

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA – UFJF
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA – PROFBIO

DOUGLAS MOREIRA SANTANA DA SILVA

**HORTA ESCOLAR COMO FERRAMENTA COMPLEMENTAR NA
APRENDIZAGEM DE ECOLOGIA: ANÁLISE DA PERCEPÇÃO E GANHO DE
CONHECIMENTO DOS ALUNOS EM AULAS DE BIOLOGIA PARA O ENSINO
MÉDIO**

Juiz de Fora
2025

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA – UFJF
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA – PROFBIO

Douglas Moreira Santana da Silva
(douglas.santana@educacao.mg.gov.br)

**HORTA ESCOLAR COMO FERRAMENTA COMPLEMENTAR NA
APRENDIZAGEM DE ECOLOGIA: ANÁLISE DA PERCEPÇÃO E GANHO DE
CONHECIMENTO DOS ALUNOS EM AULAS DE BIOLOGIA PARA O ENSINO
MÉDIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em ensino de Biologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Alice Belleigoli Rezende

Juiz de Fora

2025

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Moreira Santana da Silva, Douglas .

Horta escolar como ferramenta complementar na aprendizagem de Ecologia: análise da percepção e ganho de conhecimento dos alunos em aulas de Biologia para o Ensino Médio / Douglas Moreira Santana da Silva. -- 2025.

143 p.

Orientadora: Alice Belleigoli Rezende

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional, 2025.

1. horta escolar. 2. recurso pedagógico. 3. ensino investigativo. 4. Ecologia. 5. Ensino Médio. I. Belleigoli Rezende, Alice, orient. II. Título.

Douglas Moreira Santana da Silva

**HORTA ESCOLAR COMO FERRAMENTA COMPLEMENTAR NA
APRENDIZAGEM DE ECOLOGIA: ANÁLISE DA PERCEPÇÃO E GANHO DE
CONHECIMENTO DOS ALUNOS EM AULAS DE BIOLOGIA PARA O ENSINO
MÉDIO**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia. Área de concentração Ensino de Biologia.

Aprovado em 27 de fevereiro de 2025.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Alice Belleigoli Rezende – Orientadora

Universidade Federal de Juiz de Fora

Profa. Dra. Luciana Moreira Chedier

Universidade Federal de Juiz de Fora

Profa. Dra. Carolina dos Santos Fernandes da Silva

Centro Universitário Presidente Antônio Carlos (UNIPAC-JF)

Juiz de Fora, 19/02/2025.



Documento assinado eletronicamente por **Alice Belleigoli Rezende, Servidor(a)**, em 27/02/2025, às 16:04, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Luciana Moreira Chedier, Servidor(a)**, em 27/02/2025, às 16:04, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Carolina dos Santos Fernandes da Silva, Usuário Externo**, em 27/02/2025, às 16:16, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf (www2.ufjf.br/SEI) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **2254721** e o código CRC **F2E35BB8**.

Dedico este trabalho a todas e todos que estiveram ao meu lado nesta caminhada, compartilhando sua atenção, sua compreensão, seus conselhos, seu amor e carinho.

AGRADECIMENTOS

Por inúmeras vezes eu imaginei esse momento, o de agradecer às pessoas que estiveram ao meu lado durante a pós-graduação. Tenho nítido em meu âmago todas as pessoas que foram o meu alicerce, doaram seu tempo, seus conselhos, seus carinhos e empatia para que eu alcançasse o meu sonho, o de me tornar mestre em Biologia. Bom, sem mais delongas, vamos dar nomes às pessoas que guardo com muito carinho e imensa gratidão por tudo e por tanto.

Meus pais, Maria Aparecida e Gilmar, certamente são os meus maiores exemplos de força e determinação. Foram meu suporte diário, seja nas palavras de apoio, seja ao vibrarem comigo pelas conquistas, seja por demonstrarem que a família é o nosso maior porto seguro de amor e ternura. Gratidão sempre e sempre, amores de minha vida.

Minha amiga Dahise que sempre me apoiou em minhas escolhas, sentindo orgulho e felicitando com o caminho que escolhi trilhar. Amor de amigo é algo por vezes maluco, que ninguém ousa explicar, mas que está ali presente e resistente como um laço dado a braços fortes. Gratidão, amiga, por sonhar junto comigo...você foi e é fundamental!

Alice, minha orientadora, muitíssimo obrigado por ter aceitado orientar essa pesquisa. Não errei na escolha, pois você sempre foi a pessoa que acreditou em mim com suas palavras de encorajamento, profissionalismo e estima. Você me proporcionou bons momentos na academia, demonstrando que o fazer científico pode e deve ser um ato, antes de tudo, de respeito e companheirismo. Gratidão pelos ensinamentos, grande mestra.

Também devo agradecimentos a todos os professores e professoras da pós-graduação na UFJF, que contribuíram sobremaneira com a minha formação teórica, profissional e cidadã. Aprender com vocês foi um grande presente para mim.

Dedico um agradecimento muito especial e repleto de carinho ao 2º ano 4 e 3º ano Técnico em Logística da EESLC, turma de 2024. Sem vocês este trabalho não seria possível. Vocês me enchem de orgulho. Gratidão...gratidão e gratidão a todas e todos vocês!

Por fim, gratidão à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) – Código de Financiamento 001, pelo apoio financeiro ao desenvolvimento deste projeto.

RELATO DO MESTRANDO

O Mestrado em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO/UFJF) foi fundamental para minha formação como professor de Biologia na Educação Básica. Durante o programa, tive a oportunidade de conhecer e aplicar metodologias ativas de ensino, as quais, aliadas à abordagem investigativa, transformaram minha maneira de ensinar. Esse processo me levou a repensar as metodologias utilizadas em sala de aula, buscando novas formas de envolver os alunos no processo de aprendizagem. No início, enfrentei dificuldades para aplicar atividades que permitissem que meus alunos construíssem o conhecimento de forma autônoma, a partir das minhas orientações, em vez de apenas absorverem conteúdos de maneira tradicional, como ocorre comumente. Ao longo do mestrado, e especialmente com as ASAs (Aplicação e Avaliação de Atividades em Sala de Aula), foi possível aprimorar metodologias ativas com a aplicação de uma abordagem investigativa. Esse processo me permitiu, junto aos meus alunos, criar um ambiente de aprendizagem mais dinâmico, onde eles se tornaram protagonistas de seu próprio conhecimento. Uma das experiências marcantes foi a aplicação dos conceitos aprendidos neste Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM) que, na prática, fortaleceu o protagonismo dos alunos e possibilitou o desenvolvimento de habilidades como trabalho em equipe, comunicação eficaz e resolução de problemas. Também foi de grande importância o fortalecimento do vínculo entre professor e aluno. As atividades durante o mestrado estreitaram esses laços, o que considero um dos maiores frutos deste trabalho. Ver os alunos aplicando metodologias ativas e abordagens investigativas foi gratificante, pois pude perceber o impacto do meu trabalho na formação deles. Além disso, tive a honra de contar com professores excepcionais e colegas de mestrado, cujas experiências de vida e profissionais contribuíram sobremaneira para meu crescimento pessoal e profissional. A troca de conhecimentos foi essencial para me tornar um profissional mais consciente das transformações necessárias na educação. Hoje, minha prática de ensino mudou consideravelmente. Busco sempre desenvolver métodos que priorizem metodologias ativas e, quando possível, abordagens investigativas, colocando meus alunos no centro do processo de ensino e aprendizagem. Esse novo olhar sobre a educação só foi possível em razão do aprendizado adquirido no PROFBIO. Por fim, sou grato por toda a aprendizagem compartilhada, que me proporcionou crescimento como educador e me tornou um profissional mais competente e comprometido com a qualidade da educação no nosso país.

RESUMO

O ensino da Ecologia é complexo e exige que professor e aluno lidem com uma série de palavras com pronúncias e escrita distintas da linguagem comum da população. Além disso, o currículo de Biologia no Ensino Médio desafia o professor a ensinar conceitos abrangendo processos e mecanismos distantes do que a observação cotidiana do aluno consegue captar. Assim, é fundamental a utilização de novas estratégias pedagógicas que possam tornar o ensino acessível e atrativo para os alunos. Neste contexto, uma horta escolar que ofereça atividades práticas pode ser valiosa, pois os estudantes aprendem mais através da observação e participação ativa. O presente trabalho teve como objetivo elaborar uma Sequência Didática Investigativa baseada em uma horta escolar para o ensino de Ecologia e avaliar a percepção e o ganho de conhecimento dos alunos do Ensino Médio. A Sequência Didática foi inserida na disciplina de Biologia do segundo e terceiro ano do Ensino Médio nas turmas sob regência do professor Douglas Moreira Santana da Silva, na Escola Estadual Senador Levindo Coelho, Ubá – Minas Gerais. A percepção discente foi analisada através de um questionário semiestruturado, no qual foram avaliadas motivação, aprendizagem e satisfação dos alunos. O ganho de conhecimento foi verificado pelo desempenho nas atividades da Sequência Didática e nas avaliações previstas na disciplina. Os alunos tiveram uma percepção geral positiva em relação a horta escolar, avaliando-a com uma nota média superior a nove (em dez). A maioria dos estudantes (90,3%) concordaram que a horta teve um impacto positivo na aprendizagem e 97,6% afirmaram que ela estimulou a participação ativa do aluno neste processo. Além disso, 97,6% dos alunos concordaram que a horta melhorou a compreensão do conteúdo de Ecologia e 80,5% afirmaram que ela ajudou a aumentar o interesse nas aulas de Biologia. Em adição, a participação dos alunos nas atividades foi avaliada em 100% pelo professor e a nota média no Teste de Verificação de Conhecimentos evidenciou um desempenho satisfatório e um aproveitamento superior a 62%. Os resultados sugerem que a Sequência Didática com foco na construção conjunta com os alunos de uma horta escolar foi uma excelente alternativa para otimizar a aprendizagem de Ecologia no Ensino Médio, melhorando a percepção discente sobre o conteúdo e a disciplina. Em adição, a horta escolar aumentou o protagonismo do educando na construção do conhecimento e aproximou o conteúdo de Biologia do seu cotidiano.

Palavras-chave: horta escolar; recurso pedagógico; ensino investigativo; Ecologia; Ensino Médio.

ABSTRACT

Teaching Ecology is complex and requires that teachers and students deal with a series of words that have distinct writing and pronunciation from the common population language. Furthermore, the curriculum of Biology in High School challenges the teacher to teach concepts covering processes and mechanisms distant from what the students' daily observation can capture. Therefore, it is fundamental the use of new pedagogical strategies that may turn the process of teaching accessible and attractive to the students. In this context, a school vegetable garden that offers hands-on activities could be valuable, as the students learn more through observation and active participation. The present work was focused to develop an investigative didactic sequence based on a school vegetable garden to teach Ecology and evaluate the perception and the gain of knowledge of high school students. The didactic sequence was inserted into the Biology discipline of the second and the third years of High School in the groups led by teacher Douglas Moreira Santana da Silva, at Escola Estadual Senador Levindo Coelho, Ubá – Minas Gerais. Students' perception was analyzed through a semi-structured questionnaire, in which the students' motivation, learning and satisfaction were assessed. The gain of knowledge was checked by the performance in activities of didactic sequence and assessments provided in the discipline. The students had a positive general perception of the vegetable school garden, evaluating it with an average score above nine (out of ten). Most of the students (90,3%) agreed that the vegetable garden had a positive impact in the learning process and 97,6% of the students state that it stimulated them to have active participation in the process. Furthermore, 97,6% of the students agreed that the vegetable garden improved their comprehension in Ecology content and 80,5% stated that it helped to increase the interest in Biology classes. In addition, the participation of the students in activities was evaluated in 100% by the teacher and the average grade Knowledge Verification Test showed a satisfactory performance and an achievement above 62%. The results suggest that the didactic sequence focused on the joint construction of a school vegetable garden with students as an excellent alternative to optimize the learning of Ecology in High School, improving students' perception of the content and the subject. In addition, the vegetable garden increased the students' role in the construction of knowledge and brought Biology content closer to their daily lives.

Key words: school vegetable garden, pedagogical resource, investigative teaching, Ecology, High School.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Área da horta escolar utilizada na Sequência Didática, antes da revitalização	46
Figura 2 - Área da horta escolar utilizada na Sequência Didática, revitalizada	46
Figura 3 - Cartaz com o tema da Sequência Didática Investigativa para o ensino de Ecologia	49
Figura 4 - <i>QR code</i> para acesso à ferramenta “nuvem de palavras” utilizada na Sequência Didática	50
Figura 5 - Quebra-cabeça representando o espaço destinado à horta escolar utilizada na Sequência Didática	57
Figura 6 - Laboratório de informática utilizado durante as etapas da Sequência Didática	57
Figura 7 - Aplicação da ferramenta “nuvem de palavras” utilizando o aplicativo <i>Mentimeter</i>	61
Figura 8 - Primeira pergunta e respostas dos alunos (“nuvem de palavras”) nas reflexões propostas pelo professor sobre a horta escolar	61
Figura 9 - Segunda pergunta e respostas dos alunos (“nuvem de palavras”) nas reflexões propostas pelo professor sobre a horta escolar	62
Figura 10 - Terceira pergunta e respostas dos alunos (“nuvem de palavras”) nas reflexões propostas pelo professor sobre a horta escolar	62
Figura 11 - Alunos planejando o experimento na horta escolar com orientação do professor	64
Figura 12 - Modelo de escopo detalhado disponibilizado aos alunos para o planejamento do experimento na horta	64
Figura 13 - Apresentação pelos alunos dos planejamentos de cada grupo para os experimentos na horta escolar.	65
Figura 14 - Hipótese para a implementação de uma horta escolar ecológica elaborada pela Equipe 6	67
Figura 15 - Hipótese para a implementação de uma horta escolar ecológica elaborada pela Equipe 7	68
Figura 16 - Receita caseira para o controle sustentável de pragas na horta escolar sugerido pela Equipe 6	68
Figura 17 - Hipótese para a implementação de uma horta escolar ecológica elaborada pela Equipe 1	69

Figura 18 - Entrega das mudas de plantas solicitadas pelas equipes para implementação da horta escolar ecológica	71
Figura 19 - Plantio das mudas pelos alunos na horta escolar durante a Sequência Didática	72
Figura 20 - Resultado do plantio das mudas pelos alunos na horta escolar ecológica	72
Figura 21 - Mudas da horta escolar dizimadas no dia seguinte ao plantio devido ao ataque de formigas	73
Figura 22 - Solução sustentável adotada para o replantio das mudas na horta escolar: utilização de barreiras confeccionadas com garrafas PET	73
Figura 23 - Materiais utilizados pelos estudantes para fabricação de composteiras domésticas	74
Figura 24 - Composteiras domésticas fabricadas pelos estudantes	75
Figura 25 - Processo realizado pelos alunos de alimentação das composteiras domésticas com cascas e folhas	76
Figura 26 - Alternativa utilizada pelos alunos para adubação da horta escolar: fertilizante produzido com pó de café	76
Figura 27 - Alternativa utilizada pelos alunos para adubação da horta escolar: fertilizante produzido com cascas de ovo	77
Figura 28 - Alternativa utilizada pelos alunos para o controle ecológico de pragas: produção de pesticidas naturais	78
Figura 29 - Ingredientes utilizados pelos alunos para fabricação de pesticidas naturais	78
Figura 30 - Alunos aplicando pesticidas naturais para o controle ecológico de pragas na horta escolar	79
Figura 31 - Manutenção da horta escolar ecológica realizada pelos alunos: capina	80
Figura 32 - Manutenção da horta escolar ecológica realizada pelos alunos: irrigação das plantas	80
Figura 33 - Manutenção da horta escolar ecológica realizada pelos alunos: fixação de estacas nos tomateiros	81
Figura 34 - Colheita dos vegetais produzidos pelos alunos na horta escolar como resultado dos experimentos propostos por cada grupo	82
Figura 35 - Modelo de escopo detalhado disponibilizado para os alunos para apresentação dos resultados dos experimentos de cada grupo na horta escolar	83
Figura 36 - Conteúdo da apresentação dos resultados da Equipe 4 que discutiu a relação ecológica do tipo herbivoria	84

Figura 37 - Conteúdo da apresentação dos resultados da Equipe 2 que discutiu a relação ecológica do tipo mutualismo	84
Figura 38 - Conteúdo da apresentação dos resultados da Equipe 5 que discutiu a relação ecológica do tipo parasitismo	85
Figura 39 - Conteúdo da apresentação dos resultados da Equipe 7 que discutiu a importância dos decompositores	86
Figura 40 - Conteúdo da apresentação dos resultados da Equipe 5 que discutiu o processo de compostagem	86
Figura 41 - Conteúdo da apresentação dos resultados da Equipe 4 que discutiu a importância dos decompositores	87
Figura 42 - Conteúdo da apresentação dos resultados da Equipe 2 que discutiu a importância do processo fotossintético	87
Figura 43 - Etapa final da Sequência Didática: apresentação do espaço da horta escolar pelos alunos para os visitantes	88
Figura 44 - Percepção dos alunos sobre a influência da horta escolar no estudo e aprendizado	91
Figura 45 - Percepção dos alunos sobre a inserção da horta escolar na disciplina	92
Figura 46 - Percepção dos alunos sobre o trabalho em equipe na horta escolar	94
Figura 47 - Percepção dos alunos sobre a dinâmica da horta escolar e seu papel no estímulo à participação no processo de ensino-aprendizagem	95
Figura 48 - Percepção dos alunos sobre a contribuição da horta escolar na compreensão do conteúdo de Ecologia e na memorização dos nomes e conceitos	97
Figura 49 - Percepção dos alunos sobre como a horta escolar contribui para o interesse por Ecologia e Biologia	98
Figura 50 - Percepção dos discentes sobre a utilização da horta escolar como ferramenta que aproxima o conteúdo do dia a dia	99
Figura 51 - Percepção dos alunos em relação às dificuldades de associar o conteúdo aprendido à horta e à adequação do tempo às atividades propostas	101
Figura 52 - Satisfação dos alunos e percepção sobre o tempo dedicado às atividades na horta escolar	102
Figura 53 - Presente recebido pelo professor: horta feita em <i>biscuit</i> pelos alunos e cartinha de agradecimento	103

Figura 54 - Percepção dos alunos sobre a ampliação do uso da horta escolar para o ensino de outros conteúdos 104

Figura 55 - Percepção geral dos alunos sobre a influência da horta na escolha da graduação 105

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Características estruturais da Escola Estadual Senador Levindo Coelho	45
Quadro 2 - Etapas da Sequência Didática Investigativa para o ensino de Ecologia	47
Quadro 3 - Principais elementos dos projetos para a horta escolar	66
Quadro 4 - Cronograma de ações para o desenvolvimento da etapa da Sequência Didática denominada “Ação na Horta”	70

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ASAs	Aplicação e Avaliação de Atividades em Sala de Aula
ASBs	Auxiliares de Serviços da Educação Básica
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CIEB	Centro de Inovação para a Educação Básica
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
DCNEM	Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
DNEA	Diretrizes Nacionais para Educação Ambiental
DREEM	<i>Dundee Ready Educational Environment Measure</i>
EESLC	Escola Estadual Senador Levindo Coelho
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EMTI	Ensino Médio em Tempo Integral
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IESs	Instituições de Ensino Superior
IFRN	Instituto Federal do Rio Grande do Norte
ISE	Índice socioeconômico
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
MIP	Manejo Integrado de Pragas
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PDI	Plano de Desenvolvimento Individual
PET	Polietileno Tereftalato
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
PPP	Projeto Político Pedagógico
PROFBIO	Mestrado Profissional em Ensino de Biologia
SD	Sequência Didática

SDI	Sequência Didática Investigativa
SDIs	Sequências Didáticas Investigativas
SDs	Sequências Didáticas
SEEMG	Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais
SIMAVE	Avaliação e Monitoramento da Educação Básica
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TCM	Trabalho de Conclusão de Mestrado
TDICs	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
TVC	Teste de Verificação de Conhecimentos
UFAM	Universidade Federal do Amazonas
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	21
2.1	REFLEXÕES SOBRE AS DIFICULDADES NO ENSINO DE BIOLOGIA, ESPECIALMENTE EM ECOLOGIA	21
2.2	ESTRATÉGIAS E RECURSOS PEDAGÓGICOS QUE OTIMIZAM O ENSINO DE ECOLOGIA	27
2.3	O PAPEL DAS HORTAS ESCOLARES COMO UM RECURSO PEDAGÓGICO PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE ECOLOGIA	34
2.4	CONTEXTUALIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO: A ESCOLA ESTADUAL SENADOR LEVINDO COELHO	38
3	OBJETIVOS	42
3.1	OBJETIVO GERAL	42
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	42
4	O PRODUTO	43
5	METODOLOGIA	44
5.1	LOCAL DO ESTUDO	44
5.2	A SEQUÊNCIA DIDÁTICA	47
5.2.1	PROBLEMATIZAÇÃO	48
5.2.2	APRESENTAÇÃO DE HIPÓTESES E PLANEJAMENTO DE UM EXPERIMENTO.....	50
5.2.3	EXECUÇÃO DO EXPERIMENTO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	51
5.2.4	COMUNICAÇÃO E CONSOLIDAÇÃO	52
5.3	GANHO DE CONHECIMENTO E PERCEPÇÃO DISCENTE	53
5.3.1	GANHO DE CONHECIMENTO.....	53
5.3.2	PERCEPÇÃO DISCENTE	54
5.4	ANÁLISE DE DADOS.....	54
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	56
6.1	DESBRAVANDO A HORTA	56
6.2	PLANEJANDO A EXPERIÊNCIA VERDE.....	63
6.3	AÇÃO NA HORTA	70

6.4	COMPARTILHANDO DESCOBERTAS.....	82
6.5	GANHO DE CONHECIMENTO	89
6.6	PERCEPÇÃO DISCENTE	91
6.6.1	MOTIVAÇÃO	91
6.6.2	TRABALHO EM EQUIPE.....	93
6.6.3	COMPREENSÃO DAS ATIVIDADES NA HORTA ESCOLAR.....	95
6.6.4	DIFICULDADES E FACILIDADES	100
6.6.5	PERCEPÇÃO DOS DISCENTES	101
6.6.6	NOTA ATRIBUÍDA À SEQUÊNCIA DIDÁTICA PELOS DISCENTES	105
6.7	LIMITAÇÕES E FORTALEZAS.....	106
7	CONCLUSÃO	108
	REFERÊNCIAS	109
	ANEXO A.....	119
	ANEXO B.....	120
	ANEXO C.....	121
	ANEXO D.....	122
	ANEXO E.....	123
	ANEXO F.....	129
	ANEXO G	131
	APÊNDICE A	133

1 INTRODUÇÃO

A Ecologia desempenha um papel científico fundamental ao analisar as interações entre os seres vivos e o ambiente ao seu redor (Cain *et al.*, 2017; Townsend *et al.*, 2009). Definida em 1866 por Ernst Haeckel, discípulo de Charles Darwin, essa ciência busca compreender a relação do organismo com seu ambiente. Essa compreensão é ampliada por vários estudiosos, entre eles Pinto-Coelho (2009) e Townsend *et al.* (2009), que destacam a importância do estudo científico da distribuição, abundância e interações entre organismos.

Enquanto atividade científica, estudantes e ecólogos poderão utilizar os conhecimentos apreendidos no ensino de Ecologia para compreender os problemas observados na natureza, prever o que acontecerá com uma população de organismos sob um conjunto particular de circunstâncias e, baseados nessas previsões, controlá-los ou explorá-los (Townsend *et al.*, 2009).

No entanto, ensinar Ecologia pode trazer alguns desafios, uma vez que a natureza complexa e interconectada dos sistemas ecológicos, assim como os conceitos abstratos envolvidos, tais como ciclos biogeoquímicos e redes alimentares, podem ser difíceis de serem compreendidos pelos alunos. Adicionalmente, enfrentar o desinteresse dos alunos na Educação Básica, muitas vezes decorrente da falta de entusiasmo e das condições inadequadas em aulas práticas, é um problema que se intensifica quando métodos tradicionais, baseados na memorização, são utilizados no ensino de Ecologia, destacando a necessidade de inovação nesse campo. Tais métodos resultam em uma compreensão superficial dos assuntos ensinados e não incentivam os alunos a refletirem criticamente sobre questões ambientais e interdisciplinares (Krizek; Muller, 2021; Motokane, 2015).

Buscando alternativas para enfrentar os desafios da apatia ou do desinteresse dos alunos e proporcionar um aprendizado significativo, uma solução eficaz pode ser a adoção de uma Sequência Didática Investigativa (SDI). Zabala (1998) define Sequências Didáticas (SDs) como uma série de atividades organizadas e interligadas que buscam alcançar determinados objetivos educacionais, possuindo um começo e um fim claramente estabelecidos, conhecidos tanto pelos professores quanto pelos alunos.

Esta abordagem educacional se alinha com o ensino por investigação, que valoriza o aprendizado a partir da pesquisa e da descoberta autônoma. Existem várias terminologias na literatura que se referem a esse método, tais como: “*inquiry*” (ou ensino baseado na investigação), ensino por descoberta, aprendizagem baseada em projetos entre outros.

Independente da nomenclatura, a essência permanece: através de atividades investigativas, os estudantes assimilam conteúdos conceituais e procedimentais essenciais à formação científica. Essas atividades são baseadas em situações-problema que estimulam os estudantes a investigar ativamente, aplicando seus conhecimentos prévios e buscando soluções inovadoras. Esse processo incentiva o pensamento crítico, a reflexão e o envolvimento com o conteúdo (Zômpero; Laburú, 2011).

Segundo a estrutura estabelecida por Carvalho (2013), as Sequências Didáticas Investigativas (SDIs) devem estabelecer um contexto para introduzir um desafio científico, seja ele experimental ou teórico, que tem o intuito de despertar, motivar e incitar os alunos a buscarem soluções. Em seguida, durante a aplicação das SDIs, atividades de sistematização são propostas com o auxílio de materiais de apoio, como livros e revistas eletrônicas, permitindo que os alunos aprofundem suas investigações. Nesse processo, o professor frequentemente revisita tópicos relevantes e introduz novos questionamentos a serem explorados pelos alunos, fomentando uma aprendizagem contínua.

Essa perspectiva vai ao encontro da filosofia do educador Paulo Freire, que em seu livro “Pedagogia do Oprimido” (Freire, 1981), constrói um pensamento seminal da relação de ensino-aprendizagem que ocorre não mais entre professor/detentor e aluno/depositário, mas sim numa relação ativa, crítica e transformadora na qual todos os integrantes se constroem no processo, com destaque para o papel protagonista dos alunos sob a ação mediadora do professor. Esta visão reconhece que o aprendizado verdadeiro e duradouro ocorre quando os alunos são capazes de conectar o conteúdo acadêmico às suas experiências cotidianas (Couto, 2003).

Portanto, no ensino de Biologia, e em especial de Ecologia, é fundamental considerar as vivências e experiências dos alunos, permitindo-lhes relacionar o que aprendem em sala de aula com seu dia a dia. Esta abordagem facilita o aprendizado e capacita os alunos a aplicarem seus conhecimentos de maneira consciente, possibilitando a transformação de sua realidade (Pinheiro, 2019).

Com base nos aspectos discutidos, destacam-se as hortas escolares como um recurso pedagógico com potencial para otimizar o ensino e a aprendizagem, pois oferecem aos alunos a oportunidade de explorar e compreender conceitos ecológicos, desde a interação entre organismos e o ambiente até o funcionamento dos ciclos biogeoquímicos. Além disso, elas funcionam como laboratórios vivos, onde os discentes podem observar e investigar processos ecológicos de forma ativa (Brandão, 2012; Queiroga, 2015). Por meio desse envolvimento direto, conceitos como sustentabilidade, reciclagem de resíduos via compostagem e

importância de uma dieta equilibrada são abordados de maneira prática e significativa (Cribb, 2010; Brandão, 2012).

Endossando a perspectiva apresentada, Gonçalves *et al.* (2013) destacam que a horta escolar oferece um contexto adequado para abordar temas relevantes como “reciclagem de resíduos orgânicos” e “consumo consciente de alimentos”. Nesse ambiente, o educador pode demonstrar a transformação de resíduos alimentares em compostos orgânicos para fertilização do solo, destacando sua importância para o crescimento das plantas, estimulando nos estudantes uma consciência ambiental e incentivando práticas sustentáveis no descarte de resíduos orgânicos. Além disso, a horta escolar permite transmitir informações sobre os alimentos produzidos, promovendo a importância do consumo de alimentos saudáveis entre os estudantes e a comunidade escolar.

Em síntese, abordagens pedagógicas que integram teoria e prática, alinhadas com a filosofia de Paulo Freire, potencializam a aquisição de conhecimento, tornando o aprendizado significativo para os discentes. Portanto, uma Sequência Didática Investigativa para o ensino de Ecologia que integre atividades práticas em hortas escolares e avalie simultaneamente a percepção e o ganho de conhecimento dos estudantes pode contribuir para superar diversas barreiras comuns no ensino de Ecologia, garantindo que os alunos compreendam e retenham os conceitos fundamentais da disciplina.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 REFLEXÕES SOBRE AS DIFICULDADES NO ENSINO DE BIOLOGIA, ESPECIALMENTE EM ECOLOGIA

A primeira menção a Ecologia ocorreu em 1866, quando o biólogo alemão Ernst Haeckel a definiu, em seu livro intitulado “Morfologia Geral dos Organismos” (Haeckel, 1866), como a ciência dos relacionamentos dos organismos com o mundo exterior (Townsend *et al.*, 2010). Essa concepção pioneira estabeleceu as bases para uma disciplina científica que investiga as complexas relações entre os seres vivos e seu ambiente, abrangendo desde organismos individuais até ecossistemas completos (Pena-Vega, 2005; Townsend *et al.*, 2009; Cain *et al.*, 2017).

Como ciência distinta, a Ecologia teve sua origem por volta de 1900, mas apenas nas últimas décadas a palavra se integrou ao vocabulário geral, impulsionada por um movimento global de consciência ambiental. Esse movimento ganhou força nos anos 70, quando uma preocupação generalizada com questões como poluição, preservação de áreas naturais, crescimento populacional, consumo de alimentos, energia e diversidade biótica tomou conta da sociedade, recebendo ampla cobertura na imprensa popular (Odum; Barret, 2015).

A crescente atenção do público teve um impacto significativo na Ecologia, que se consolidou como disciplina, conectando processos físicos e biológicos e formando uma “ponte” entre as ciências naturais e sociais. Dessa forma, à medida que o escopo da Ecologia se expandiu, intensificou-se a investigação sobre como os organismos e as espécies individuais interagem e exploram os recursos disponíveis (Odum; Barret, 2015).

O homem desempenha um papel importante nesse cenário, uma vez que impulsionado pelo desejo de dominar a natureza, desencadeou uma série de eventos – como desertificação, degradação do solo, destruição da camada de ozônio, poluição dos ecossistemas, extinção de espécies e alterações climáticas – que foram agravados pelo rápido crescimento da população (Lovatto *et al.*, 2011; Rossini; Cenci, 2020). Logo, torna-se fundamental compreender como a espécie humana impacta outras espécies e o meio ambiente, visando promover iniciativas que incentivem a consciência ambiental dos cidadãos.

Uma abordagem eficaz para desenvolver uma sociedade consciente dos impactos de suas ações no meio ambiente ocorre por meio de uma base educacional sólida (Favoretti *et al.*, 2020; Moraes, 2021). O ensino de Biologia, com ênfase na Ecologia, desempenha um papel

fundamental na formação de cidadãos críticos e conhecedores dos conceitos biológicos e ecológicos, quando são orientados para a reflexão sobre as questões locais, tanto no ambiente da sala de aula quanto fora dele (Lovatto *et al.* 2011).

Nesse contexto, deve-se buscar por temáticas contemporâneas e que fazem parte do cotidiano dos alunos, sendo a educação ambiental um exemplo. De acordo com a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que instituiu a Política Nacional da Educação Ambiental (PNEA) “A educação ambiental é um processo de ensino e aprendizagem que visa à formação de uma consciência crítica e reflexiva sobre a realidade socioambiental, promovendo a participação ativa dos indivíduos na preservação e conservação do meio ambiente” (BRASIL, 1999). Essa definição legal destaca a importância da educação ambiental na formação cidadã dos alunos.

Nesse sentido, tanto os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de 1998 quanto a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de 2018 enfatizam a importância da abordagem transversal e integradora para promover a compreensão das questões ambientais em todas as áreas de conhecimento (BRASIL, 1998; BRASIL, 2018). Segundo Barbosa e Oliveira (2020), essa abordagem permite adaptar a educação ambiental às necessidades específicas de cada instituição de ensino e sistema educacional, estimulando a implementação de ações efetivas para a preservação ambiental.

De igual maneira, Spironello *et al.* (2012) destacam que a educação ambiental deve ser um processo educativo, duradouro e contínuo em todos os níveis educacionais, visando promover ações para preservação dos recursos naturais e a melhoria da qualidade de vida da população. Ainda, assinalam que a instituição escolar representa um instrumento importante nesse contexto, com vasta capacidade de disseminação de ideias e construção do saber. Essa concepção vai ao encontro e reforça a diretriz da PNEA de que a educação ambiental é “um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal” (BRASIL, 1999).

Com efeito, a escola apresenta-se como um ambiente valioso para examinar e compreender as interações complexas entre os elementos ambientais, culturais, sociais, econômicos e políticos. Isso se deve ao fato de que ela representa um local característico de socialização, intercâmbio de conhecimentos e compartilhamento de experiências, abrangendo toda a comunidade escolar. Igualmente, ela desempenha um papel relevante na promoção do senso crítico para abordar e solucionar questões ambientais (Rossini; Cenci, 2020).

Ao desenvolver iniciativas voltadas para a educação ambiental, a escola conscientiza e capacita o aluno para efetivar suas ações em prol da preservação do meio ambiente. Dessa forma, ele se torna um agente social ativo na mudança de mentalidades e comportamentos frente aos desafios socioambientais (Spironello *et al.*, 2012). Como afirma Moraes (2021), “Ou cooperamos e nos solidarizamos, ou não teremos um futuro comum”, enfatizando a importância da ação coletiva para a construção de um mundo sustentável.

No entanto, é comum observar um ensino de Biologia focado em termos técnicos e descrições detalhadas de processos e estruturas (Kanan; Lima, 2023). Sem dúvida, a parte descritiva da Biologia é fundamental para compreender diversos fenômenos e constitui uma parte integrante da linguagem biológica. Todavia, esses excessos fizeram com que as aulas de Biologia fossem associadas à memorização de nomes de filos, ciclos e processos, criando a percepção de uma ciência estática, baseada em verdades pré-estabelecidas e imutáveis (Motokane, 2015).

Os conteúdos relacionados à Ecologia ministrados nas aulas de Biologia e presentes nos livros didáticos seguem abordagens semelhantes, centradas na descrição de definições e processos (Motokane, 2015). Essa continuidade reforça a percepção de que a Biologia, incluindo a Ecologia, muitas vezes é marcada por uma abordagem predominantemente descritiva, contribuindo para a impressão de uma ciência que se apoia em conceitos estabelecidos e inflexíveis.

Observa-se, durante os processos de ensino e aprendizagem, que é comum os alunos decorarem termos relacionados às interações ecológicas, ciclos biogeoquímicos e classificações de níveis tróficos, além de debaterem sobre questões ambientais locais e globais. Contudo, muitas vezes, os estudantes enfrentam dificuldades em relacionar suas opiniões sobre problemas ambientais às noções científicas aprendidas em sala de aula (Motokane, 2015).

Paralelamente, os educadores enfrentam o desafio de despertar a atenção dos estudantes, especialmente em relação aos conteúdos teóricos de Biologia/Ecologia. A falta de motivação dos alunos, por sua vez, muitas vezes decorre da pouca variedade nas estratégias de ensino, da dinâmica limitada nas interações entre professores e estudantes e da escassez de recursos didáticos disponíveis, o que pode tornar esses conteúdos ainda mais distantes e desinteressantes para os discentes (Ribeiro; Amorim, 2022).

Essas lacunas no ensino de Ecologia revelam desafios significativos que comprometem a eficácia do processo educacional. Para superá-los, deve-se analisar as dificuldades existentes e implementar metodologias inovadoras que promovam uma aprendizagem significativa. Em

vista disso, propõe-se uma reformulação do ensino de Ecologia, que deve buscar uma abordagem integrada, incentivando a interdisciplinaridade, promovendo atividades práticas e fomentando a participação ativa dos alunos em projetos que abordem questões ambientais reais. Ao fazer isso, pode-se construir uma base sólida de conhecimento e consciência ambiental, preparando os estudantes para enfrentar os desafios ambientais com uma maior compreensão das temáticas abordadas, e ação responsável (Favoretti *et al.*, 2020).

No que se refere a interdisciplinaridade, a Ecologia busca a contribuição de diversas disciplinas, abrangendo tanto conhecimentos físicos, químicos e biológicos, quanto sociais (Kanan; Lima, 2023). Segundo Morin (2003), a pesquisa em Ecologia não se restringe a um setor específico, mas abarca saberes de diversas áreas que se interligam, possibilitando que os ecologistas apliquem conhecimentos de diferentes especialidades. Essa abordagem interdisciplinar reflete a compreensão de que a Ecologia vai além das fronteiras disciplinares, sendo essencial para lidar de forma adequada com a complexidade dos desafios ambientais contemporâneos.

Leff (2015) e Lück (2003) convergem ao defender que o ensino interdisciplinar da Ecologia vai além da simples transmissão de informações, envolvendo a construção de conhecimentos integrados, a colaboração entre educadores, a exploração de diversas temáticas ambientais e a reestruturação curricular. Nesse sentido, a interdisciplinaridade é considerada um meio eficaz para superar a fragmentação no ensino, proporcionando uma formação ampla para os alunos.

A convencional separação entre disciplinas torna-se menos relevante frente à urgência de um conhecimento integrado para solucionar problemas ambientais. De modo que, professores que adotam abordagens interdisciplinares facilitam a troca de experiências entre diferentes áreas, promovendo colaboração em projetos compartilhados. Essa integração proporciona um contexto para a aprendizagem, permitindo que os alunos abordem questões importantes para o seu cotidiano, o que resulta em uma educação duradoura e significativa (Rossini; Cenci, 2020). Alinhando-se ao que foi mencionado, Lovatto *et al.* (2011) destacam que os estudos ecológicos funcionam como uma ferramenta para analisar e compreender as interações complexas entre os elementos ambientais, culturais, sociais, econômicos e políticos de uma sociedade.

Nesta mesma perspectiva, a Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU) por meio dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) traz para a sociedade o compromisso com o ambiente, e enfatiza a importância de uma inter-relação entre as dimensões

econômicas, sociais e ambientais para que o desenvolvimento sustentável seja alcançado. O documento reafirma a responsabilidade do homem em preservar o planeta, de modo a atender as necessidades das gerações presentes e futuras, sem causar um desequilíbrio ainda maior nos ecossistemas (ONU, 2015).

Nesse contexto, os professores desempenham um papel importante na construção dos saberes ecológicos, atuando como agentes de transformação e contribuindo para a formação integral de seus alunos por meio de práticas que integram a Ecologia como um componente interdisciplinar do ensino (Rossini; Cenci, 2020). Portanto, outra ação fundamental é investir na formação adequada desses profissionais, capacitando-os para enfrentar os desafios específicos desse campo.

Silva *et al.* (2023) discutem questões relacionadas à formação e prática docente, especialmente no âmbito das Ciências e da Biologia. Os autores apontam para a predominância de uma abordagem tradicional na qual os alunos são vistos como meros receptores de informações científicas, enquanto os professores são treinados principalmente em termos técnicos e científicos, negligenciando a didática e a importância dos conteúdos para os estudantes. Como resultado, a discrepância entre a prática pedagógica e as necessidades dos alunos pode comprometer a eficácia do processo de aprendizagem, tornando-o menos atraente.

Baptista (2014) sugere que a persistência do modelo tradicional de ensino pode estar relacionada às formações recebidas pelos docentes nas universidades. A autora defende uma intervenção na formação docente como meio de mitigar essa disparidade entre diferentes tipos de conhecimento. Para isso, propõe um investimento no processo de formação profissional, enfatizando o desenvolvimento e aplicação de novas técnicas que promovam a valorização de diferentes saberes durante as práticas pedagógicas.

Sob essa perspectiva, o Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO) destaca-se como um exemplo bem-sucedido de articulação entre universidade e escola. Resultado da colaboração de 18 Instituições de Ensino Superior (IESs) públicas, o PROFBIO promove o engajamento na formação continuada e o desenvolvimento profissional dos docentes, reconhecendo a complexidade dos processos formativos. Assim, esse programa impacta os professores-mestrandos e, conseqüentemente, seus alunos e colegas docentes, valorizando o aprendizado contínuo e a reflexão sistemática na prática educacional (Camarotti, 2021).

Evidencia-se que o processo formativo precisa ir além da mera transmissão de conhecimento, tornando-se um espaço de criação de ciência e cultura, conforme destacado por

Medeiros e Valle (2018). Essa abordagem implica uma mudança na formação de professores, visando à integração e valorização de diversos saberes, o que pode contribuir para a renovação do modelo de ensino e aprendizagem.

Nesse cenário, os profissionais da educação que se dedicam ou trabalham com a Ecologia enfrentam o desafio de manter-se atualizados frente à necessidade de incorporar temas contemporâneos e urgentes no ensino. Para tanto, essa formação contínua requer um constante diálogo entre os professores, fundamentado nos currículos que abordam a Ecologia em seus contextos específicos. Tais práticas favorecem a construção de saberes que abrangem a valorização, a preservação ambiental e possibilitam a contextualização dos conteúdos, tornando-os relevantes para a vida dos estudantes (Maciel, 2021).

Adicionalmente, Morais *et al.* (2022) ressaltam o impacto das diretrizes curriculares, incluindo as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), no ensino de Biologia, especialmente no que se refere à Ecologia (BRASIL, 2012). Em particular, essas diretrizes destacam a educação ambiental como uma meta prioritária, o que tem implicações diretas na seleção de materiais pedagógicos, como os livros didáticos. Como consequência, essas diretrizes desempenham um papel fundamental na formulação do conteúdo e na abordagem da Ecologia no ambiente escolar, promovendo uma compreensão abrangente dos alunos em relação aos desafios ambientais contemporâneos.

Em sintonia com essas reflexões, Pereira *et al.* (2023) destacam a importância dos livros didáticos como recurso essencial tanto para professores quanto para estudantes, sendo frequentemente o material educacional mais utilizado e, em diversas etapas do processo de ensino, o único disponível. Assim, para garantir um ensino e aprendizagem eficazes, é fundamental a constante atualização desse recurso. Além disso, os autores ressaltam a influência dos livros didáticos na seleção e organização dos conteúdos e métodos de ensino, o que impacta diretamente o trabalho do professor.

Todavia, Freire *et al.* (2016) ressaltam preocupações significativas sobre a abordagem das questões ambientais nesses materiais, apontando uma lacuna na forma como o tema é tratado. A análise dos livros do Ensino Médio revela que, embora haja a inclusão de conceitos relacionados às questões ambientais, as reflexões e discussões são superficiais. O viés conservacionista prevalente tende a ignorar as interconexões entre os aspectos ambientais, sociais, culturais, econômicos, geográficos e políticos, prejudicando a formação de cidadãos conscientes da realidade ambiental e social. Além disso, a visão utilitarista da natureza, tratada

apenas como fonte de recursos, reforça uma relação desequilibrada e exploratória entre o ser humano e o meio ambiente.

Conforme destacam Rodrigues *et al.* (2023), em sua análise de livros didáticos do Ensino Médio, a abordagem ambiental frequentemente ignora os valores humanos. Como consequência, isso leva a uma compreensão simplificada dos fatores que impactam o meio ambiente, prejudicando a eficácia da sensibilização ambiental. Ademais, essa abordagem centrada nos interesses humanos reforça uma visão conservacionista da relação sociedade-ambiente, dificultando a conscientização sobre problemas ambientais e a adoção de responsabilidade para resolvê-los.

O livro didático, nesse contexto, é um aliado no processo de fragmentação de conteúdo, fenômeno que frequentemente limita a capacidade dos estudantes de desenvolver habilidades cognitivas que lhes permitam relacionar as terminologias aprendidas. Isso dificulta a compreensão da interconexão entre a Terra e os processos a ela vinculados, como destacado por Ribeiro e Amorim (2022).

A partir dessa análise, conclui-se que a diversificação de abordagens pedagógicas assume um papel fundamental no melhoramento do processo de ensino e aprendizagem, permitindo que os estudantes estabeleçam conexões entre a Ecologia e suas experiências pessoais.

2.2 ESTRATÉGIAS E RECURSOS PEDAGÓGICOS QUE OTIMIZAM O ENSINO DE ECOLOGIA

O trabalho com o meio ambiente no contexto educacional tem sido amplamente debatido pela comunidade acadêmica, destacando-se a importância da Ecologia na formação de cidadãos conscientes e comprometidos com as questões ambientais (Rodrigues; Saheb, 2019).

Conforme estabelece a Constituição Federal do Brasil, de 1988, em seu artigo 225 “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, sendo incumbência do Poder Público e da coletividade protegê-lo e defendê-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988).

Todavia, foi somente com a PNEA, em 1999, e as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), de 2012, que se consolidou a obrigatoriedade da educação ambiental de forma interdisciplinar em todos os níveis de ensino, representando um avanço significativo nesse

campo no país (BRASIL, 1999; BRASIL, 2012). Desde então, a escola tem assumido um papel central na formação da consciência ambiental no Brasil.

Com o objetivo de orientar a implementação da educação ambiental nas instituições de ensino, em 2004, foram publicadas as Diretrizes Nacionais para a Educação Ambiental (DNEA), que fortalecem o papel das escolas na promoção de práticas educativas integradas à dimensão ambiental. Essas diretrizes buscam assegurar que a educação ambiental seja abordada de forma transversal, contribuindo para a formação de cidadãos conscientes e engajados na construção de um futuro sustentável (BRASIL, 2004). No entanto, apesar da existência dessas diretrizes, a implementação de abordagens pedagógicas adequadas para a educação ambiental levou tempo para se efetivar.

A implementação tardia das abordagens pedagógicas adequadas para a educação ambiental destaca a necessidade de reflexão sobre o desenvolvimento da prática pedagógica. De modo que, para superar essa limitação e acelerar a implementação, deve-se promover uma educação ambiental integrada à realidade, substituindo as abordagens tradicionais e descontextualizadas, conforme defendem Gomes *et al.* (2023).

Nessa perspectiva, Behrens (2013) argumenta que o processo pedagógico ao longo da história se baseou em duas dimensões principais: a tradicional e a inovadora. O paradigma tradicional busca a reprodução e a mecanização do conhecimento, privilegiando práticas educativas que enfatizam a cópia e a repetição de conceitos. Por outro lado, o paradigma inovador se concentra na produção do conhecimento, encarando o processo de ensino e aprendizagem como uma via emancipatória.

Essa abordagem tradicional, baseada em métodos convencionais como aulas expositivas, contrasta com as abordagens inovadoras que buscam proporcionar uma experiência de aprendizado dinâmica e participativa, utilizando metodologias ativas de aprendizagem, *gamificação* e aprendizagem baseada em projetos (Behrens, 2013). Esse contraste reflete-se no modelo escolar atual, caracterizado por carteiras fixas e alunos enfileirados, onde predominam métodos de ensino passivos. Como resultado, esse cenário já não atende às necessidades dos estudantes contemporâneos, que estão constantemente expostos a diversas fontes de informação fora do ambiente escolar (Lotúmolo Júnior; Mill, 2020).

Diante do cenário atual, os educadores devem revisar as metodologias empregadas em sala de aula, buscando aprimorar o processo educacional por meio da incorporação de estratégias e recursos pedagógicos que potencializam o ensino. Exemplos dessas abordagens incluem atividades práticas, jogos didáticos, pedagogia de projetos, ensino híbrido,

gamificação, aprendizagem colaborativa, estudos de caso e sala de aula invertida, além de técnicas como trabalho em grupo, experimentação prática, criação de modelos, ensino por investigação, projetos de aprendizagem e atividades em campo (Pliessnig; Kovaliczn, 2009; Basílio; Oliveira, 2016; Canuto, 2020).

Nesse viés, as metodologias ativas de ensino emergem como ferramentas para aprimorar a experiência de aprendizado dos estudantes, centralizando-os no processo educacional. Tais metodologias dão ênfase ao papel protagonista do estudante, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, experimentando, desenhando, criando, sob a orientação do professor (Valente *et al.* 2017; Bacich; Moran, 2018).

De acordo com Bacich e Moran (2018) as metodologias ativas caracterizam-se pela inter-relação entre educação, cultura, sociedade, política e escola, desenvolvendo-se por meio de recursos dinâmicos e criativos, como projetos, jogos e simulações. Essa abordagem pedagógica coloca o estudante no centro do processo de aprendizagem, incentivando sua participação e promovendo a construção do conhecimento de maneira colaborativa e significativa. Reforçando essa ideia, Rech (2016) destaca que:

[...] pode-se entender que as metodologias ativas se baseiam em formas de desenvolver o processo de aprender, utilizando experiências reais ou simuladas, visando às condições de solucionar, com sucesso, desafios advindos das atividades essenciais da prática social, em diferentes contextos (Rech, 2016, p. 41).

Essas abordagens, que incluem tanto ferramentas tecnológicas avançadas quanto métodos mais simples, como mapas conceituais e aulas expositivas dialogadas, visam proporcionar uma educação dinâmica e participativa, adaptando-se às diversas necessidades e preferências dos estudantes (Valente *et al.*, 2017).

Lafuente e Barbosa (2017) identificaram dez técnicas voltadas para uma metodologia ativa que podem contribuir significativamente para o ensino e aprendizado de Ecologia e áreas correlatas. Entre as atividades destacadas estão: baralhos, vídeos informativos, tabuleiros, bingos, jogos de memória, projetos de terrário, mapas mentais, paródias, uso de livros didáticos e fotografias. Segundo as autoras, quando utilizadas de forma adequada para o ensino de tópicos específicos da Ecologia, essas técnicas estimulam o desenvolvimento de diferentes habilidades, promovem a elaboração de soluções para problemas, e motivam os alunos na busca pelo conhecimento.

Adicionalmente, a elaboração de projetos através da experimentação científica representa outra metodologia ativa de destaque no ensino de Ecologia. Essa abordagem incentiva os alunos a questionarem o ambiente ao seu redor, a refletirem sobre os subtemas da

Ecologia e a desenvolverem pequenos experimentos baseados em assuntos de interesse pessoal. Ao aplicar ferramentas básicas de pesquisa de campo em Ecologia, os estudantes são capacitados a investigar o meio em que vivem, desenvolvendo uma compreensão crítica que promove uma aprendizagem contextualizada (Dantas; Torres, 2020).

Conforme observado por Dantas e Torres (2020), a experimentação científica baseada em projetos mostrou-se eficaz para o estudo de várias áreas da Ecologia, como interações ecológicas, ecologia de populações, comunidades, ecossistemas e ecologia humana. Essa metodologia foi bem aceita pelos alunos, que participaram ativamente de todas as etapas dos projetos propostos pelos autores, desde a concepção até a análise e interpretação de dados, assumindo um papel central no aprendizado.

Da mesma forma, as atividades de campo, como metodologias ativas, desempenham um papel fundamental no desenvolvimento de habilidades e competências associadas ao ensino de Ecologia, ao proporcionar aos alunos experiências fora da sala de aula. Essas atividades possibilitam a conexão entre teoria e prática, oferecendo aos estudantes a oportunidade de explorar aspectos naturais, sociais e culturais em ambientes como hortas, jardins, museus e áreas de preservação. As atividades de campo estimulam a curiosidade e o protagonismo dos estudantes, favorecem a interação social, o desenvolvimento de autonomia, cooperação e criatividade, e promovem uma aprendizagem significativa, o que amplia a compreensão dos fenômenos estudados, conforme destacado por Viveiro e Diniz (2009).

Igualmente, Barbosa *et al.* (2023) propõem que, a fim de despertar o interesse dos alunos pela Ecologia e promover ambientes de aprendizagem envolventes, seja adotada uma abordagem que integre tecnologia, considerando a crescente presença desses recursos na vida da maioria dos estudantes. Dentro da sala de aula, a incorporação de meios tecnológicos pode se manifestar de diversas formas, como por meio da exibição de filmes, realização de projetos *online* e jogos educativos que engajem e incentivem os alunos a aplicar os conhecimentos adquiridos em sala de aula.

Bezerra Junior (2020) reforça essa ideia ao destacar a importância dos jogos no auxílio à simulação de relações ecológicas e na prática de situações que envolvem o método científico no ensino de Ecologia. Curvo *et al.* (2023) acrescentam que, o uso de jogos possibilita a exploração de conceitos abstratos, a realização de simulações e a aplicação de analogias, aproximando os estudantes dos fenômenos naturais de maneira lúdica e eficaz.

Essa abordagem se insere em um contexto amplo de busca constante por métodos que motivem os estudantes nos diferentes níveis educacionais, o que levou ao surgimento de

inovações nas práticas pedagógicas educacionais, como a *gamificação* (Gonçalves *et al.*, 2021). De acordo com Kapp (2012), a *gamificação* consiste na aplicação de elementos e estratégias de jogos que vão além do contexto digital, oferecendo uma maneira diferenciada de engajar os estudantes e tornar o aprendizado significativo.

Ao integrar estratégias de jogos, muitas vezes aliadas à tecnologia, a *gamificação* tem se consolidado como uma prática inovadora que motiva e engaja os estudantes, além de se relacionar com suas experiências cotidianas. Desvinculada da simples transmissão de informações de maneira fragmentada e mecânica, a *gamificação* promove um aprendizado interativo, contribuindo para uma experiência educacional eficiente (Gonçalves *et al.*, 2021).

Ademais, os jogos podem ser utilizados como uma ferramenta de avaliação formativa, pois fornecem *feedback* imediato aos estudantes sobre seu desempenho, permitindo que identifiquem suas dificuldades na aquisição de conhecimento e ajustem suas estratégias para melhorar o aprendizado, como destacado por Gonçalves *et al.* (2021). Os autores aplicaram um modelo de avaliação *gamificada* e constataram que os alunos aceitaram bem a ferramenta, reconhecendo-a como uma forma eficiente de avaliação. Concluíram, ainda, que a *gamificação* melhorou o desempenho dos estudantes e foi avaliada positivamente pela maioria dos participantes da pesquisa.

Esses achados ilustram como novas estratégias pedagógicas, incluindo as metodologias ativas, podem aprimorar o trabalho do educador ao incentivar a reflexão sobre os métodos de ensino do conteúdo. Essas iniciativas frequentemente surgem fora do contexto escolar, mas a mediação do professor é essencial para esse processo de troca de conhecimentos (Basílio; Oliveira, 2016). Destaca-se, assim, a importância do professor, especialmente no que diz respeito à sua formação continuada.

Como referência, Kanan e Lima (2023) relatam práticas pedagógicas na disciplina de Ecologia da Ação, oferecida a professores da Educação Básica em um Curso de Pós-Graduação em Educação Ambiental. A abordagem interdisciplinar, utilizada durante o curso, teve como intuito promover a compreensão e o engajamento ambiental dos participantes. Destacam-se no curso as metodologias ativas de ensino, o uso de recursos educacionais diversificados, a importância da abordagem interdisciplinar e o engajamento dos professores da Educação Básica. Os resultados demonstraram que a aplicação de conhecimentos teóricos e práticos na resolução de problemas reais os capacita, tornando-os agentes de mudança engajados na sustentabilidade (Kanan; Lima, 2023). Portanto, faz-se necessário o aprimoramento do professor a partir do processo de formação continuada (Canuto, 2020).

De igual modo, ressalta-se o programa Edukatu, que tem como objetivo promover a troca de conhecimentos e práticas sobre consumo consciente e sustentabilidade entre professores e alunos em todo o Brasil. Através de circuitos de aprendizagem e outras ferramentas interativas, a plataforma convida os participantes a solucionar desafios, debater, compartilhar produções e promover ações práticas nas comunidades escolares. Ademais, busca mobilizar uma comunidade engajada em prol do consumo consciente, onde cada participante se torna um disseminador do conhecimento adquirido, impactando diretamente nas práticas cotidianas (EDUKATU, 2024).

Ações de conscientização ambiental, como aquelas promovidas pelo projeto Edukatu, podem servir como guias para uma mudança de pensamento e comportamento das pessoas. Com isso, busca-se formar educadores ambientais que promovam mudanças na postura e nos valores da comunidade em relação ao cuidado com o meio ambiente, o ser humano e o futuro (Spironello *et al.*, 2012).

Ainda neste contexto de inovação pedagógica, destaca-se o uso das Sequências Didáticas (SDs) como ferramenta estratégica para organizar o processo de ensino e aprendizagem. Zabala (1998) define as SDs como um conjunto ordenado e articulado de atividades planejadas, conhecidas tanto pelos educadores quanto pelos educandos, que visam alcançar determinados objetivos educacionais. Essas sequências integram todas as fases do processo de ensino, servindo como unidades de análise para avaliar o planejamento, a execução e os resultados alcançados.

Motokane (2015) enfatiza que existem diversas concepções de SDs, compreendendo-as como estratégias, atividades e intervenções planejadas pelo educador, etapa por etapa, para garantir que os educandos entendam o tema ou conteúdo proposto. Embora as SDs possam lembrar um plano de aula, elas são mais amplas, pois envolvem uma variedade de estratégias de ensino e aprendizagem que ocorrem ao longo de vários dias.

Além de sua função como ferramenta de planejamento pedagógico, as SDs também atuam como instrumentos para a coleta de dados em pesquisas educacionais (Oliveira, 2013). Essa dupla funcionalidade permite que educadores e pesquisadores avaliem a eficácia das práticas de ensino, examinando como essas práticas impactam a compreensão dos conceitos científicos pelos alunos. Dessa forma, as SDs estruturam o processo de ensino e fornecem uma base sólida para a reflexão crítica e o aprimoramento contínuo das metodologias educacionais (Pereira *et al.*, 2019).

Costa *et al.* (2024) afirmam que uma sequência de atividades é considerada uma Sequência Didática quando é estruturada de forma a facilitar um aprendizado que envolve a construção do conhecimento pelo aluno, além de promover a interação tanto entre os alunos quanto entre alunos e professores. As SDs devem ter uma organização que conecte as atividades de forma coerente, garantindo que cada etapa contribua para o avanço do conhecimento dos alunos. Logo, atividades desconexas comprometem a eficácia do aprendizado e tornam a experiência menos significativa, enquanto uma integração adequada das atividades enriquece a compreensão dos temas abordados (Costa *et al.*, 2024).

Em vista disso, é necessário entender como o ensino por investigação pode ser integrado às Sequências Didáticas. Nessa abordagem, o foco reside no desenvolvimento das habilidades cognitivas dos alunos, promovido pela elaboração de hipóteses, registros e análises de dados, além de um aprimoramento na capacidade de argumentação. Para que essa abordagem seja eficaz, é imprescindível a presença de um problema a ser analisado, permitindo que os alunos entrem em contato com novas informações (Zômpero; Laburú, 2011).

Para Zômpero e Laburú (2011) deve-se organizar a abordagem investigativa a partir de situações-problema, incentivando o surgimento de novos questionamentos, análises e experimentos. Nesse contexto, os alunos têm a liberdade de selecionar as questões a serem exploradas, os procedimentos a serem adotados e a forma de analisar os resultados, exercendo uma autonomia significativa sobre o percurso a ser seguido. Contudo, essa autonomia deve ser equilibrada por uma estrutura que favoreça a aprendizagem, garantindo que os alunos possam explorar sob a orientação do docente.

Com base nesses conceitos, Costa *et al.* (2024) definem as Sequências Didáticas Investigativas (SDIs) como um conjunto de atividades, tarefas e perguntas organizadas e planejadas pelo professor, com o objetivo de criar condições e ambientes de aprendizagem que considerem a pesquisa e a investigação como processos inerentes ao ensino e à formação. Acrescentam que, no processo de ensino e aprendizagem e na formação de professores, as SDIs são vistas como ferramentas metodológicas que organizam atividades voltadas para os processos de ensino-aprendizagem, reconhecendo o professor como mediador, os estudantes como participantes ativos e as atividades como meios que orientam a aprendizagem esperada dos alunos.

Em suma, as abordagens pedagógicas mencionadas se complementam, contribuindo para um ensino dinâmico, colaborativo e centrado no aluno. Logo, as Sequências Didáticas Investigativas fornecem uma estrutura organizacional para a aprendizagem baseada em

investigação, enquanto as metodologias ativas oferecem estratégias e recursos que podem ser utilizadas no contexto das SDIs enriquecendo a experiência de ensino e aprendizagem em Ecologia.

2.3 O PAPEL DAS HORTAS ESCOLARES COMO UM RECURSO PEDAGÓGICO PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE ECOLOGIA

A análise da literatura sugere que o ensino de Ecologia pode ser eficazmente abordado por meio de múltiplas estratégias, explorando diferentes espaços de aprendizagem, tanto formais, como as salas de aula tradicionais, quanto informais, que envolvem processos educativos estruturados fora do ambiente escolar (Pin; Rocha, 2020).

Para compreender o conceito de espaço não-formal de educação, deve-se definir o espaço formal, que se refere às instituições de ensino tradicionais, como as escolas de Educação Básica e Superior, que incluem ambientes estruturados, tais como salas de aula e laboratórios (BRASIL, 1996). Em contrapartida, os espaços não-formais podem ser categorizados em duas tipologias: Instituições não-formais, como museus e zoológicos, que possuem equipe técnica e regulamentação; e locais que não são Instituições, que abrangem ambientes naturais ou urbanos sem estrutura formal, como praças e teatros. Essas definições ressaltam a diversidade dos contextos educacionais e expandem as oportunidades de aprendizado para além do ambiente escolar (Jacobucci, 2008).

Nessa ótica, é possível compreender as hortas escolares como potenciais espaços formais bastante significativos à operacionalização de práticas pedagógicas voltadas ao ensino de Ecologia (Mota, 2022; Sá, 2024). De fato, no cenário educacional, a horta escolar se destaca como um importante recurso pedagógico para promover a educação ambiental, incentivando o engajamento dos alunos em práticas que dialogam diretamente com os temas abordados na disciplina de Ecologia. Ao conectar os estudantes diretamente com o ciclo natural dos alimentos e com a responsabilidade de manter e preservar o ambiente que estudam, a horta escolar reforça os princípios da educação ambiental (Schú *et al.*, 2021).

De acordo com Koury *et al.* (2023), as hortas escolares podem ser classificadas em três categorias distintas, dependendo de seus objetivos. A “horta pedagógica” é centrada na educação, integrando disciplinas convencionais. Já a “horta de produção” tem como foco fornecer alimentos frescos para a comunidade escolar, incentivando hábitos alimentares

saudáveis. Por fim, a “horta mista” combina esses dois objetivos, unindo educação e produção em uma abordagem integrada.

Ampliando essa reflexão, Coelho e Bógus (2016) definem a horta escolar como um espaço que promove a participação ativa dos alunos em processos educativos, propiciando um ambiente que favorece o desenvolvimento de aprendizagens práticas integradas a diversas áreas do conhecimento. De acordo com os autores, esses espaços proporcionam um ambiente de troca de conhecimento entre alunos, professores e demais funcionários, permitindo o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais, valores como cooperação, e atitudes de cuidado com a alimentação e o meio ambiente. Ademais, a horta escolar desempenha um papel importante na promoção da saúde e na criação de vínculos sociais, oferecendo um espaço para a educação ambiental (Coelho; Bógus, 2016).

A integração da educação ambiental com a horta escolar oferece uma abordagem interdisciplinar e prática, permitindo que os alunos conectem a teoria com as vivências do seu cotidiano, relacionando conceitos acadêmicos com situações concretas. O contato direto com a terra, o preparo do solo e o acompanhamento dos ciclos alimentares, da semeadura à colheita, favorece a compreensão dos processos naturais e daquilo que estão estudando, tornando o aprendizado significativo e evitando que ele se torne apenas um exercício teórico (Cribb, 2010; Rodrigues *et al.*, 2018).

Corroborando o exposto, a BNCC destaca a necessidade de um ensino de Ciências da Natureza que vá além dos conceitos teóricos, incorporando a contextualização social, cultural, ambiental e histórica (BRASIL, 2018). Nesse sentido, deve-se considerar as vivências dos estudantes, reconhecendo-os como parte integrante dos sistemas naturais, o que pode ser alcançado por meio de atividades práticas, como a implementação de hortas escolares, que permitem aos estudantes vivenciar e aplicar os conceitos teóricos em contextos reais (Ferreira *et al.*, 2023).

Esta abordagem promove um processo de ensino significativo para os estudantes, permitindo que os discentes assimilem o conhecimento de forma teórica e vivenciem experiências que reforçam a aprendizagem. Além disso, desperta o interesse por temas abordados na Ecologia, como sustentabilidade, alimentação saudável e cuidados com o meio ambiente. (Fernandes *et al.*, 2013).

Além de seu impacto social e pedagógico, a horta escolar também se destaca no contexto da Ecologia, possibilitando atividades que incluem a classificação das espécies, a análise dos processos de produção de energia pelas plantas e o enriquecimento do solo com nutrientes

essenciais para seu desenvolvimento. Os alunos podem investigar a biodiversidade local que a horta abriga, explorando como o conjunto de seres vivos interage e contribui para o equilíbrio de um ecossistema (Nakaoshi *et al.*, 2023).

De modo semelhante, as hortas escolares proporcionam um espaço de investigação e exploração, onde os alunos podem aplicar conceitos ecológicos, permitindo uma compreensão holística da natureza. Essa abordagem abrange aspectos fundamentais, tais como: a dinâmica dos ecossistemas, as cadeias alimentares, os ciclos biogeoquímicos e a diversidade biológica. Como consequência, o cultivo realizado nestes espaços promove práticas sustentáveis que utilizam os recursos naturais de maneira consciente, incentivam relações simbióticas entre plantas e organismos do solo e valorizam a biodiversidade. Por conseguinte, fortalecem a educação ambiental (Ismerim; Fernandes, 2023).

Além desses aspectos, as hortas escolares também se destacam na gestão do lixo orgânico, oferecendo um espaço para a prática da compostagem e incentivando a conscientização ambiental sobre os impactos dos resíduos no meio ambiente. Assim, ao integrar a compostagem no contexto das hortas, as escolas podem reduzir a quantidade de resíduos gerados, transformando o lixo orgânico em adubo, o que enriquece o solo e promove o crescimento saudável das plantas, sem a necessidade de fertilizantes químicos (Mota, 2022).

Essa abordagem prática fortalece a educação ambiental, permitindo que os alunos compreendam a importância da reciclagem de materiais orgânicos e desenvolvam hábitos sustentáveis que podem ser replicados em suas casas e comunidades. Essas atividades, entre outras, enriquecem o entendimento dos alunos sobre os princípios biológicos/ecológicos e a importância da biodiversidade para a saúde do ambiente (Mota, 2022).

Paralelamente, Nakaoshi *et al.* (2023) defendem que a horta escolar pode ser utilizada como uma ferramenta para incentivar a ocupação e reutilização de espaços públicos ociosos, contribuindo para a democratização do ambiente escolar e promovendo práticas saudáveis, como a produção de alimentos.

Aprofundando essa análise, destaca-se o papel que a horta escolar desempenha na promoção de hábitos alimentares saudáveis. Nesse sentido, a Organização Mundial da Saúde (OMS) destaca a escola como um ambiente eficaz para fomentar a saúde. A escola, como espaço de convivência e aprendizado, oferece um ambiente propício onde programas de educação em saúde podem alcançar grande impacto, influenciando positivamente crianças e adolescentes. Assim, professores e profissionais da escola tornam-se referências de atitudes

saudáveis, promovendo um efeito benéfico que se estende às famílias e à comunidade local (OMS, 1997).

Ao envolver os alunos no processo de cultivo dos alimentos, a horta os conecta à origem dos alimentos que consomem e incentiva o entendimento sobre nutrição e sustentabilidade. Essa experiência adquire uma importância considerável quando o projeto visa complementar a alimentação escolar, proporcionando à comunidade escolar produtos frescos e incentivando a adoção de escolhas alimentares saudáveis (Bernardon *et al.*, 2014).

Logo, deve-se destacar o caráter comunitário da horta escolar. A prática de distribuir os alimentos cultivados para a comunidade permite que os alunos percebam a importância de seu trabalho e como suas ações podem beneficiar aqueles que os cercam. Essa prática fortalece os laços entre a escola e a sociedade, estimulando a consciência crítica dos alunos e capacitando-os como agentes de transformação social, ao mesmo tempo em que fomenta uma cultura de responsabilidade e engajamento cívico com efeitos duradouros na comunidade escolar (Nakaoshi *et al.*, 2023).

Ao participarem ativamente no plantio, manutenção e colheita, os estudantes adquirem habilidades práticas e se conscientizam sobre a importância de uma alimentação equilibrada e a qualidade dos alimentos que consomem. Nesse contexto, a horta se transforma em um espaço de aprendizado interativo, funcionando como um recurso pedagógico que envolve incentivo, experimentação, consumo e valorização dos alimentos cultivados (Cancelier *et al.*, 2020).

Convém destacar que, a integração de temas socioambientais na horta escolar também estimula uma consciência crítica nos estudantes sobre as relações entre o ser humano e o meio ambiente. De modo que, refletindo sobre questões como o uso de agrotóxicos, eles desenvolvem competências para decisões informadas, tornando-se agentes de transformação por um futuro sustentável (Buffolo; Rodrigues, 2015; Baisch *et al.*, 2020).

Como aponta Cribb (2018) “As atividades realizadas na horta escolar contribuem para os alunos compreenderem o perigo na utilização de agrotóxicos para a saúde humana [...] e para o meio ambiente”. Esse discernimento é importante, pois ao cultivar alimentos de forma orgânica, sem o uso de agrotóxicos, os alunos são levados a refletir sobre suas escolhas alimentares e suas consequências para o meio ambiente. Assim, a horta escolar se transforma em um importante instrumento de educação ambiental, incentivando práticas sustentáveis que promovem a saúde individual e a preservação do ecossistema em que estão inseridos.

Essa vivência prática reforça conceitos teóricos sobre nutrição e saúde e incentiva a adoção de hábitos saudáveis que podem ser levados para além do ambiente escolar, impactando

positivamente as famílias e a comunidade. Dessa forma, a horta converte-se em um espaço pedagógico, onde a educação para a saúde é incorporada ao dia a dia dos alunos e promove mudanças comportamentais entre eles (Morgado; Santos, 2008; Schú *et al.*, 2021).

Em síntese, ressalta-se a importância da integração entre a Ecologia e as práticas pedagógicas inovadoras, como a horta escolar, para promover uma consciência crítica nos estudantes sobre as relações entre ser humano e meio ambiente. Mais do que isso, a horta escolar torna-se essencial para a compreensão de conceitos ecológicos, incentivando práticas sustentáveis e sensibilizando os alunos sobre questões socioambientais. Assim, essa abordagem configura-se como uma ferramenta pedagógica eficaz na formação crítica e ética dos estudantes, promovendo mudanças comportamentais que impactam positivamente suas famílias e a comunidade.

2.4 CONTEXTUALIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO: A ESCOLA ESTADUAL SENADOR LEVINDO COELHO

A Escola Estadual Senador Levindo Coelho (EESLC), localizada em Ubá, Minas Gerais, tem uma história que remonta a 1965, quando foi criada como Escola Normal Anexa ao Colégio Raul Soares. Desde então, passou por diversas transformações, expandindo sua oferta de cursos e consolidando-se como uma Instituição de ensino de referência na região. Com quase 60 anos de existência, a EESLC tem como objetivo promover a formação integral e a inclusão social dos alunos, proporcionando-lhes oportunidades de desenvolvimento humano e exercício efetivo da cidadania (EESLC, 2024).

Um marco importante para a EESLC ocorreu em 10 de outubro de 2016, quando o governo federal instituiu o Programa de Fomento à Implementação de Escolas de Tempo Integral, por meio da Portaria nº 1.145 e da Medida Provisória nº 746, de 22 de setembro de 2016. De acordo com o documento oficial,

O programa apoiará a implementação de proposta baseada não apenas em mais tempos de aula, como também em uma visão integrada do estudante, [...] buscando uma formação ampla do jovem, tanto nos aspectos cognitivos quanto nos aspectos socioemocionais, o que é fundamental para tornar a escola atrativa e significativa, reduzindo as taxas de abandono e aumentando os resultados de proficiência (BRASIL, 2016b, p. 3).

Como resultado, a EESLC foi selecionada pelo governo de Minas Gerais para implementar o Ensino Médio em Tempo Integral (EMTI), atendendo às condições necessárias. A partir de 1º de agosto de 2017, a escola iniciou esse processo, que culminou na oferta de

educação em tempo integral para todas as turmas que funcionam no período diurno (EESLC, 2024).

A Escola Estadual Senador Levindo Coelho disponibiliza diversas modalidades de Ensino Médio, atendendo às diferentes necessidades e objetivos de aprendizado dos alunos. Entre as opções, estão o Ensino Médio Integral, disponível nos turnos matutino e vespertino, e o Ensino Médio Técnico Integral, também no período diurno. Já no período noturno, a escola oferece Ensino Médio Regular, Ensino Pós-Médio Técnico e Educação de Jovens e Adultos (EJA), garantindo flexibilidade e acessibilidade para todos. Logo, essa diversidade possibilita que os alunos escolham a modalidade que melhor se adapta às suas necessidades e objetivos de aprendizado (EESLC, 2024).

No que diz respeito ao perfil socioeconômico, o Índice Socioeconômico (ISE), calculado a partir dos questionários contextuais da Avaliação e Monitoramento da Educação Básica (SIMAVE), indica um resultado de renda média/alta. A maioria dos alunos, que estão na faixa etária de 15 a 18 anos, provém da zona urbana, embora uma pequena porcentagem seja originária da zona rural, utilizando transporte escolar para acessar a escola. Trata-se, também, de uma Instituição inclusiva, que recebe alunos com deficiência, os quais são atendidos por professores de apoio com base no Plano de Desenvolvimento Individual (PDI) (EESLC, 2024).

Nesse contexto, três princípios fundamentais orientam a abordagem educacional da EESLC: o estímulo ao protagonismo estudantil, a formação integral do aluno e a relevância do processo de aprendizagem. De forma que, essa Instituição reconhece o estudante como protagonista de sua própria jornada de aprendizado e desenvolvimento, orientando-se para oferecer um ensino e aprendizagem significativo e garantir a formação integral de seus alunos (EESLC, 2024).

Cabe destacar que, a partir da reforma curricular do Ensino Médio, o protagonismo juvenil tem se consolidado como um conceito-chave na educação (Silva, 2022). Como resultado, as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), de 2018, reconhecem o protagonismo juvenil como um dos princípios norteadores para a renovação do Ensino Médio, tornando-se um marco legal para sua implementação. Em seu Art. 5º enfatizam que, “o Ensino Médio em todas as suas modalidades de ensino e as suas formas de organização e oferta será orientado pela formação integral do estudante” (BRASIL, 2018, p. 2). Ademais, em seu Art. 6º define formação integral aquela que proporciona

[...] o desenvolvimento intencional dos aspectos físicos, cognitivos e socioemocionais do estudante por meio de processos educativos significativos que promovam a autonomia, o comportamento cidadão e o protagonismo na construção de seu projeto de vida (BRASIL, 2018, p. 2).

Paralelamente, a Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais (SEEMG) afirma que, as escolas que ofertam educação integral em tempo integral podem contribuir para o protagonismo juvenil à medida que formam jovens autônomos, solidários, competentes e que sejam capazes de ser fonte de iniciativa, liberdade e compromisso diante das situações apresentadas no seu dia a dia. Dessa forma, os jovens podem exercitar seu protagonismo e sua autonomia na busca de soluções para problemas que enfrentam no cotidiano escolar ao mesmo tempo em que desenvolvem novas habilidades (MINAS GERAIS, 2021).

Também Demo e Silva (2020), utilizam o termo protagonismo para designar a participação de adolescentes no enfrentamento de situações reais na escola, na comunidade e na vida social mais ampla. De acordo com os autores:

[...] é parte do protagonismo escolar que os estudantes se sintam responsáveis pela escola, na condição de aluno especificamente, cuidem da escola, gostem dela, mantenham em boas condições, reivindicuem melhorias cabíveis, proponham alterações pertinentes etc. (Demo; Silva, 2020, p. 5).

Considerando a nova realidade, em que o protagonismo juvenil e a formação integral são essenciais para o tipo de educação promovido na EESLC, assim como o compromisso dos estudantes com a melhoria da escola, surge a necessidade de uma reorganização da estrutura curricular e da adoção de novas práticas pedagógicas que atendam a essas demandas educativas. Nesse contexto, os “clubes de protagonismo” da EESLC merecem destaque, pois ilustram a prática educativa inovadora que inspirou este estudo. Conforme o Documento Orientador do Ensino Médio em Tempo Integral de 2020, esses clubes são constituídos pelos estudantes, com o objetivo de discutir pautas de seus interesses, promover troca de informações e experiências, e fortalecer a relação entre vida escolar e experiências pessoais (MINAS GERAIS, 2020).

No ano letivo de 2023, estudantes do segundo ano do Ensino Médio criaram um clube de protagonismo com a temática “horta escolar”. A proposta da equipe de estudantes consistiu na revitalização de uma horta na EESLC e, a partir disso, possibilitar o uso deste espaço para atividades educativas. Assim, surgiu a oportunidade de utilização de uma horta escolar para o ensino de Biologia, com foco na Ecologia.

O clube de protagonismo assumiu a responsabilidade de preparar o terreno da horta para receber as atividades educacionais. Além disso, eles foram encarregados de cuidar da

manutenção da horta, incluindo a irrigação necessária para o crescimento saudável das plantas. Essa iniciativa mostrou o comprometimento dos estudantes do clube do protagonismo em criar um ambiente propício ao aprendizado prático, ao mesmo tempo em que promoveu o envolvimento ativo destes jovens na gestão de seu próprio espaço escolar.

A partir daí, a implementação de uma horta escolar, tornou-se uma oportunidade para oferecer a todos os alunos da escola um espaço onde possam vivenciar a aprendizagem de forma ativa, integrada e significativa, alinhada com os objetivos de uma formação completa e transformadora da EESLC, que incluem a cidadania, sustentabilidade e o bem-estar social. Neste contexto, a experiência prática na horta escolar surge como um recurso pedagógico inovador para o ensino de Ecologia, especialmente considerando os desafios inerentes à temática.

3 OBJETIVOS

A seguir, serão apresentados os objetivos geral e específicos deste trabalho, os quais orientaram o desenvolvimento da sequência didática e a avaliação de sua aplicação junto aos alunos do Ensino Médio.

3.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste trabalho foi elaborar uma Sequência Didática para o ensino de Ecologia que explorasse atividades práticas aplicadas em uma horta escolar, e avaliar a percepção e o ganho de conhecimento dos alunos do Ensino Médio.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Facilitar a compreensão do conteúdo de Ecologia, aproximando-o do cotidiano dos alunos por meio de atividades práticas na horta escolar;
- Motivar e despertar o interesse dos estudantes, melhorando a satisfação com o conteúdo e a disciplina;
- Aplicar o ensino investigativo para capacitar os estudantes a planejar e executar experimentos científicos, formular hipóteses, testar e validar soluções;
- Estimular o protagonismo estudantil por meio de atividades autônomas na horta escolar e da participação ativa em todas as etapas da sequência didática;
- Fomentar o trabalho colaborativo, promovendo a resolução de problemas e a tomada de decisões coletivas;
- Incentivar o desenvolvimento de habilidades de comunicação e argumentação científica por meio de apresentações e debates;
- Promover a consciência socioambiental, levando à compreensão dos impactos ambientais e à proposição de soluções sustentáveis;
- Integrar as atividades na horta escolar às competências da BNCC, fortalecendo a educação científica e cidadã e proporcionando uma formação ampla aos alunos.

4 O PRODUTO

O produto deste projeto foi o desenvolvimento de uma Sequência Didática Investigativa para o ensino de Ecologia no Ensino Médio, aplicável no contexto de uma horta escolar. Espera-se que a descrição detalhada da Sequência Didática proposta e das competências e habilidades da BNCC que se relacionam com a temática e que são contempladas, permita a sua replicação em outras Instituições de ensino.

Enfatiza-se que o uso de uma Sequência Didática aplicada em uma horta escolar poderá tornar as aulas de Biologia, em especial aquelas de Ecologia, mais atrativas e significativas, colocando os alunos como protagonistas do processo de ensino e aprendizagem. Espera-se também que o produto gerado ao final deste trabalho contribua para a construção de uma educação que associe a formação básica a outros conteúdos e experiências, proporcionando incentivo aos estudantes na busca de soluções para as situações-problema identificadas durante as aulas de Biologia/Ecologia e, conseqüentemente, garantindo a melhoria das aprendizagens.

5 METODOLOGIA

A Sequência Didática com foco na utilização de uma horta escolar como espaço de ensino e aprendizagem, foi inserida como parte da estratégia pedagógica da disciplina de Biologia do segundo e terceiro ano do Ensino Médio, no ano de 2024, nas turmas sob regência do professor Douglas Moreira Santana da Silva.

5.1 LOCAL DO ESTUDO

A Sequência Didática foi aplicada na Escola Estadual Senador Levindo Coelho localizada na cidade de Ubá, pertencente à Região Geográfica Intermediária de Juiz de Fora. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o município possui uma estimativa populacional de 117.995 habitantes, tendo ainda 16 escolas e 3.217 matrículas de Ensino Médio (IBGE, 2021).

Com o propósito de realizar a caracterização do local, foi conduzida uma visita prévia para avaliar a estrutura onde a horta escolar foi estabelecida. Essa visita permitiu uma exploração abrangente da EESLC, abarcando desde sua infraestrutura física até aspectos de gestão, incluindo a análise do Projeto Político Pedagógico (PPP).

Em relação à estrutura física, ressalta-se que grande parte das instalações estão em boas condições, tendo em vista as reformas realizadas entre os anos de 2020 e 2024. Vale ressaltar que, recentemente, foi realizada a reforma da rede elétrica e lógica, o que contribuiu para o desenvolvimento de diversas atividades pedagógicas planejadas na sequência didática. Essa melhoria possibilitou, por exemplo, o uso do laboratório de informática para a realização de pesquisas, ampliando as oportunidades de aprendizado (EESLC, 2024).

No Quadro 1, notam-se as principais características estruturais da escola em destaque, levantadas pelo autor a partir do PPP.

Quadro 1 - Características estruturais da Escola Estadual Senador Levindo Coelho

Espaços escolares	Quantidade	Condição de uso	Frequência de utilização pelos alunos
Biblioteca	01	Adequada	Frequência alta
Quadra esportiva coberta	01	Adequada	Frequência alta
Refeitório	01	Razoável	Frequência alta
Cozinha	01	Razoável	Não frequentam
Praças	03	Adequada	Frequência alta
Laboratório de informática	01	Adequada	Frequência alta
Laboratórios de Ciências da Natureza	02	Adequada	Frequência alta
Horta escolar	01	Inadequada	Não frequentam
Sala de vídeo/áudio	01	Adequada	Frequência alta
Salas de aula	12	Adequada	Frequência alta
Pátio	01	Razoável	Frequência alta
Sala de professores	01	Adequada	Frequência baixa
Sala de especialistas	01	Adequada	Frequência média
Sala da gestão	01	Adequada	Frequência média
Sala da administração	01	Adequada	Não frequentam
Secretaria	01	Adequada	Frequência média

Fonte: Adaptado de EESLC (2024).

Embora as instalações da EESLC estivessem em boas condições de uso, uma análise preliminar revelou que o espaço da horta escolar necessitava de melhorias, para atender adequadamente às aulas de Biologia/Ecologia, que foram posteriormente realizadas. Nas Figuras 1 e 2, notam-se as principais características estruturais do espaço destinado a horta escolar, antes e após a revitalização.

Figura 1 - Área da horta escolar utilizada na Sequência Didática, antes da revitalização



Fonte: Registro realizado pelo autor (2023).

Figura 2 - Área da horta escolar utilizada na Sequência Didática, revitalizada



Fonte: Registro realizado pelo autor (2024).

A horta escolar revitalizada, apresentada na Figura 2, constituiu um recurso pedagógico importante para a aplicação da Sequência Didática Investigativa proposta neste trabalho. Por meio de atividades práticas na horta, os alunos tiveram a oportunidade de aprofundar sua compreensão dos conceitos e temas ecológicos, reforçando aprendizados sobre práticas alimentares saudáveis e preservação ambiental. Além disso, esse espaço ofereceu aos estudantes a possibilidade de assumir o protagonismo em sua própria aprendizagem, tornando-se agentes ativos na construção de seu conhecimento.

5.2 A SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Com base no exposto, desenvolveu-se e aplicou-se uma Sequência Didática para o ensino de Ecologia com estudantes do segundo e terceiro ano do Ensino Médio, focando na importância da revitalização de uma horta no espaço escolar como recurso pedagógico para promover temas como “reciclagem de resíduos orgânicos” e “consumo consciente de alimentos”.

Vale ressaltar que a metodologia aplicada adotou uma abordagem investigativa de ensino. Observa-se no Quadro 2 a estrutura da Sequência Didática, composta por quatro etapas sequenciais, incluindo a descrição das atividades propostas e o tempo de duração das mesmas.

Quadro 2 - Etapas da Sequência Didática Investigativa para o ensino de Ecologia

Etapas	Descrição das atividades	Número de aulas
1 (Problematização) “Desbravando a Horta”	Realização de uma dinâmica seguida da proposta de revitalização e/ou instalação da horta e visitação <i>in loco</i> deste espaço.	1 aula de 50 minutos
	Reflexão baseada em perguntas norteadoras seguida da proposição de um desafio.	1 aula de 50 minutos
2 (Apresentação de hipóteses e do planejamento de um experimento) “Planejando a Experiência Verde”	Pesquisa e elaboração das apresentações relacionadas ao desafio proposto.	1 aula de 50 minutos
	Apresentação das hipóteses e da proposta de um experimento a ser realizado na horta, com o objetivo de validar essas hipóteses.	1 aula de 50 minutos
3 (Execução do experimento incluindo análise e discussão dos resultados) “Ação na Horta”	Execução do experimento proposto, com suporte material e mediado pelo professor.	3 aulas de 50 minutos
	Análise dos registros feitos durante o experimento, incluindo discussão e comparação com os resultados esperados.	1 aula de 50 minutos
4 (Comunicação e consolidação) “Compartilhando Descobertas”	Pesquisa e elaboração das apresentações sobre o experimento e seus resultados.	1 aula de 50 minutos
	Comunicação dos resultados e fechamento dos conceitos em um seminário científico interno.	1 aula de 50 minutos

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A implementação da Sequência Didática, descrita no Quadro 2, ocorreu entre os meses de abril e novembro de 2024, por meio de atividades planejadas e mediadas pelo autor deste trabalho.

Para além da horta escolar, outros espaços foram mobilizados para dar suporte as atividades da Sequência Didática, como: salas de aula, laboratório de informática e laboratórios de Ciências da Natureza. A seguir, apresenta-se uma descrição detalhada da Sequência Didática, intitulada “**Trilha Ecológica Misteriosa**”, incluindo sua proposta metodológica.

5.2.1 PROBLEMATIZAÇÃO

Para a realização das atividades correspondentes à primeira etapa da Sequência Didática, denominada “Desbravando a Horta”, foram realizados os procedimentos descritos a seguir.

O professor dividiu a turma em equipes homogêneas, mantendo sua composição ao longo de todo o processo, visando estimular a competitividade e o engajamento dos estudantes nas atividades. Em seguida, foram apresentadas as orientações para a etapa de problematização, proporcionando o entendimento necessário para o desenvolvimento da atividade.

Com uma imagem do espaço destinado à criação da horta escolar, o professor criou um quebra-cabeça utilizando um aplicativo *online* disponível em <https://www.jigsawplanet.com/>. Durante uma aula de cinquenta minutos, os alunos utilizaram os computadores do laboratório de informática da escola para montar o quebra-cabeça individualmente. Para escolas que não possuem laboratório de informática, o aplicativo disponível em <https://apps.apple.com/br/app/jigsaw-puzzle-quebra-cabe%C3%A7a/id1324604053> ou <https://play.google.com/store/apps/details?id=smile.com.AnimeJigsawPuzzles> pode ser utilizado pelos os alunos no seu *smartphone*. Como alternativa, para situações em que os alunos não tenham acesso a dispositivos móveis, o professor pode criar uma versão física do quebra-cabeça, imprimindo e preparando os materiais necessários.

Na sequência, os alunos foram estimulados a montar o quebra-cabeça no menor tempo possível. O aluno que finalizasse primeiro a atividade deveria reconhecer o lugar da imagem no espaço escolar e buscar um cartaz (Figura 3), previamente fixado pelo mediador.

Figura 3 - Cartaz com o tema da Sequência Didática Investigativa para o ensino de Ecologia



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

O aluno que terminou primeiro o quebra-cabeça e encontrou o cartaz com o tema central da Trilha Ecológica Misteriosa, denominado **“Hortas Ecológicas e Alimentação Saudável”**, ganhou um prêmio para sua equipe. Essa estrutura visa incentivar a participação ativa dos alunos na atividade proposta. Por fim, o professor apresentou a proposta de revitalização e/ou instalação de uma horta escolar e promoveu uma visita ao local planejado para essa atividade.

Iniciou-se, então, um debate com duração de cinquenta minutos, que começou com o professor incentivando uma discussão baseada nas seguintes reflexões: **“Ao olharmos para uma horta, em que pensamos? Será que todos os alimentos de uma horta são saudáveis? Toda horta respeita a natureza e é ecologicamente correta?”**. Na sequência, o professor promoveu uma discussão sobre hortas ecológicas e alimentação saudável, incentivando-os a compartilhar seu conhecimento prévio sobre o assunto.

A seguir, foi utilizada pelo professor a ferramenta “nuvem de palavras” disponível no aplicativo *online Mentimeter*. O modelo criado, denominado “Etapa 1 – Desbravando a Horta”, pode ser encontrado no endereço eletrônico <https://www.menti.com/alb2cie2syxk> ou no *QR code* da Figura 4. Na impossibilidade de utilizar as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), sugere-se que o professor utilize cartazes e *post its* para simular a dinâmica “nuvem de palavras”.

A partir dessa atividade, buscou-se determinar o nível de entendimento dos estudantes e estimular a reflexão sobre o tema. Nesse momento, foram distribuídas recompensas (chocolates) aos alunos que participarem ativamente do debate sobre as reflexões propostas pelo professor.

Figura 4 - QR code para acesso à ferramenta “nuvem de palavras” utilizada na Sequência Didática



Fonte: Aplicativo *Mentimeter* (2024).

Dando continuidade, o professor lembrou a proposta de revitalização e/ou instalação de uma horta escolar e propôs um desafio aos alunos: **“Como criar uma horta que respeita a natureza e produz alimentos saudáveis?”**. Após a apresentação do desafio, as equipes foram orientadas a realizar uma pesquisa utilizando fontes de dados secundárias, como computadores, livros, celulares ou outros recursos disponíveis na escola. Com base nos resultados, cada equipe deveria preparar uma apresentação que incluísse suas hipóteses sobre o desafio proposto, além do planejamento de um experimento a ser realizado na horta escolar, visando validar essas hipóteses. Parte da pesquisa e a elaboração da apresentação foram designadas como tarefa de casa, para concluir a atividade iniciada durante a aula, sob orientação do professor.

5.2.2 APRESENTAÇÃO DE HIPÓTESES E PLANEJAMENTO DE UM EXPERIMENTO

Com o objetivo de assegurar o progresso para a segunda etapa da Sequência Didática, denominada “Planejando a Experiência Verde”, o professor orientou as equipes a elaborarem uma exposição oral acompanhada de *slides* para apresentar suas hipóteses para o desafio proposto na etapa anterior: “Como criar uma horta que respeita a natureza e produz alimentos saudáveis?”. Além de discutir as hipóteses, as equipes deveriam apresentar um planejamento detalhado, incluindo informações sobre como colocar suas ideias em prática e como validar essas abordagens.

Uma aula de cinquenta minutos antes das apresentações foi utilizada para orientar as equipes e fornecer o material necessário para que desenvolvessem a atividade. Cada equipe recebeu um escopo da apresentação, ofertado pelo professor (disponível em https://www.canva.com/design/DAGA_MKTa78/L8ImOjxIdJkFmEgvap856w/edit?utm_content=DAGA_MKTa78&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=share

button.) contendo os elementos essenciais para garantir uma avaliação equitativa de todas as equipes.

No dia agendado para a aula, as equipes realizaram as apresentações das hipóteses e dos experimentos elaborados para os demais colegas. Esse momento proporcionou uma oportunidade para as equipes mostrarem os conhecimentos adquiridos, as habilidades de comunicação e a capacidade de apresentar soluções criativas e fundamentadas na teoria.

5.2.3 EXECUÇÃO DO EXPERIMENTO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Na terceira etapa da Sequência Didática, intitulada “Ação na Horta”, os alunos colocaram em prática os conceitos discutidos em sala de aula e desenvolveram suas habilidades práticas na horta escolar. Sob a orientação do professor, as equipes prepararam a horta, realizaram o plantio das culturas selecionadas e implementaram os experimentos planejados.

O professor providenciou os materiais necessários para que os estudantes realizassem os experimentos e validassem suas hipóteses, sendo considerados válidos apenas os relacionados aos temas “reciclagem de resíduos orgânicos” e “consumo consciente de alimentos”, priorizando propostas que envolviam compostagem e cultivo orgânico de vegetais e ervas.

Durante esse processo, ocorreu o monitoramento contínuo das plantas e do ambiente, permitindo que os estudantes identificassem qualquer problema ou oportunidade de melhoria. Vale ressaltar que, no caso da horta em destaque neste projeto, o clube de protagonismo assumiu a responsabilidade de preparar previamente o terreno da horta para receber os experimentos dos alunos, bem como cuidar da sua manutenção mínima, como a irrigação necessária para o crescimento saudável das plantas.

A etapa em questão, que teve início em julho e se estendeu até novembro, proporcionou aos alunos a chance de explorar a horta, compreender como os resíduos são tratados e como os produtos agrícolas são cultivados. Além disso, eles foram incentivados a fazer anotações e documentar suas observações através de fotos.

A duração desta etapa pode, entretanto, variar bastante, dependendo de fatores como as culturas selecionadas para plantio, materiais submetidos ao processo de compostagem, método utilizado, condições ambientais e tamanho do monte de compostagem. Como alternativa, para análise e discussão dos resultados, caso não haja disponibilidade de tempo, o professor poderia

organizar uma visita presencial a uma horta orgânica na cidade ou região onde a escola está localizada. Objetiva-se com a visita, proporcionar aos estudantes a observação e compreensão prática dos princípios da compostagem e da agricultura orgânica e sustentável, e fazer a associação com os experimentos propostos por eles em sala de aula.

Após as atividades práticas na horta, os estudantes se reuniram para discutir e analisar os registros, comparando-os com os experimentos propostos e os resultados esperados. As fotografias tiradas e as anotações realizadas durante e após as atividades práticas embasaram as discussões entre os estudantes. Essa abordagem objetivou promover a compreensão dos processos de compostagem e agricultura orgânica, além de estimular a reflexão sobre a importância da sustentabilidade ambiental. Ao final desta etapa, cada equipe registrou seus resultados com vistas a comunicá-los na etapa seguinte, durante um seminário científico interno.

5.2.4 COMUNICAÇÃO E CONSOLIDAÇÃO

Na quarta e última etapa da Sequência Didática, intitulada “Compartilhando Descobertas”, ocorreu a consolidação e divulgação dos resultados. Inicialmente, para compartilhar os achados e promover uma discussão fundamentada na teoria, cada equipe apresentou as conclusões de suas análises em um seminário científico interno, com duração de cinquenta minutos, validando ou refutando sua hipótese/experimento. O seminário científico interno envolveu o compartilhamento entre turmas, onde os alunos do segundo ano e terceiro ano, participantes da sequência didática, apresentaram seus resultados para as demais turmas da escola, com o intuito de inspirar futuras ações na horta. No encerramento, o professor sintetizou os conceitos, destacando os tópicos centrais das apresentações.

Cada equipe recebeu um escopo da apresentação, disponibilizado pelo professor (disponível em https://www.canva.com/design/DAGA_YgTIgE/b8w1FccfBIOiljATFXJqJw/edit?utm_content=DAGA_YgTIgE&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton), que continha os elementos essenciais para garantir uma avaliação equitativa de todas as equipes.

Ademais, o seminário contou com a participação de professores convidados, que avaliaram oralmente as equipes, oferecendo-lhes a oportunidade de demonstrar seus conhecimentos adquiridos e habilidades de comunicação. O intuito foi reconhecer o mérito das

propostas e fornecer *feedback* construtivo, com foco no aprimoramento contínuo dos estudantes.

Posteriormente, as apresentações integraram um projeto anual realizado na EESLC, organizado pelos alunos e professores. Nesse projeto, a escola recebe alunos do nono ano do Ensino Fundamental para participar de oficinas e conhecer o ambiente escolar. Durante essa ocasião, as equipes envolvidas compartilharam suas propostas e resultados de revitalização e utilização da horta escolar com os visitantes.

5.3 GANHO DE CONHECIMENTO E PERCEPÇÃO DISCENTE

Para avaliar o ganho de conhecimento e a percepção dos estudantes com a aplicação da Sequência Didática na disciplina de Biologia, assim como para posterior publicação dos resultados, o projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) e aprovado em setembro de 2023 – Número do Parecer: 6.331.428 (Anexo A). A gestora escolar da EESLC autorizou a realização da pesquisa e a coleta de dados entre os estudantes.

A população compreendeu discentes regularmente matriculados no Ensino Médio Integral da EESLC, pertencentes a uma turma de segundo ano e uma de terceiro ano sob regência do professor Douglas Moreira Santana da Silva. A população foi esclarecida sobre os objetivos da pesquisa e, aqueles que concordaram em participar, assinaram: no caso de discentes menores de 18 anos, o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) Discente Menor (Anexo B); que foi assinado após os responsáveis assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) Responsável/Discente Menor (Anexo C); os discentes maiores de 18 anos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) Discente Maior (Anexo D). Foram excluídos os discentes que evadiram durante o desenvolvimento da pesquisa, que foram reprovados por infrequência ou que não assinaram no Termo de Assentimento/Consentimento Livre e Esclarecido.

5.3.1 GANHO DE CONHECIMENTO

O ganho de conhecimento dos alunos foi avaliado pelo desempenho nas atividades da Sequência Didática, incluindo a apresentação em um seminário científico interno, e através das

notas obtidas no Teste de Verificação de Conhecimentos (TVC) previsto no programa da disciplina – Instrumento 1 (Anexo E).

5.3.2 PERCEPÇÃO DISCENTE

Para avaliar os resultados da implementação da Sequência Didática proposta, os alunos preencheram um questionário de percepção discente – Instrumento 2 (Anexo F) – sobre o uso de uma horta escolar como recurso didático para o ensino de Ecologia.

O questionário foi desenvolvido com base no “*Dundee Ready Educational Environment Measure*” (DREEM), um instrumento validado para avaliar as percepções do aluno de seu ambiente educacional, genérico para educação na graduação das profissões de saúde e não-culturalmente específico (Roff, 2005). É reconhecido que no Ensino Médio, os discentes já possuem maturidade cognitiva e responsabilidade individual suficientes para o preenchimento desse tipo de questionário. O Instrumento 2 foi construído no Modelo Likert e os discentes responderam as asserções (elaboradas em linguagem adequada) em uma escala que varia de “concordo plenamente” a “discordo plenamente”. O questionário foi preenchido pelos próprios alunos e levou cerca de vinte minutos para ser concluído.

O Instrumento 2 abordou aspectos como: motivação, trabalho em equipe, o impacto das hortas escolares no aprendizado e na disciplina, percepção, facilidades e dificuldades, e a influência das hortas escolares na decisão sobre a escolha de cursos universitários. As perguntas abertas do questionário foram utilizadas exclusivamente para fins pedagógicos, permitindo que os alunos expressassem suas opiniões.

5.4 ANÁLISE DE DADOS

Os dados coletados foram inseridos no programa *Excel* para *Windows*, e a análise estatística foi conduzida usando o *software* SPSS versão 17.0 (SPSS Inc.).

A análise descritiva foi realizada para todas as variáveis do instrumento utilizado. Isso incluiu o uso de medidas de frequência absoluta e relativa para variáveis categóricas, além de medidas de tendência central e de dispersão para variáveis contínuas, como as notas dos alunos na avaliação programada para a disciplina (Instrumento 1).

As perguntas abertas no Instrumento 2 foram usadas exclusivamente para propósitos educacionais na disciplina, proporcionando aos alunos a oportunidade de expressar suas opiniões.

Para todas as análises, foi adotado um valor de $p < 0,05$, com um intervalo de confiança de 95%.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir, são apresentados os resultados obtidos com a aplicação da Sequência Didática proposta neste trabalho, bem como a análise deles, com base na abordagem de ensino investigativa. Optou-se por uma apresentação dos dados e suas análises subdivididos em quatro partes, conforme a metodologia previamente descrita: “Desbravando a Horta”, “Planejando a Experiência Verde”, “Ação na Horta” e, por fim, “Compartilhando Descobertas”.

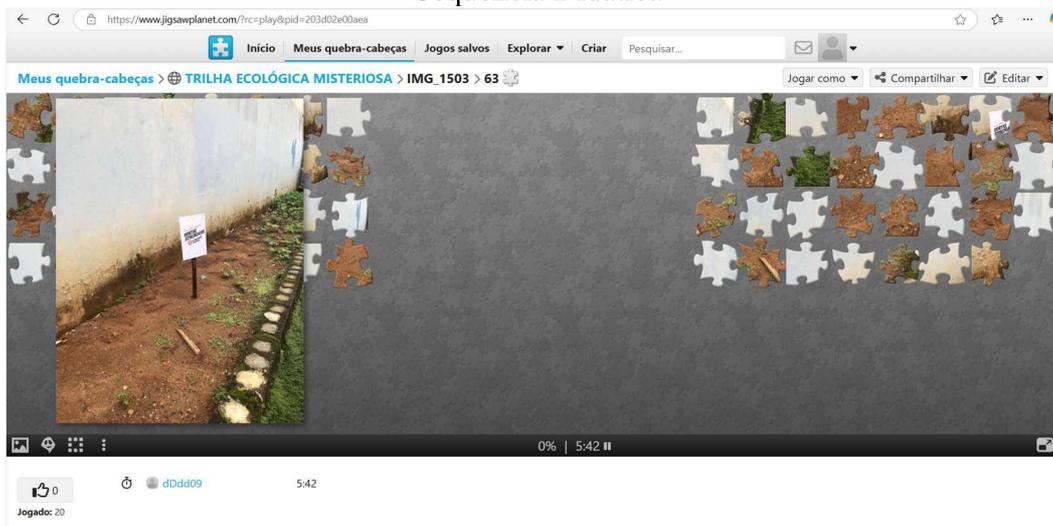
Todas as etapas ocorreram com a participação de 41 estudantes do Ensino Médio Integral da EESLC, sendo 27 do segundo ano quatro Propeidético e 14 do terceiro ano do curso Técnico em Logística. As atividades foram as mesmas para ambas as turmas, porém realizadas separadamente, com cada grupo desenvolvendo as tarefas durante as aulas de Biologia destinadas a esse fim.

Ademais, são descritos e debatidos os resultados da percepção dos estudantes sobre a horta escolar e seu uso no ensino de Ecologia, após a análise completa dos questionários, assim como o desempenho dos alunos nas atividades da Sequência Didática e nas avaliações (fontes secundárias) previstas no programa da disciplina.

6.1 DESBRAVANDO A HORTA

A etapa intitulada “Desbravando a Horta” gerou as primeiras discussões sobre o desafio da criação da horta escolar, ao mesmo tempo em que promoveu a participação dos estudantes em um jogo de quebra-cabeça que representava o espaço destinado à horta (Figura 5). Além disso, para avaliar o conhecimento prévio dos alunos, foi utilizada uma dinâmica com a ferramenta “nuvem de palavras”, permitindo que expressassem os conceitos que já possuíam sobre o tema. Logo, essas atividades forneceram uma base para as discussões seguintes.

Figura 5 - Quebra-cabeça representando o espaço destinado à horta escolar utilizada na Sequência Didática



Fonte: Aplicativo *Jigsawplanet* (2024).

Como ponto de partida, as turmas foram divididas em equipes homogêneas que deveriam ser mantidas inalteradas até a última etapa da sequência didática. No segundo ano quatro Propedêutico, com 27 estudantes, foram formadas cinco equipes, enquanto no terceiro ano do curso Técnico em Logística, com 14 estudantes, foram formadas quatro equipes. Ao longo das etapas da Sequência Didática essa divisão precisou ser ajustada, como será explicado posteriormente. Após a divisão, as orientações para participação no jogo de quebra-cabeça foram apresentadas para os discentes e procedeu-se com a realização da atividade proposta (Figura 6).

Figura 6 - Laboratório de informática utilizado durante as etapas da Sequência Didática



Fonte: Registro realizado pelo autor (2024).

Vale ressaltar que o jogo de quebra-cabeça foi previamente configurado pelo professor, utilizando o aplicativo *online* disponível em <https://www.jigsawplanet.com/>, e utilizado nos computadores do laboratório de informática da EESLC.

A aplicação dessa atividade teve como objetivo motivar os estudantes, facilitando a execução da tarefa e promovendo um ambiente de aprendizagem prazeroso. Nesse sentido, Santaella *et al.* (2018) aponta que a aplicação de jogos e dinâmicas no contexto educacional permite que os estudantes, de forma lúdica, “sintam” um impulso de fazer uma tarefa que de outro modo não estariam tão atraídos em realizar.

Ainda como forma de incentivar a participação dos estudantes, foi destacado que o primeiro aluno a montar o quebra-cabeça e identificar o local da horta, encontrando o cartaz com o tema central “Hortas Ecológicas e Alimentação Saudável” (Figura 3), receberia um prêmio para sua equipe. Dessa forma, estimulou-se uma competição e o interesse dos alunos, preparando-os para as discussões e a visita ao local da horta escolar.

Destaca-se que a proposta metodológica da Sequência Didática aplicada incorpora um jogo *online*, além de uma dinâmica virtual e pesquisas em plataformas digitais (que serão apresentadas a seguir), alinhando-se às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio. De acordo com o documento, temas relacionadas à tecnologia e computação devem ser abordados de forma transversal em todas as áreas do conhecimento, adotando uma perspectiva interdisciplinar. A título de exemplo, as Competências Gerais 1 e 2 da BNCC enfatizam, respectivamente, a valorização de conhecimentos construídos nos mundos físico, social, cultural e digital e o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas e criação de soluções inovadoras, incluindo soluções tecnológicas (BRASIL, 2018).

Outrossim, a Competência Geral 5 explicita a necessidade de trabalhar com o tema de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), colocando os discentes como protagonistas do processo de ensino e aprendizagem – e não apenas consumidores passivos de tecnologias. Conforme destacado pela BNCC,

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2018).

Similarmente, o Currículo de Referência – Itinerário Formativo em Tecnologia e Computação – desenvolvido pelo Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB), aponta que o uso de atividades lúdicas como jogos integra o ensino de forma significativa,

promovendo habilidades importantes como o pensamento computacional, a resolução de problemas e o trabalho colaborativo, fundamentais para a formação dos estudantes no mundo atual (CIEB, 2020). Nesse sentido, corrobora as competências da BNCC e reforça a importância da inserção de recursos tecnológicos e pedagógicos que despertem a curiosidade e o engajamento dos alunos de maneira criativa e prática, fomentando um ambiente de aprendizagem interativo.

Vale ressaltar que, devido a excelente estrutura do laboratório de informática da EESLC, todos os estudantes conseguiram realizar a atividade proposta, sem percalços. Essa experiência ilustra a importância da infraestrutura escolar para garantir o desenvolvimento de competências tecnológicas. Em adição, infere-se que a educação em tempo integral, como proposta pela EESLC, requer uma estrutura física e organização interna diferenciadas, recursos humanos capacitados e materiais de qualidade e em quantidades suficientes, com vistas a garantir a formação integral dos alunos.

Silva e Boutin (2018) promovem uma importante reflexão ao apontarem que, ampliar a carga horária sem ampliar a estrutura física das escolas e tornar os espaços satisfatórios, é ampliar a precariedade. Nesse contexto, o tempo ampliado pode ser muito mais um obstáculo, privando o jovem de seu tempo livre para realização de outras atividades que lhe despertem o interesse, do que de fato pode contribuir para uma formação humana mais complexa.

De maneira análoga, Marri e Racchumi (2012) debatem sobre possíveis associações entre as condições de infraestrutura das escolas e o desempenho dos alunos. De acordo com os autores existe um conjunto de insumos e condições necessários para a realização das atividades escolares denominadas, condições mínimas.

As condições mínimas referem-se a um conjunto de elementos de infraestrutura [...], são elas: sanitário (dentro ou fora do prédio) eletricidade (rede pública, gerador ou outros), água filtrada para consumo dos alunos, abastecimento de água (de rede pública, poço artesiano, cacimba, cisterna e poço, ou rio/igarapé/riacho ou córrego), esgoto sanitário (de rede pública ou fossa) e cozinha (Marri; Racchumi, 2012, p. 5).

E ainda, apontam as chamadas condições básicas de trabalho, abrangendo alguns elementos da infraestrutura e recursos pedagógicos selecionados.

As condições básicas são adicionais às condições mínimas [...]. São elas: quadra de esportes (para escolas que apresentam mais de 300 matrículas); acesso à internet; sala do diretor ou sala de professor; biblioteca ou sala de leitura; laboratório de ciências ou de informática (Marri; Racchumi, 2012, p. 5).

Marri e Racchumi (2012) concluem em sua pesquisa que, em geral, as redes estaduais e municipais em Minas Gerais, estão próximas de atender a totalidade das escolas, no que se

refere às condições mínimas. No entanto, em relação às condições básicas, que incluem acesso à internet e laboratório de informática, por exemplo, os resultados escancaram a precariedade das escolas analisadas.

Aprofundando essa análise, Satyro e Soares (2007) afirmam que a infraestrutura escolar pode exercer influência significativa sobre a qualidade da educação, possivelmente melhorando o desempenho dos estudantes. Todavia inferem que, o país mantém escolas com situações de funcionamento precárias, sem energia elétrica, abastecimento de água, sanitário, esgotamento ou água filtrada, comprometendo a qualidade da educação oferecida aos estudantes.

Logo, a experiência no laboratório de informática da EESLC exemplifica como uma infraestrutura adequada pode apoiar e facilitar o desenvolvimento de atividades inovadoras e estimulantes para os estudantes, evidenciando a importância do investimento em infraestrutura escolar para garantir uma educação integral e de qualidade. Ademais, faz-se necessário adaptar as práticas pedagógicas, alinhando-as com a tecnologia para garantir uma aprendizagem significativa aos estudantes, de modo que ela possa ser utilizada de uma forma positiva e consciente.

Em um último momento dessa primeira aula, o professor apresentou a proposta de revitalização e/ou instalação da horta escolar da EESLC e procedeu com uma visita ao local planejado para essa atividade. Adicionalmente, foram apresentados aos discentes os objetivos das quatro etapas do trabalho e, à primeira vista, percebeu-se que os alunos mostraram interesse pela possibilidade de revitalização e/ou instalação da horta escolar, demonstrando entusiasmo pelas oportunidades de aprendizado prático que ela poderia oferecer.

O interesse percebido evidencia a importância de garantir um espaço diferenciado para o ensino e aprendizagem dos discentes. Essa perspectiva encontra respaldo na literatura, em destaque no trabalho de Guará (2006), que aponta a importância de uma formação integral dos estudantes, combinando o ensino formal com espaços diversificados de aprendizagem, incluindo atividades práticas, oficinas e experiências que estimulem a criatividade e o desenvolvimento integral dos discentes.

Para dar continuidade à etapa intitulada “Desbravando a Horta”, utilizou-se uma segunda aula de cinquenta minutos com o objetivo de debater sobre o tema “Hortas Ecológicas e Alimentação Saudável” e propor um desafio para os estudantes. Para esse fim, o professor preparou previamente uma atividade interativa *online* no aplicativo *Mentimeter*, utilizando a ferramenta “nuvem de palavras”, e a configurou nos computadores do laboratório de informática da EESLC.

Sob essa ótica, promover um ambiente ou cenário incomum, como a horta escolar, que reorganiza as perspectivas dos estudantes em relação aos trabalhos que lhes são rotineiramente sugeridos, possibilitou a aproximação dos estudantes da abordagem prática do ensino investigativo, proposta como atividade curricular desta etapa da Sequência Didática. Essa abordagem valoriza o conhecimento prévio dos estudantes, tornando-os protagonistas das atividades e ressignifica teorias e métodos tradicionais que, muitas vezes, causam estranheza e afastam os estudantes das atividades em sala de aula.

As atividades da etapa “Desbravando a Horta”, que combinaram aprendizagem com um jogo de quebra-cabeça para representar o espaço da horta e uma dinâmica *online* de “nuvem de palavras”, também estimularam o raciocínio espacial, a resolução de problemas e o protagonismo dos estudantes. Em razão disso, estão alinhadas com a proposta de desenvolver habilidades que incentivem o uso da tecnologia e o pensamento crítico.

Finalmente, a partir das discussões iniciais estabelecidas, foi apresentado um desafio aos discentes: “Como criar uma horta que respeita a natureza e produz alimentos saudáveis?”. Posto isso, os alunos foram orientados a realizar uma pesquisa baseada em fontes de dados secundárias e preparar uma apresentação que incluísse suas hipóteses sobre o desafio, além do planejamento de um experimento a ser realizado na horta escolar, visando validar essas hipóteses. Essa abordagem investigativa constituiu a base para a etapa seguinte da Sequência Didática: “Planejando a Experiência Verde”.

6.2 PLANEJANDO A EXPERIÊNCIA VERDE

Nessa etapa, os estudantes receberam um prazo de quinze dias para preparar uma apresentação contendo suas hipóteses para o desafio proposto e o planejamento de um experimento na horta escolar para validá-las. Para otimizar o processo, o professor organizou uma aula orientada de cinquenta minutos (Figura 11), que ocorreu no laboratório de informática da EESLC, na qual os estudantes iniciaram a tarefa sob sua supervisão e, a seguir, os estudantes complementaram o planejamento com atividades extraclasse.

Figura 11 - Alunos planejando o experimento na horta escolar com orientação do professor



Fonte: Registro realizado pelos discentes (2024).

Para auxiliar no planejamento da horta, os estudantes receberam um escopo detalhado (Figura 12), criado pelo professor e compartilhado via *Canva*, contendo elementos importantes da metodologia científica, como: formulação de hipóteses, fundamentação teórica, metodologia para implementação, avaliação e monitoramento, cronograma de atividades e recursos necessários.

Figura 12 - Modelo de escopo detalhado disponibilizado aos alunos para o planejamento do experimento na horta

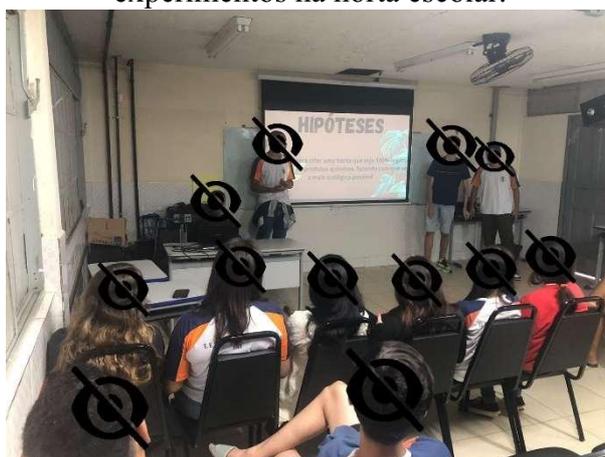
<p>PLANEJANDO A EXPERIÊNCIA VERDE</p> <p>CRIEM UM DESIGN INTERESSANTE PARA A APRESENTAÇÃO</p> <p>CRIEM UM TÍTULO CRIATIVO PARA A APRESENTAÇÃO</p> <p>INSIRAM OS NOMES DOS INTEGRANTES DA EQUIPE</p>	<p>EXPLORANDO IDEIAS (HIPÓTESES)</p> <p>NESSE SLIDE A EQUIPE DEVERÁ APRESENTAR AS IDEIAS PRINCIPAIS E ABORDAGENS PROPOSTAS PELA EQUIPE PARA ALCANÇAR OS OBJETIVOS ESTABELECIDOS.</p>	<p>O QUE APRENDEMOS? (FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA)</p> <p>NESSE SLIDE A EQUIPE DEVERÁ APRESENTAR O EMBASAMENTO CIENTÍFICO E/OU PRÁTICO QUE SUSTENTE AS HIPÓTESES APRESENTADAS, INCLUINDO INFORMAÇÕES SOBRE TÉCNICAS DE CULTIVO ORGÂNICO, CONSERVAÇÃO DO SOLO, ENTRE OUTROS.</p>
<p>COMO COLOCAR EM PRÁTICA? (METODOLOGIA)</p> <p>NESSE SLIDE A EQUIPE DEVERÁ APRESENTAR UMA DESCRIÇÃO DETALHADA DOS MÉTODOS E PROCEDIMENTOS QUE SERÃO UTILIZADOS PARA IMPLEMENTAR AS HIPÓTESES NA PRÁTICA, INCLUINDO O PLANEJAMENTO DO ESPAÇO DA HORTA, ESCOLHA DAS CULTURAS A SEREM PLANTADAS, TÉCNICAS DE MANEJO E CUIDADOS COM O AMBIENTE.</p>	<p>COMO ACOMPANHAR OS RESULTADOS? AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO</p> <p>NESSE SLIDE A EQUIPE DEVERÁ APRESENTAR AS ESTRATÉGIAS PROPOSTAS PARA AVALIAR O DESEMPENHO DA HORTA AO LONGO DO TEMPO, INCLUINDO INDICADORES DE SUCESSO E PLANOS DE MONITORAMENTO PARA GARANTIR A SUSTENTABILIDADE E EFICÁCIA DO PROJETO.</p>	<p>QUANTO TEMPO SERÁ NECESSÁRIO PARA CADA ETAPA? CRONOGRAMA</p> <p>NESSE SLIDE A EQUIPE DEVERÁ APRESENTAR UM CRONOGRAMA DE ATIVIDADES QUE INDICA AS ETAPAS DE IMPLEMENTAÇÃO DA HORTA E OS PRAZOS PARA SUA REALIZAÇÃO.</p>
<p>O QUE SERÁ PRECISO PARA EXECUÇÃO? RECURSOS NECESSÁRIOS</p> <p>NESSE SLIDE A EQUIPE DEVERÁ APRESENTAR UMA LISTA DOS RECURSOS MATERIAIS, HUMANOS E FINANCEIROS NECESSÁRIOS PARA COLOCAR O PLANO EM PRÁTICA, INCLUINDO POSSÍVEIS PARCERIAS E FONTES DE FINANCIAMENTO.</p>	<p>REFLEXÕES FINAIS DA EQUIPE CONSIDERAÇÕES FINAIS</p> <p>NESSE SLIDE A EQUIPE DEVERÁ APRESENTAR REFLEXÕES SOBRE OS DESAFIOS E OPORTUNIDADES ENCONTRADOS DURANTE O PLANEJAMENTO DA HORTA ECOLÓGICA.</p>	<p>ONDE AS INFORMAÇÕES FORAM ENCONTRADAS? REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</p> <p>NESSE SLIDE A EQUIPE DEVERÁ APRESENTAR A LISTA DE FONTES CONSULTADAS PARA EMBASAR AS HIPÓTESES E O PLANEJAMENTO DA HORTA.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Ressalta-se que os parâmetros estabelecidos no escopo (Figura 12) visavam garantir uma avaliação justa e equitativa de todas as equipes, sem a intenção de restringir os alunos a uma metodologia inflexível. Nesse sentido, Lima (2007) infere que a pesquisa científica se torna eficaz quando o aluno desenvolve habilidades por meio da prática ativa, em detrimento da mera aplicação de um método científico pré-estabelecido. Conforme destacado pelo autor, aprender a pesquisar é um processo dinâmico de “aprender fazendo”, onde o aluno explora, experimenta e constrói o conhecimento na prática.

Decorrido o prazo de quinze dias para que os alunos concluíssem o planejamento (como atividade extraclasse), foi agendada uma aula de cinquenta minutos para as equipes apresentarem suas hipóteses e os experimentos elaborados (Figura 12).

Figura 13 - Apresentação pelos alunos dos planejamentos de cada grupo para os experimentos na horta escolar.



Fonte: Registro realizado pelo autor (2024).

Esse momento proporcionou uma oportunidade para as equipes mostrarem os conhecimentos adquiridos, as habilidades de comunicação e a capacidade de apresentar soluções criativas e fundamentadas na teoria.

Após analisar os planejamentos das nove equipes para a implementação da horta escolar, elaborou-se um quadro sintético (Quadro 3) com os principais elementos dos projetos. O quadro reúne informações sobre a formulação de hipóteses, metodologia de implementação e recursos necessários, permitindo uma compreensão sistemática e comparativa dos planejamentos.

Quadro 3 - Principais elementos dos projetos para a horta escolar

Turma	Equipes	Hipóteses	Metodologia de implementação	Recursos necessários
3º ANO	1 (Brotinho da saúde: o poder de uma horta saudável)	Uma horta que respeite o nível recomendado de agrotóxico	Uso de níveis de agrotóxicos permitidos pela ANVISA e detecção de resíduos de agrotóxicos nos alimentos cultivados	Cenouras e agrotóxicos variados
	2 (Os Agricultores do LOG)	Uma horta com adubação e controle natural de pragas e doenças	Uso de cascas de banana e pó de café para adubação e, também, como repelente natural	Tomate-cereja e cebolinha
	3 (Raízes da sustentabilidade: a magia da horta)	Uma horta orgânica: livre de agrotóxicos	Produção de composto orgânico por meio de uma composteira e de um pesticida caseiro a base de pimenta malagueta, óleo vegetal e detergente neutro	Morango e cenoura; materiais para a composteira
	4 (Hortalizando)	Uma horta sem pesticidas sintéticos e fertilizantes químicos	Produção de composto orgânico por meio de uma composteira e de um pesticida caseiro a base de pimenta malagueta e álcool de cereais	Couve, alface e tomate-cereja; materiais para a composteira
2º ANO	5 (Horta Sustentável – 1)	Uma horta que não utiliza nenhum tipo de agrotóxico e adubos químicos	Produção de composto orgânico por meio de uma composteira; não indicou o uso de pesticidas	Tomate e cebolinha; materiais para a composteira
	6 (<i>Sustainable Gardens</i>)	Uma horta livre de produtos químicos e tóxicos, feita com restos orgânicos e pesticidas naturais	Uso de cascas de ovos e pó de café para adubação e produção de um pesticida caseiro a base de folhas de samambaia secas	Manjeriço
	7 (Horta Ecológica e Sustentável)	Uma horta que usa de compostagem para fertilidade do solo e controle natural de pragas (sem agrotóxicos)	Produção de composto orgânico por meio de uma composteira e de um pesticida caseiro a base de pimenta malagueta e alho	Tomate; materiais para a composteira
	8 (Horta Sustentável – 2)	Uma horta que usa defensivos agrícolas naturais e fertilizantes orgânicos	Uso de cascas de ovos e pó de café para adubação e produção de um pesticida caseiro a base de cebola e alho	Tomate-cereja e alface
	9 (Horta Saudável)	Uma horta 100% orgânica sem o uso de produtos químicos	Uso de cascas de ovos e pó de café para adubação; não indicou o uso de pesticidas	Cebolinha e salsinha

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

De modo geral, observa-se no Quadro 3 que as equipes propuseram hipóteses que consideravam o uso de substâncias orgânicas para adubação, em substituição aos fertilizantes químicos, e o uso de pesticidas naturais no controle de pragas, em substituição aos agrotóxicos, alinhando-se ao conceito de uma horta ecológica.

Na Figura 14, verifica-se a hipótese apresentada pelos estudantes da Equipe 6 (*Sustainable Gardens*).

Figura 14 - Hipótese para a implementação de uma horta escolar ecológica elaborada pela Equipe 6



Fonte: Elaborado pelos discentes (2024).

A proposta da Equipe 6 (Figura 14) mostra que os estudantes desenvolveram uma compreensão básica da agricultura sustentável, reconhecendo a importância de reduzir o impacto ambiental de substâncias tóxicas para promover a saúde do solo e das plantas na horta escolar. Além disso, a escolha de substâncias orgânicas e pesticidas naturais como alternativas para adubação e controle de pragas indica a preocupação dos alunos com a preservação da biodiversidade, a segurança alimentar e o equilíbrio dos ecossistemas. Em geral, todas as equipes abordaram aspectos semelhantes, evidenciando uma compreensão coletiva destes princípios.

Outrossim, os estudantes da Equipe 7 (Horta Ecológica e Sustentável) explicaram como seriam produzidas as substâncias orgânicas para a adubação, destacando a compostagem como principal método (Figura 15). Essa solução reforça o compromisso da equipe com a sustentabilidade agrícola, proporcionando benefícios como a produção de adubo orgânico, a redução de resíduos e o aproveitamento eficiente dos recursos. Ademais, abordagens semelhantes foram apresentadas pelas Equipes 3 (Raízes da sustentabilidade: a magia da horta), 4 (Hortalizando) e 5 (Horta Sustentável – 1), evidenciando propostas de utilização da compostagem para produção de fertilizantes orgânicos.

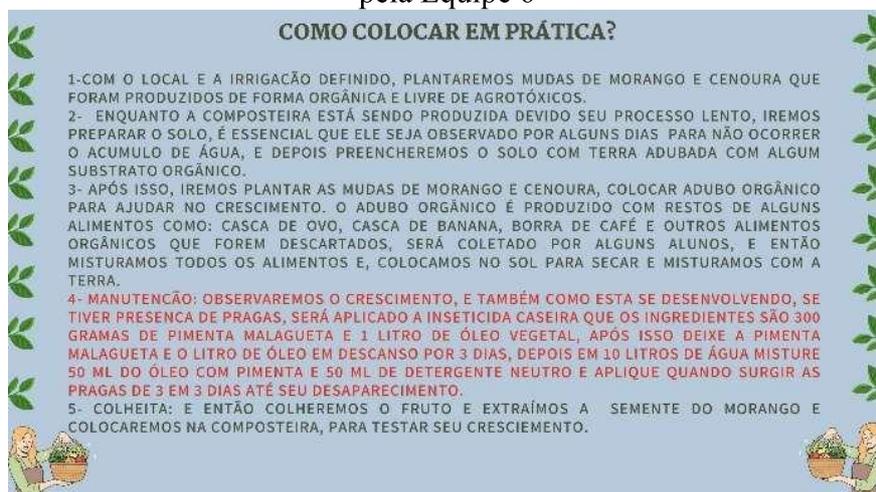
Figura 15 - Hipótese para a implementação de uma horta escolar ecológica elaborada pela Equipe 7



Fonte: Elaborado pelos discentes (2024).

Também nessa etapa, foi evidenciado pelas equipes uma alternativa para o controle de pragas, em detrimento do uso de agrotóxicos. Destacam-se, por exemplo, as soluções caseiras apresentadas, como a receita ilustrada na Figura 16, desenvolvida pela Equipe 3 (Raízes da sustentabilidade: a magia da horta).

Figura 16 - Receita caseira para o controle sustentável de pragas na horta escolar sugerido pela Equipe 6



Fonte: Elaborado pelos discentes (2024).

A partir do exposto, verificou-se que os alunos compreenderam a importância de práticas alternativas e sustentáveis no controle de pragas, como forma de substituir o uso de agrotóxicos. As soluções caseiras apresentadas, como a da Equipe 3 (Figura 16), permitiram que eles adquirissem conhecimentos sobre métodos de controle ambientalmente responsáveis

e acessíveis. Além disso, os alunos perceberam que essa abordagem minimiza o impacto ambiental dos químicos convencionais e promove uma relação saudável com o cultivo, ao incentivar práticas autossuficientes e o uso de insumos de fácil acesso.

Ainda nessa etapa, foi necessária uma análise da proposta metodológica apresentada pela Equipe 1 (Brotinho da Saúde: o poder de uma horta saudável), com intuito de verificar sua viabilidade. De acordo com a equipe, uma horta ecológica poderia ser cultivada com o uso de agrotóxicos, desde que as quantidades aplicadas estivessem de acordo com os padrões recomendados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (Figura 17). Essa proposta foi de encontro ao restante dos experimentos propostos.

Figura 17 - Hipótese para a implementação de uma horta escolar ecológica elaborada pela Equipe 1



Fonte: Elaborado pelos discentes (2024).

Todavia, após debate com os integrantes da Equipe 1 e demais estudantes ouvintes, a proposta foi considerada inviável devido aos riscos associados ao manuseio de agrotóxicos pelos alunos, à falta de equipamentos adequados para sua utilização segura e à ausência de autorizações legais para a compra e manipulação de agrotóxicos em ambiente escolar.

Como alternativa, foram apresentadas duas sugestões para a Equipe 1: revisar o planejamento e apresentar uma nova hipótese ou dividir a equipe e redistribuir seus integrantes nas demais equipes. A Equipe 1 escolheu a segunda opção, resultando na reorganização da estrutura das equipes de trabalho do terceiro ano do curso Técnico em Logística, que então passou a atuar com três equipes.

Os resultados obtidos nas apresentações desta etapa da Sequência Didática evidenciam o desenvolvimento da Competência Geral 7 da BNCC, a qual estabelece que os alunos devem

ser capazes de argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis. O progresso demonstrado pelos estudantes confirma que eles se tornaram aptos a formular e defender ideias que promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável, em contextos locais e globais, evidenciando o alcance da competência.

Em suma, percebeu-se nessa etapa que a aprendizagem aconteceu pela pesquisa e pelo trabalho colaborativo, preconizando a trocas de ideias, as experiências e o estudo. Ao utilizar a abordagem investigativa para o desenvolvimento das pesquisas relatadas, os estudantes saíram da passividade de receptor e se tornaram agentes executores das tarefas inerentes à etapa “Planejando a Experiência Verde”. Ao passo que, enquanto protagonistas, realizaram pesquisas e coleta de dados, em consonância com suas aptidões, conhecimentos, habilidades e, principalmente, foram capazes de definir a abordagem necessária para alcançar os objetivos definidos para o planejamento de uma horta escolar ecológica.

Finalmente, para garantir o avanço do projeto, definiu-se um prazo de sete dias para a aquisição dos materiais necessários, permitindo que os estudantes realizassem os experimentos e validassem suas hipóteses na etapa seguinte, “Ação na Horta”.

6.3 AÇÃO NA HORTA

No período entre etapas, o professor adquiriu os materiais necessários para a implementação do projeto, incluindo mudas, materiais para as composteiras e pesticidas naturais, além de ferramentas de jardinagem. Na sequência, foram programadas três aulas de cinquenta minutos cada, conforme o cronograma do Quadro 4.

Quadro 4 - Cronograma de ações para o desenvolvimento da etapa da Sequência Didática denominada “Ação na Horta”

Aulas	Descrição das atividades	Duração
1	Realização do plantio	50 minutos
2	Montagem das composteiras	50 minutos
3	Fabricação dos pesticidas naturais	50 minutos

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Durante a primeira aula da etapa “Ação na Horta” os estudantes receberam as mudas solicitadas nos planejamentos (Figura 18) e ferramentas de jardinagem, para proceder com o plantio no espaço da horta escolar da EESLC.

Figura 18 - Entrega das mudas de plantas solicitadas pelas equipes para implementação da horta escolar ecológica



Fonte: Registro realizado pelos discentes (2024).

Verificou-se que o ato de plantar as mudas teve um valor simbólico, representando o início de um ciclo de cultivo que os estudantes acompanharam e cuidaram ao longo do projeto. Assim, essa experiência prática permitiu que os discentes desenvolvessem uma conexão emocional com as atividades propostas e com a própria escola, observando o crescimento das plantas e compreendendo o impacto de suas ações no meio ambiente.

Além de seu valor simbólico, o plantio das mudas na horta escolar (Figura 19) proporcionou um momento de descontração, onde os alunos colocaram em prática o planejamento, integrando conhecimentos de forma prazerosa. Por outro lado, a atividade também incentivou o trabalho em equipe, essencial para garantir uma prática alinhada com as especificações técnicas descritas nos projetos.

A atividade que envolveu o plantio das mudas na horta escolar se alinha à Competência Geral 9 da BNCC, que destaca a cooperação, o diálogo e o respeito à diversidade. De modo que, ao trabalhar em equipe, os alunos praticaram a empatia, ajustando suas ações às necessidades e ideias dos colegas. Ademais, esse processo permitiu que os discentes reconhecessem as diferentes habilidades e saberes dos membros do grupo, promovendo um ambiente inclusivo e colaborativo (BRASIL, 2018).

Figura 19 - Plantio das mudas pelos alunos na horta escolar durante a Sequência Didática



Fonte: Registro realizado pelo autor (2024).

Como resultado do plantio das mudas, foram formadas oito hortas, organizadas de acordo com o planejamento das equipes. Uma amostra desse trabalho pode ser observada na Figura 20.

Figura 20 - Resultado do plantio das mudas pelos alunos na horta escolar ecológica



Fonte: Registro realizado pelo autor (2024).

Um dia após o plantio das mudas, uma parte da horta sofreu o ataque de formigas, que dizimaram a plantação (Figura 21). Considerando os eventos, o professor aproveitou a oportunidade para estimular os estudantes a buscar soluções sustentáveis para o problema e compreender a relação ecológica existente entre as formigas e as plantas, promovendo uma reflexão sobre as interações ecológicas existentes nos ecossistemas.

Figura 21 - Mudanças da horta escolar dizimadas no dia seguinte ao plantio devido ao ataque de formigas



Fonte: Registro realizado pelo autor (2024).

Diante do ataque das formigas, os estudantes adotaram uma solução sustentável para enfrentar o problema: barreiras físicas confeccionadas com garrafas de Polietileno Tereftalato (PET) recicladas (Figura 22).

Figura 22 - Solução sustentável adotada para o replantio das mudas na horta escolar: utilização de barreiras confeccionadas com garrafas PET



Fonte: Registro realizado pelo autor (2024).

Assim que o replantio das mudas foi realizado, as barreiras foram instaladas, demonstrando eficácia na prevenção de novos ataques. Além disso, a iniciativa promoveu a conservação da biodiversidade local, uma vez que não prejudicou a integridade das formigas, além de promover a responsabilidade ambiental entre os alunos. Essa abordagem prática reforça

a relevância do conhecimento científico na resolução de desafios cotidianos, em conformidade com a terceira Competência Específica de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias para o Ensino Médio da BNCC, que enfatizam a análise crítica, aplicação de soluções sustentáveis e comunicação eficaz. Conforme destacado na BNCC,

Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs) (BRASIL, 2018).

Dando continuidade à etapa “Ação na Horta”, foi utilizada uma segunda aula de cinquenta minutos, dedicada à construção das composteiras. Para iniciar a atividade e orientar os estudantes, foi exibido o vídeo “Composteira doméstica – como fazer?” (Epagri Vídeos, 2020). Em seguida, os materiais necessários para a construção das composteiras foram distribuídos aos alunos, conforme ilustrado na Figura 23.

Figura 23 - Materiais utilizados pelos estudantes para fabricação de composteiras domésticas



Fonte: Registro realizado pelo autor (2024).

A fabricação das composteiras ocorreu conforme o planejado, no entanto, a falta de recursos adequados, como furadeiras, exigiu adaptações no processo. Embora isso não tenha comprometido o resultado, o uso dos equipamentos apropriados poderia ter facilitado o trabalho dos alunos e proporcionado maior tranquilidade durante a execução da atividade. A título de exemplo, as furadeiras foram substituídas por chaves de fenda aquecidas por velas para fazer os furos necessários, uma solução improvisada, mas funcional.

Esse episódio destaca como a carência de infraestrutura física e material nas escolas pode ser um fator limitante para o desenvolvimento de atividades práticas, comprometendo a

eficiência do processo de ensino e aprendizagem. Estudos como o de Santos *et al.* (2020) corroboram o exposto, destacando desafios adicionais, tais como falta de apoio pedagógico, infraestrutura precária, carência de recursos e materiais, e salas de aula superlotadas. Logo, esses fatores dificultam a implementação de inovações metodológicas na Educação Básica, reforçando a necessidade de melhorias de infraestrutura e apoio contínuo aos professores para garantir um ambiente de aprendizagem propício e de qualidade.

Destarte, ao final da aula prática destinada à fabricação das composteiras, os alunos deram início ao processo de alimentação delas, utilizando restos de cascas de frutas provenientes da cozinha da escola (resultantes da alimentação dos alunos), misturados com folhas secas. O resultado final pode ser observado nas Figuras 24 e 25.

Figura 24 - Composteiras domésticas fabricadas pelos estudantes



Fonte: Registro realizado pelo autor (2024).

Figura 25 - Processo realizado pelos alunos de alimentação das composteiras domésticas com cascas e folhas



Fonte: Registro realizado pelo autor (2024).

Vale ressaltar que a fabricação das composteiras não foi a única estratégia adotada para a produção de fertilizantes orgânicos, uma vez que algumas equipes optaram por utilizar pó de café, cascas de ovo ou mesmo cascas de frutas secas, que foram colocadas diretamente no solo. Assim, durante essa aula, essas equipes tiveram a oportunidade de desenvolver suas propostas de maneira paralela às atividades de fabricação das composteiras (Figuras 26 e 27).

Figura 26 - Alternativa utilizada pelos alunos para adubação da horta escolar: fertilizante produzido com pó de café



Fonte: Registro realizado pelo autor (2024).

Figura 27 - Alternativa utilizada pelos alunos para adubação da horta escolar: fertilizante produzido com cascas de ovo



Fonte: Registro realizado pelo autor (2024).

Durante a fabricação das composteiras e preparação das substâncias orgânicas, o professor estimulou uma reflexão sobre o papel fundamental de fungos e bactérias como decompositores. Assim, destacou-se a importância desses microrganismos na decomposição da matéria orgânica, ressaltando sua contribuição nas cadeias alimentares e na reciclagem de nutrientes, com destaque para a promoção do equilíbrio nos ecossistemas.

Como resultado, a preparação dos fertilizantes orgânicos – com destaque para a fabricação das composteiras – estabeleceu uma conexão prática entre a teoria ecológica e o dia a dia dos discentes, desenvolvendo a Competência 1 e a Habilidade EM13CNT105 da BNCC. De modo que, durante a atividade, os alunos analisaram fenômenos naturais, como a ciclagem de nutrientes no solo e a compostagem, para compreender as relações entre matéria e energia. Além disso, eles interpretaram os efeitos da interferência humana nos ciclos biogeoquímicos, identificando que práticas sustentáveis, como a compostagem, minimizam impactos socioambientais e melhoram as condições de vida, tanto local quanto globalmente (BRASIL, 2018).

À medida que a etapa “Ação na Horta” progrediu realizou-se uma última aula de cinquenta minutos, focada na produção de pesticidas naturais para controle sustentável de pragas (Figura 28).

Figura 28 - Alternativa utilizada pelos alunos para o controle ecológico de pragas: produção de pesticidas naturais



Fonte: Registro realizado pelo autor (2024).

Destaca-se que, para produção dos pesticidas naturais foram utilizados ingredientes de origem orgânica, como: alho, cebola e pimenta (Figura 29).

Figura 29 - Ingredientes utilizados pelos alunos para fabricação de pesticidas naturais



Fonte: Registro realizado pelo autor (2024).

A escolha dos componentes orgânicos para a prática reflete a busca por alternativas sustentáveis ao uso de agrotóxicos, substâncias que comprometem a saúde do solo e do ecossistema. Portanto, ao adotar essa abordagem, os alunos aprenderam métodos eficazes de controle de pragas que preservam a qualidade ambiental e contribuem para a produção de alimentos saudáveis e livres de substâncias químicas.

A atividade desenvolvida está relacionada à Competência 1 e a Habilidade EM13CNT104 da BNCC, pois reflete a busca por alternativas sustentáveis ao uso de agrotóxicos, cujos impactos negativos à saúde do solo, do ecossistema e dos seres vivos são amplamente reconhecidos. Assim, ao adotar essa abordagem, os alunos refletiram sobre os riscos de exposição a essas substâncias e propuseram soluções coletivas e sustentáveis, como o uso de métodos naturais de controle de pragas, que preservam a qualidade ambiental e garantem a produção de alimentos saudáveis e livres de substâncias químicas (BRASIL, 2018).

Ao final da aula dedicada à fabricação dos pesticidas naturais, os alunos aplicaram as soluções produzidas, como medida preventiva contra o ataque de pragas (Figura 30).

Figura 30 - Alunos aplicando pesticidas naturais para o controle ecológico de pragas na horta escolar



Fonte: Registro realizado pelo autor (2024).

Cabe mencionar que a adubação com os fertilizantes orgânicos produzidos (como os provenientes das composteiras), a aplicação dos pesticidas naturais, a irrigação, a capina e demais atividades de manutenção da horta escolar tiveram início no mês de julho, com as três aulas ministradas pelo professor, mas continuaram ao longo de todo o ciclo de desenvolvimento das plantas, perdurando até o mês de novembro de 2024. Nas Figuras 31 e 32 podem ser observadas algumas ações de manutenção da horta escolar como a capina e a irrigação, respectivamente.

Figura 31 - Manutenção da horta escolar ecológica realizada pelos alunos: capina



Fonte: Registro realizado pelo autor (2024).

Figura 32 - Manutenção da horta escolar ecológica realizada pelos alunos: irrigação das plantas



Fonte: Registro realizado pelo autor (2024).

Paralelamente, durante o desenvolvimento dos tomateiros, foi necessário realizar a fixação de estacas, a fim de garantir que as plantas crescessem de forma adequada e oferecessem suporte para os frutos produzidos (Figura 33).

Figura 33 - Manutenção da horta escolar ecológica realizada pelos alunos: fixação de estacas nos tomateiros

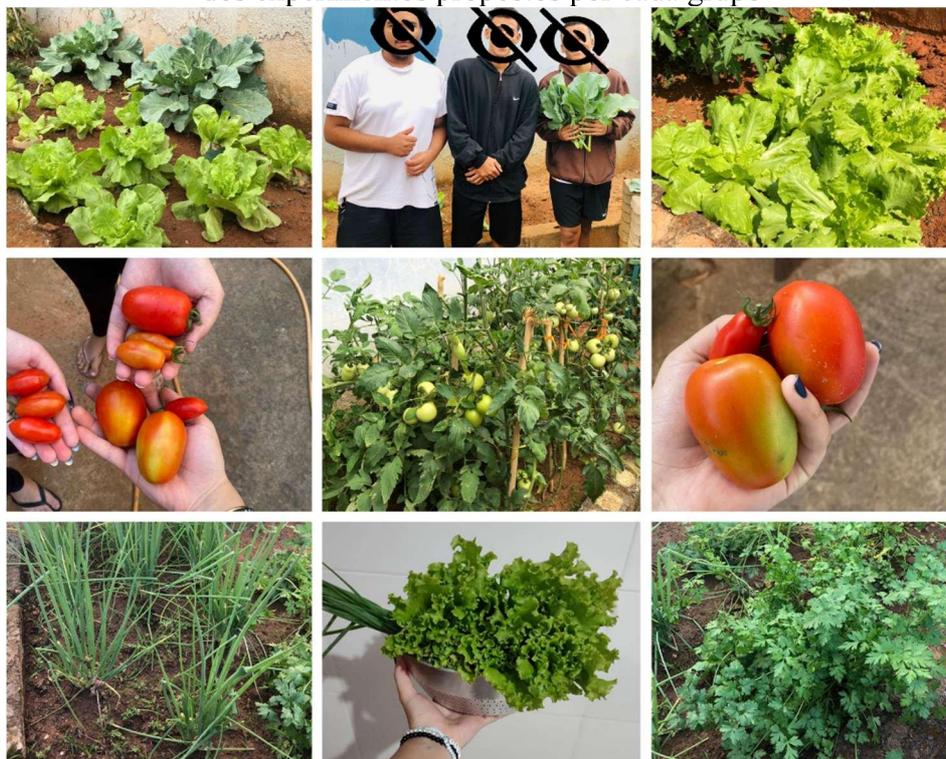


Fonte: Registro realizado pelo autor (2024).

A experiência de cuidar da horta ao longo dos meses permitiu que os alunos desenvolvessem a Competência Geral 9 da BNCC, que envolve agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários (BRASIL, 2018). Com isso, ao assumir o compromisso de cuidar da horta, os alunos demonstraram autonomia na tomada de decisões, responsabilidade no cumprimento dos compromissos, flexibilidade na adaptação às mudanças climáticas e resiliência ao superar obstáculos. Além disso, essa experiência promoveu princípios éticos, democráticos e sustentáveis, preparando os alunos para agir de forma eficaz em sua comunidade e sociedade.

Após meses de dedicação e cuidado contínuo com a horta escolar, os discentes realizaram as primeiras colheitas (Figura 34) e tiveram a autonomia para decidir o destino dos produtos agrícolas cultivados. Com essa liberdade, surgiram diversas iniciativas: algumas equipes optaram por colher e levar os produtos para casa, compartilhando o fruto do seu trabalho com suas famílias e, outras equipes escolheram doar os produtos para serem utilizados pelos Auxiliares de Serviços da Educação Básica (ASBs) na preparação da merenda escolar.

Figura 34 - Colheita dos vegetais produzidos pelos alunos na horta escolar como resultado dos experimentos propostos por cada grupo



Fonte: Registros realizados pelo autor/discente (2024).

Concluída a etapa de “Ação na Horta”, os estudantes prepararam apresentações para compartilhar suas descobertas e análises na etapa subsequente, “Compartilhando Descobertas”.

6.4 COMPARTILHANDO DESCOBERTAS

Com o processo de cultivo concluído, deu-se início à última etapa da Sequência Didática: “Compartilhando Descobertas”. Nesta etapa, os estudantes prepararam apresentações para sintetizar os resultados das ações na horta e discutir as implicações ecológicas, consolidando assim suas aprendizagens. Para otimizar o processo, o professor organizou novamente uma aula orientada de cinquenta minutos, que ocorreu no laboratório de informática da EESLC, durante a qual os estudantes iniciaram a tarefa sob sua supervisão e, posteriormente, concluíram o planejamento com atividades extraclasse.

Para auxiliar no planejamento das apresentações, os estudantes receberam um escopo detalhado (Figura 35), criado pelo professor e compartilhado via *Canva*, contendo elementos importantes da metodologia científica, como: resultados, discussão e considerações finais da equipe.

Figura 35 - Modelo de escopo detalhado disponibilizado para os alunos para apresentação dos resultados dos experimentos de cada grupo na horta escolar



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Após o prazo de quinze dias para organização, realizou-se a segunda aula desta etapa, que consistiu em um seminário científico interno de cinquenta minutos destinado à apresentação e discussão dos resultados da implementação da horta escolar. A atividade baseou-se nas experiências e aprendizagens adquiridas pelos estudantes. Professores convidados participaram desse momento, contribuindo com a avaliação dos experimentos realizados.

Durante o seminário, os alunos do segundo ano apresentaram seus resultados às turmas do primeiro ano da EESLC, que não haviam participado das atividades na horta, enquanto os estudantes do terceiro ano compartilharam seus resultados com as turmas do segundo ano, que também não integraram o projeto.

Essa etapa de apresentação e discussão dos resultados está alinhada com a Competência Específica 3 da BNCC, que propõe aos estudantes a análise de situações-problema e a avaliação de aplicações do conhecimento científico e tecnológico, considerando suas implicações no mundo. Além disso, a atividade visa promover a comunicação das descobertas e conclusões por meio de diferentes mídias e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), conforme preconiza a Habilidade EM13CNT302 (BRASIL, 2018).

Durante as apresentações, os alunos demonstraram compreensão dos conceitos ecológicos, alcançando os objetivos centrais desta Sequência Didática. Destacam-se, entre os principais achados, a capacidade dos estudantes de identificar e analisar as interações

ecológicas nas hortas escolares, incluindo a relação entre plantas, solo e fauna local e sua contribuição para o equilíbrio do ecossistema.

A título de exemplo, a Equipe 4 (Hortalizando) abordou o ataque das formigas às plantas, explicando a interação ecológica do tipo herbivoria (Figura 36).

Figura 36 - Conteúdo da apresentação dos resultados da Equipe 4 que discutiu a relação ecológica do tipo herbivoria



Fonte: Elaborado pelos discentes (2024).

Outrossim, a Equipe 2 (Os Agricultores do LOG) destacou a relação existente entre as formigas e os fungos, explicando a interação ecológica do tipo mutualismo, conforme Figura 37.

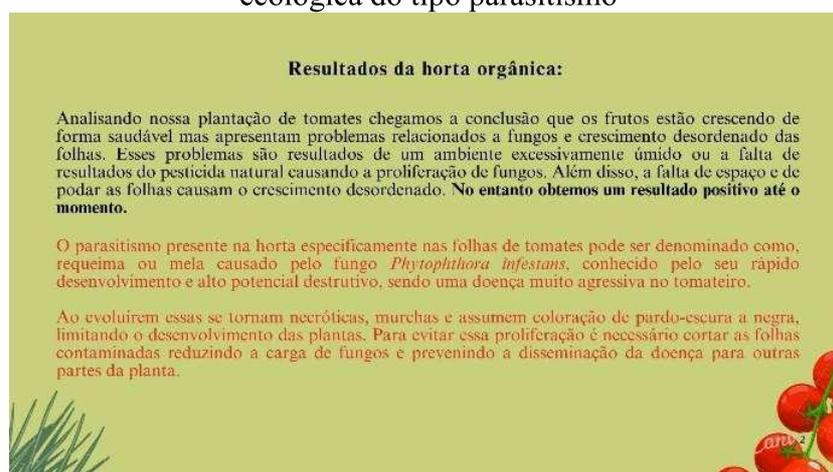
Figura 37 - Conteúdo da apresentação dos resultados da Equipe 2 que discutiu a relação ecológica do tipo mutualismo



Fonte: Elaborado pelos discentes (2024).

Complementando as explicações que envolvem interações ecológicas, a Equipe 5 (Horta Sustentável – 1) destacou a relação de parasitismo existente entre uma espécie de fungo e os tomateiros (Figura 38).

Figura 38 - Conteúdo da apresentação dos resultados da Equipe 5 que discutiu a relação ecológica do tipo parasitismo



Fonte: Elaborado pelos discentes (2024).

As explicações apresentadas pelos discentes sobre herbivoria, mutualismo e parasitismo estão em consonância com a Competência Específica 2 da BNCC, que enfatiza a compreensão dos processos ecológicos nos ecossistemas, incluindo os fluxos de energia e matéria e o papel dos organismos no equilíbrio ecológico. Ao detalharem as interações de herbivoria, que envolvem a transferência de energia entre plantas e herbívoros, o mutualismo, que destaca a cooperação entre diferentes organismos, e o parasitismo, que evidencia a relação em que um organismo se beneficia de outro, os alunos demonstraram entendimento sobre os processos que ocorrem nas teias alimentares. Essas explicações também estão alinhadas com a Habilidade EM13CNT201, pois interpretam o papel dessas relações no equilíbrio ecológico, destacando sua importância para a sustentabilidade dos ecossistemas.

Da mesma forma, a Equipe 7 (Horta Ecológica e Sustentável) abordou outro conceito ecológico importante, alinhado à Competência Específica 2 da BNCC e à Habilidade EM13CNT201, destacando o papel dos decompositores na reciclagem da matéria orgânica presente nos ecossistemas (Figura 39).

Figura 39 - Conteúdo da apresentação dos resultados da Equipe 7 que discutiu a importância dos decompositores



Fonte: Elaborado pelos discentes (2024).

Corroborando o exposto, as equipes 5 (Horta Sustentável – 1) e 4 (Hortalizando) também destacaram, em suas apresentações, a importância dos fungos e bactérias enquanto decompositores, conforme ilustrado nas Figuras 40 e 41, respectivamente.

Figura 40 - Conteúdo da apresentação dos resultados da Equipe 5 que discutiu o processo de compostagem



Fonte: Elaborado pelos discentes (2024).

Figura 41 - Conteúdo da apresentação dos resultados da Equipe 4 que discutiu a importância dos decompositores



Fonte: Elaborado pelos discentes (2024).

Paralelamente, a Equipe 2 (Os Agricultores do LOG) destacou a importância da fotossíntese como processo responsável pela produção de energia nas plantas (Figura 42). A explicação surgiu a partir de um problema prático: o tomateiro cultivado na horta cresceu e bloqueou a luz das cebolinhas, prejudicando seu desenvolvimento. Assim, ao relacionar essa dificuldade à fotossíntese, a equipe explicou como a conversão de energia solar em energia química pelas plantas é importante para sua sobrevivência e crescimento. Os discentes também ressaltaram a função da fotossíntese na cadeia alimentar, destacando sua contribuição para a produção de oxigênio, essencial para a respiração celular dos organismos vivos, e sua relação direta com os ciclos de carbono e oxigênio nos ecossistemas.

Figura 42 - Conteúdo da apresentação dos resultados da Equipe 2 que discutiu a importância do processo fotossintético



Fonte: Elaborado pelos discentes (2024).

Os achados da Equipe 2 (Os Agricultores do LOG) estão alinhados com a Competência Específica 2 da BNCC, que destaca a importância de compreender os processos ecológicos nos ecossistemas, incluindo os fluxos de energia e matéria e o papel dos organismos no equilíbrio ecológico. Assim, ao abordar a fotossíntese, a equipe analisou como a conversão de energia solar em energia química nas plantas é importante para o funcionamento das cadeias alimentares e para o equilíbrio dos ecossistemas, o que está em conformidade com a Habilidade EM13CNT201, que envolve a análise e interpretação dos processos que ocorrem nos ecossistemas e sua contribuição para a sustentabilidade ambiental.

Para concluir a Sequência Didática Investigativa e consolidar os objetivos pedagógicos, realizou-se uma apresentação de resultados à comunidade escolar. Nesse contexto, o projeto “Escola Aberta à Comunidade” da EESLC, que recebe alunos do nono ano do Ensino Fundamental de outras escolas em fase de conclusão de curso, foi integrado à atividade de encerramento. Neste ano de 2024, com a execução da Sequência Didática, os estudantes envolvidos na implementação da horta escolar apresentaram o espaço aos visitantes, compartilhando suas experiências e aprendizados (Figura 43).

Figura 43 - Etapa final da Sequência Didática: apresentação do espaço da horta escolar pelos alunos para os visitantes



Fonte: Registro realizado pelo autor (2024).

A atividade de encerramento da Sequência Didática proporcionou aos estudantes uma oportunidade prática de desenvolver a competência geral 1 da BNCC, que enfatiza a análise de situações-problema e a avaliação das aplicações do conhecimento científico e tecnológico em diferentes contextos. Além disso, foi possível consolidar a habilidade EM13CNT302, ao

permitir que os alunos comunicassem os resultados de sua experiência para públicos variados, promovendo debates sobre sustentabilidade e educação ambiental.

O ensino de Ecologia por investigação permitiu que os estudantes desenvolvessem habilidades de ordem superior, como investigar problemas, elaborar hipóteses, avaliar o contexto, analisar resultados e apresentar conclusões. Essa abordagem foi fundamental para o sucesso da Sequência Didática aplicada na horta escolar e proporcionou uma experiência que colocou o aluno no centro do processo de ensino e aprendizagem. Desse modo, permitiu que o estudante assumisse o papel de protagonista no processo educativo, deixando de ser um coadjuvante e tornando-se o principal responsável pela construção do conhecimento.

Pinheiro (2019) reforça essa ideia com seus estudos, nos quais propôs uma Sequência Didática abordando conteúdos de Ecologia para alunos do primeiro ano do Ensino Médio, utilizando a perspectiva do ensino por investigação. A pesquisa indicou que o uso de atividades investigativas no ensino de Ecologia despertou um envolvimento e participação significativos por parte dos alunos. Mesmo aqueles com comportamentos mais tímidos e reservados mostraram-se mais ativos, participativos e integrados durante as atividades investigativas.

6.5 GANHO DE CONHECIMENTO

O ganho de conhecimento foi avaliado pelo TVC de Ecologia, aplicado após a finalização da Sequência Didática Investigativa baseada em uma horta escolar como ferramenta para o ensino desse conteúdo. Todos os alunos ($n=41$) realizaram o mesmo TVC, específico para o conteúdo, nas mesmas condições (50 minutos, individual e sem consulta).

A nota média dos alunos foi de $6,28 \pm 2,19$ em um total de dez pontos, indicando um aproveitamento geral superior a 62,8%. No contexto do Estado de Minas Gerais, um desempenho igual ou superior a 60% é considerado satisfatório em avaliações. É importante destacar que aproximadamente 56% dos alunos ($n=23$) obtiveram desempenho satisfatório no TVC de Ecologia.

A nota média dos alunos do segundo ano foi $6,15 \pm 2,14$, e a do terceiro ano foi $6,54 \pm 2,34$. Não houve diferença significativa entre o desempenho das duas turmas (teste-t para amostras independentes, $p = 0,598$). O desempenho semelhante entre as duas turmas avaliadas evidencia a eficácia da metodologia utilizada na Sequência Didática, demonstrando sua capacidade de garantir resultados consistentes entre diferentes grupos de estudantes. Esses

dados reforçam o potencial da abordagem investigativa, baseada na horta escolar, como recurso didático para o ensino de Ecologia.

Em adição, durante as atividades da Sequência Didática, os alunos participaram ativamente de todas as etapas propostas, que abrangeram as dinâmicas iniciais, a proposição de desafios com base em perguntas norteadoras, pesquisas, elaboração de apresentações, planejamento e execução de experimentos na horta, análise dos resultados obtidos e comunicação das descobertas em um seminário científico interno. O desempenho geral nessas atividades foi avaliado em 100% pelo professor, evidenciando a ampla participação dos estudantes e a entrega de resultados excelentes em todas as fases.

Quando comparado à nota geral obtida no TVC, que foi de 62,8%, o resultado das atividades práticas e reflexivas realizadas durante a aplicação da Sequência Didática mostrou-se mais expressivo, destacando, assim, a importância de repensar não apenas a forma de ensinar, mas também os tipos de avaliação. A avaliação, portanto, deve ser adequada à estratégia pedagógica adotada. O TVC pode não ser um recurso pedagógico adequado para demonstrar todo o conhecimento adquirido pelos alunos, uma vez que se baseia apenas em aspectos teóricos. Em contrapartida, a avaliação das atividades da Sequência Didática, que integram teoria e prática, permitem uma demonstração abrangente do aprendizado. Assim, torna-se evidente a necessidade de diversificar as estratégias avaliativas, a fim de garantir uma representação apropriada do aprendizado geral dos estudantes.

Depresbiteris e Tavares (2017) afirmam que “parece inquestionável que a avaliação deve ser encarada em uma perspectiva mais ampla, que englobe todos os elementos do processo de ensino e aprendizagem, com especial atenção ao acompanhamento e desenvolvimento integral do educando”, reforçando a ideia de que, para uma avaliação completa e eficaz, é essencial considerar não apenas os testes tradicionais, mas também as atividades práticas e reflexivas que envolvem os alunos de maneira integral, promovendo seu desenvolvimento tanto teórico quanto prático.

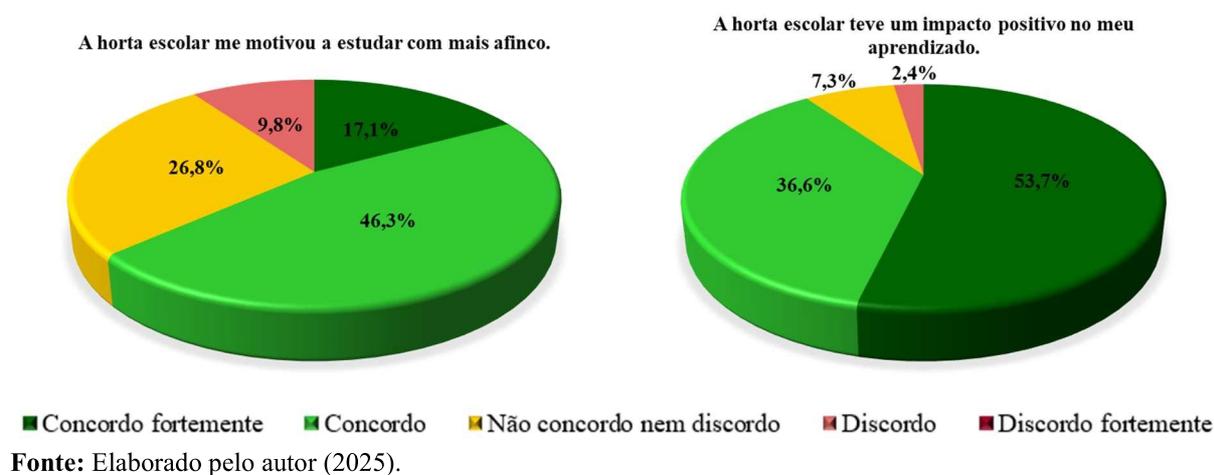
6.6 PERCEPÇÃO DISCENTE

Ao final das atividades previstas, os alunos responderam um questionário de percepção discente – Instrumento 2 (Anexo F) – sobre o uso de uma horta escolar como recurso didático para o ensino de Ecologia. Após a compilação dos dados, foi realizada uma análise descritiva dos itens para evidenciar a percepção dos discentes sobre a eficácia desse recurso no processo de aprendizagem.

6.6.1 MOTIVAÇÃO

Os resultados mostraram que 63,4% dos alunos concordaram que a horta escolar os motivou a estudar com mais afinco. Além disso, 90,3% dos estudantes concordaram que a horta escolar teve um impacto positivo na aprendizagem (Figura 44).

Figura 44 - Percepção dos alunos sobre a influência da horta escolar no estudo e aprendizado



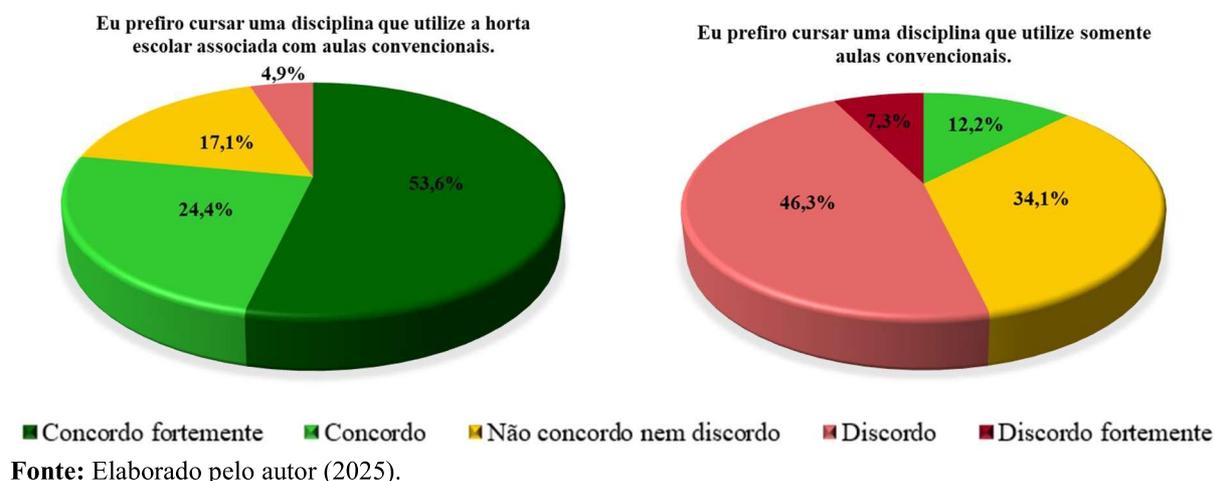
A percepção positiva dos estudantes sobre a motivação para o estudo e o impacto da horta escolar na aprendizagem reflete a eficácia das metodologias que associam teoria e prática. Nesse contexto, as atividades realizadas na horta desempenharam um papel importante ao permitirem a aplicação prática de conceitos teóricos e a exploração de temas como interações ecológicas (por exemplo, a relação entre plantas e formigas), ciclos da matéria (como o ciclo do carbono, observado na decomposição da matéria em composteiras), além de proporcionar aos alunos oportunidades para enfrentar desafios como o controle de pragas, o manejo da irrigação e a identificação das necessidades das plantas. Em adição, a horta contribuiu para a

conscientização ambiental dos alunos, incentivando-os a refletir sobre o impacto do uso de agrotóxicos e fertilizantes químicos, assim como sobre os efeitos das ações humanas no meio ambiente.

Sob essa perspectiva, Rodrigues *et al.* (2023) destacam em suas conclusões que o uso de metodologias de ensino, como aulas de campo, jogos didáticos, construção de hortas, compostagem, rodas de conversa, palestras e criação de histórias em quadrinhos, mostrou-se eficiente e de fácil aplicação para abordar a educação ambiental no Ensino Médio. Os autores afirmam que a utilização de metodologias lúdicas voltadas para a educação ambiental pode promover a sensibilização dos alunos e conscientizá-los sobre a responsabilidade individual na proteção e conservação do meio ambiente.

Além disso, a maioria dos alunos, representando 78,0% do total, relatou preferência por disciplinas que utilizem a horta escolar associada a aulas convencionais, enquanto apenas 12,2% demonstraram preferência por disciplinas que empreguem somente aulas convencionais (Figura 45).

Figura 45 - Percepção dos alunos sobre a inserção da horta escolar na disciplina



Os resultados sugerem a importância de diversificar as práticas pedagógicas para atender às expectativas dos alunos e estimular o aprendizado. A baixa preferência dos estudantes por disciplinas que utilizam somente aulas convencionais evidencia a necessidade de repensar modelos tradicionais de ensino, integrando metodologias ativas e recursos didáticos diversificados ao currículo.

Os resultados de Paiva *et al.* (2022) corroboram a ideia de que metodologias que utilizam aulas experimentais e jogos educativos são bem avaliadas pelos alunos, favorecendo a aprendizagem significativa. Ao questioná-los sobre a melhor forma de aprender, 29% destacaram as aulas experimentais, reconhecendo sua importância para a compreensão das teorias. Ademais, 25% mencionaram os jogos educativos, 16% mencionaram o uso da internet e das TDICs, 12% citaram vídeos e filmes, 6% destacaram a construção de mapas conceituais e apenas 5% indicaram palestras como uma forma eficaz de aprendizado.

Em concordância com estes resultados, percebe-se um aumento no uso dessas metodologias por parte dos professores, como ressalta Silva *et al.* (2021). Os autores realizaram uma análise das produções acadêmicas sobre o uso de metodologias ativas, incluindo hortas escolares, e identificaram um movimento crescente na adoção de abordagens que combinam aulas convencionais com recursos pedagógicos diversificados. Destacou-se que a maior parte dessas iniciativas ocorre no Ensino Médio, seguido em proporções semelhantes pelos Anos Iniciais e Finais do Ensino Fundamental.

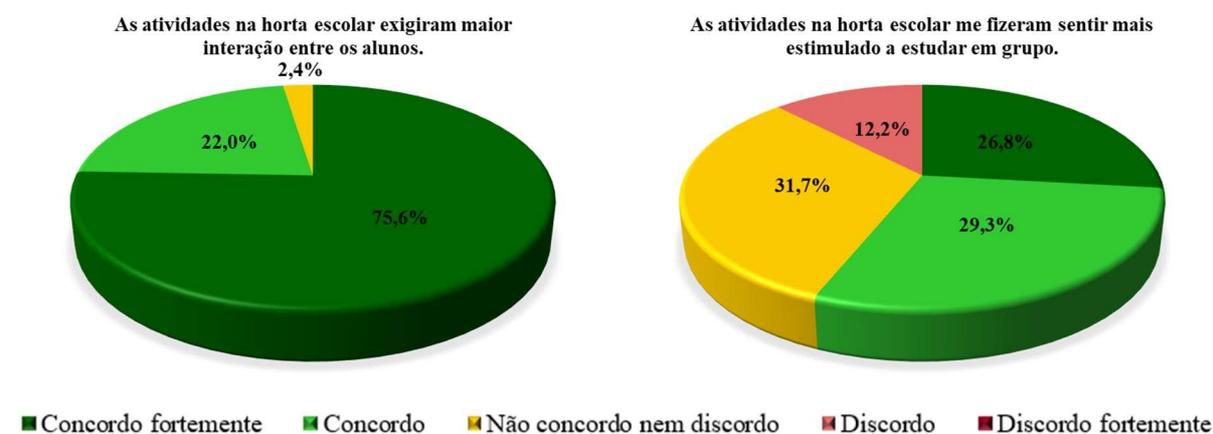
Entretanto, a constante necessidade de atualização e o desenvolvimento de novas estratégias pedagógicas representam esforços adicionais que podem impactar o planejamento e a rotina docente. Esse esforço é ainda maior para aqueles que não estão familiarizados com práticas inovadoras, o que pode gerar resistência e dificuldade de adaptação. A título de exemplo, o uso de tecnologias pode ser um desafio, pois é necessário que os professores se mantenham atualizados e competentes no manuseio dessas ferramentas (Inocente; Tommasini; Castaman, 2018; Rocha *et al.*, 2024).

Assim, enquanto representam uma oportunidade para transformar o ensino, essas práticas demandam um compromisso significativo de todos os envolvidos para superar as barreiras impostas pela necessidade de reestruturação e desenvolvimento de novas estratégias pedagógicas (Marques *et al.*, 2021).

6.6.2 TRABALHO EM EQUIPE

Quando questionados acerca do trabalho em equipe, 97,6% dos alunos afirmaram que a horta escolar exigiu maior interação entre eles e, 56,1% responderam que se sentiram mais estimulados a estudar em grupo (Figura 46).

Figura 46 - Percepção dos alunos sobre o trabalho em equipe na horta escolar



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Observou-se que grande parte dos estudantes reconheceu a necessidade de maior interação durante as atividades, demonstrando que a horta escolar promoveu o trabalho em equipe. Esses resultados evidenciam o potencial desse recurso didático no desenvolvimento de habilidades sociais, como comunicação, empatia e resolução de conflitos.

A título de exemplo, as atividades como irrigação, adubação e controle de pragas estimularam a colaboração entre os alunos, pois exigiram o compartilhamento de responsabilidades para garantir que as etapas fossem realizadas no tempo certo, resultando em uma boa colheita. Essa dinâmica de trabalho em equipe reflete a ideia proposta por Yllas *et al.* (2023), que afirmam que a implementação de práticas pedagógicas integradoras, que promovem a coletividade e a colaboração, pode gerar resultados positivos na formação dos educandos.

A Sequência Didática também incluiu apresentações, nas quais os estudantes trabalharam na preparação dos *slides* e na comunicação dos resultados. Esses momentos exigiram que as equipes se preparassem, destacando a importância do trabalho conjunto para a qualidade das apresentações. Verificou-se que os materiais gráficos apresentaram boa qualidade visual, e o conteúdo teórico estava bem fundamentado, tanto na literatura quanto na vivência prática na horta escolar. No entanto, identificou-se que alguns estudantes encontraram dificuldades para comunicar os resultados em público, evidenciando a necessidade de integrar práticas pedagógicas voltadas ao desenvolvimento das habilidades de comunicação oral, uma competência importante para a formação integral dos alunos.

Esse aspecto é abordado por Mennitto *et al.* (2023), que ao formarem equipes para a elaboração de maquetes de células vegetais e suas respectivas apresentações, destacaram a necessidade de aprimorar as habilidades de oratória dos alunos participantes. De acordo com os autores, muitos estudantes enfrentaram dificuldades ao falar em público durante as

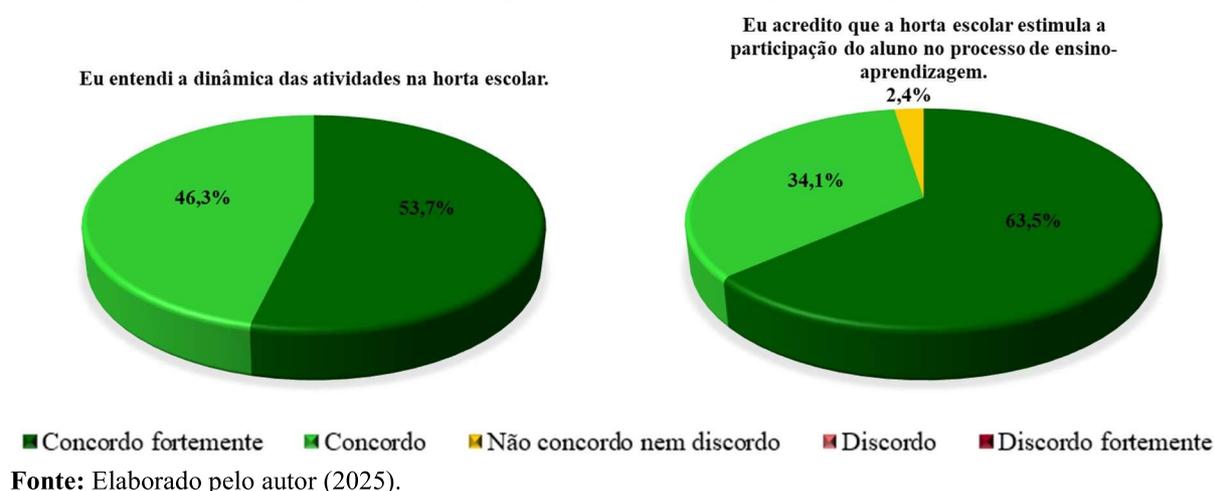
apresentações. Essa constatação despertou uma reflexão sobre a importância de desenvolver a capacidade de expressão oral dos estudantes como parte essencial do processo educacional.

Ao longo do processo, surgiram outros obstáculos, como desentendimentos entre membros da mesma equipe e entre equipes distintas. Esses conflitos foram resolvidos por meio de diálogo, mostrando a importância da mediação e do comprometimento mútuo. Tais desafios podem explicar o motivo pelo qual, apesar de 56% dos alunos demonstrarem interesse em estudar em grupo, parte deles não se sentiu estimulada, sugerindo que, apesar dos benefícios do trabalho colaborativo, ainda existem dificuldades a serem superadas para que experiências como essa se tornem satisfatórias para todos os envolvidos.

6.6.3 COMPREENSÃO DAS ATIVIDADES NA HORTA ESCOLAR

Em relação à compreensão, todos os estudantes relataram ter entendido a dinâmica das atividades na horta escolar e 97,6% afirmaram que ela estimulou a participação do aluno no processo de ensino-aprendizagem (Figura 47).

Figura 47 - Percepção dos alunos sobre a dinâmica da horta escolar e seu papel no estímulo à participação no processo de ensino-aprendizagem



A total compreensão da dinâmica pelos estudantes e a percepção da maioria sobre o estímulo à participação no processo de ensino-aprendizagem destacam a importância de um planejamento adequado no contexto das Sequências Didáticas Investigativas (SDIs). Quando executado de maneira apropriada, esse planejamento garante o sucesso das atividades pedagógicas, promove o protagonismo dos estudantes e incentiva sua participação ativa na busca por conhecimento, como demonstrado na experiência da horta escolar.

Essa perspectiva está alinhada às ideias de Zabala (1998) e Motokane (2015), que destacam que as Sequências Didáticas (SDs) envolvem um conjunto de atividades planejadas de forma sequencial e integrada, conhecidas tanto pelos educadores quanto pelos educandos. Quando bem estruturada, essa abordagem assegura que todos compreendam o processo de ensino-aprendizagem e os objetivos educacionais a serem alcançados.

Complementando essa visão, Costa *et al.* (2024) afirmam que as SDs/SDIs são estruturadas de maneira a facilitar a construção do conhecimento pelo aluno, promovendo a interação entre os educandos e entre estes e os educadores. Essa atuação ativa, por sua vez, favorece o desenvolvimento do protagonismo estudantil, fortalecendo a autonomia e a participação dos alunos no processo de aprendizagem.

Segundo Bacich e Moran (2018), as metodologias ativas, ao posicionarem o aluno como protagonista do processo de ensino, favorecem o aprendizado por meio da descoberta, investigação e resolução de problemas, estimulando a participação ativa e tornando o aprendizado significativo. Barbosa *et al.* (2024) investigaram a aplicação da metodologia ativa em uma SDI no Ensino Médio. A maioria dos alunos (81%) afirmou que a SDI adotada nas aulas contribuiu para que se sentissem mais independentes durante as etapas do processo de aprendizagem, tornando as aulas mais prazerosas, estimulando a autonomia e fortalecendo seu protagonismo no processo educacional.

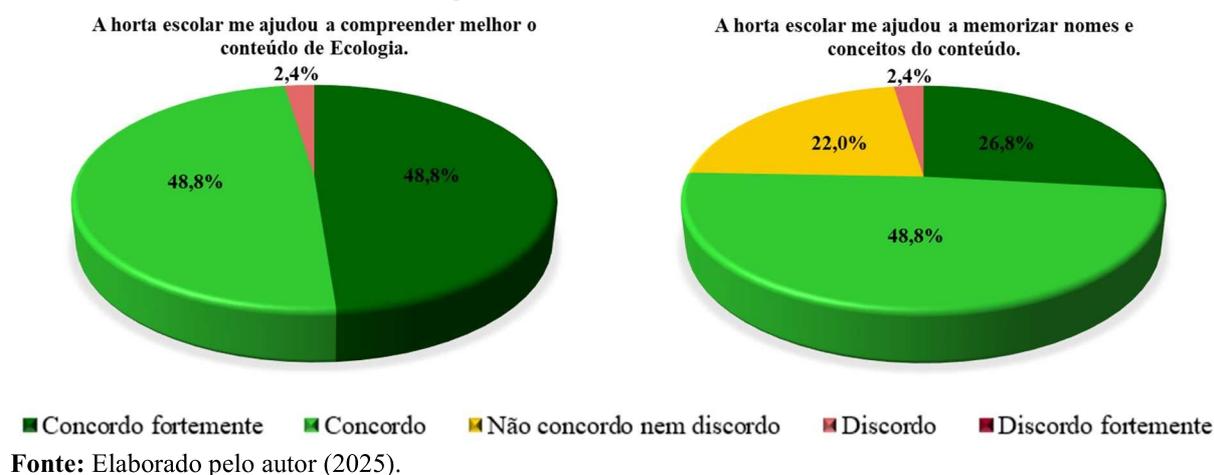
Em adição, Ferreira e Fernandes (2022) enfatizam as vantagens das metodologias ativas, com base em entrevistas com professores, e destacam que essas metodologias aproximam os conteúdos do cotidiano dos estudantes e facilitam sua compreensão. Ademais, as autoras defendem que essas metodologias permitem aos alunos se tornarem protagonistas do processo educativo, adotando uma postura crítica e participativa. Elas também destacam que essas abordagens ajudam a educação a acompanhar as mudanças da sociedade atual, atendendo às necessidades de diversos públicos estudantis e proporcionando uma educação inclusiva e adaptada às diversidades.

A implementação de metodologias ativas, como descrito, oferece diversas vantagens, mas também apresenta desafios para os docentes, especialmente no que diz respeito ao esforço necessário para que docentes e alunos se adequem a essa nova abordagem. García e Hernandez (2010) corroboram a perspectiva de Reyes e Gálvez (2010) ao apontarem que uma das desvantagens da adoção de metodologias ativas é o aumento da carga de trabalho para a equipe docente. Segundo os autores, os professores precisam dedicar mais tempo à preparação e execução de atividades, como a organização de trabalhos em grupo, tutoriais, leitura e avaliação

de relatórios, entre outras tarefas. Paralelamente, há a possibilidade de desinteresse por parte dos alunos, uma vez que essas metodologias requerem maior envolvimento e disposição para aprender de maneira autônoma (Marques *et al.*, 2021).

Em adição, os alunos relataram que a horta escolar ajudou na compreensão do conteúdo de Ecologia, com 97,6% deles afirmando esse benefício, e na memorização dos nomes e conceitos do conteúdo, mencionada por 75,6% dos estudantes (Figura 48).

Figura 48 - Percepção dos alunos sobre a contribuição da horta escolar na compreensão do conteúdo de Ecologia e na memorização dos nomes e conceitos



A horta escolar, por ser um recurso pedagógico que integra teoria e prática, desempenhou um papel importante na compreensão do conteúdo e na memorização dos conceitos, favorecendo o aprendizado dos educandos. A repercussão no aprendizado foi evidenciada pelos resultados no TVC, nos quais o aproveitamento geral dos alunos superou 62,8%, um valor considerado satisfatório do ponto de vista pedagógico. Esses resultados ressaltam a importância de metodologias que combinam teoria e prática no ensino de Ecologia, comprovando sua eficácia na compreensão dos conteúdos abordados.

Saldanha *et al.* (2021) apontam que a complexidade dos conteúdos de Ecologia, especialmente as terminologias botânicas e zoológicas em latim ou latinizadas, pode dificultar a assimilação pelos alunos, uma vez que essas linguagens se distanciam do seu cotidiano. Nesse sentido, a horta escolar surge como um recurso pedagógico capaz de aproximar teoria e prática, ajudando a superar essas barreiras linguísticas e facilitando a compreensão dos conceitos.

Corroborando essas observações, destaca-se o exemplo da parceria entre o Exército Brasileiro e a Universidade Federal do Amazonas (UFAM) para os cursos de Biologia e Química. Durante práticas de campo com os alunos, que proporcionaram experiências de

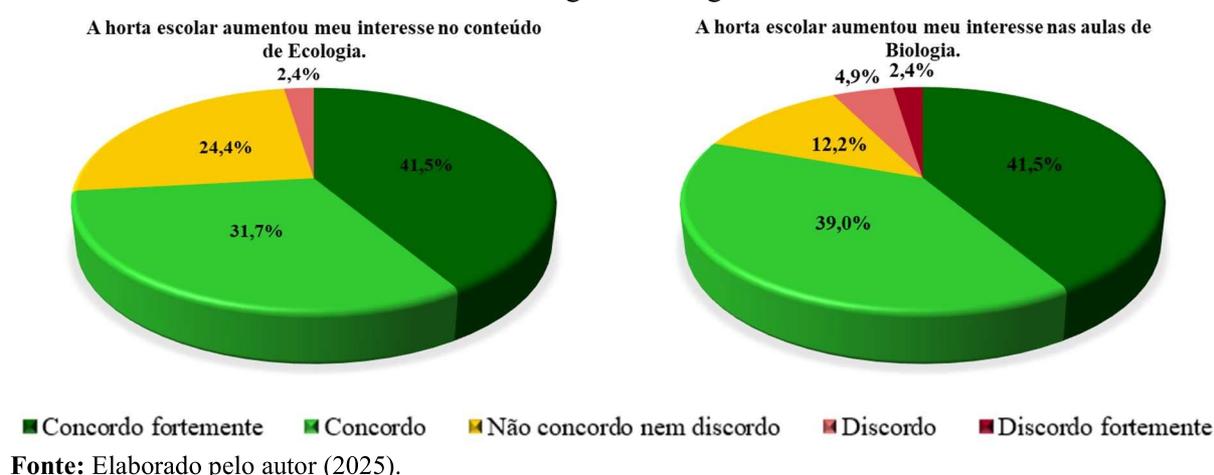
sobrevivência na selva, foi registrada uma satisfação de 100% dos participantes, os quais reconheceram que a atividade contribuiu para estreitar a relação teoria/prática, auxiliando no desenvolvimento de habilidades práticas, que são consideradas valiosas para a formação dos alunos (Saldanha *et al.*, 2021).

Essa constatação está alinhada com um dos princípios fundamentais da Andragogia, que destaca que o adulto aprende na prática. Segundo essa abordagem, os adultos assimilam o conhecimento de maneira eficaz quando se envolvem em experiências práticas que possibilitam a aplicação direta dos conceitos aprendidos (Sant'Anna; Rossetti, 2023).

De acordo com Sant'Anna e Rossetti (2023), o educador utiliza estratégias vivenciais por meio da experimentação ativa – o aprender fazendo – para estimular o aluno a construir o conhecimento de forma contínua. Essa abordagem possibilita que o aluno desenvolva sua capacidade de pensar criticamente e faça conexões entre o que já sabe e o que está aprendendo, acompanhando as mudanças constantes do ambiente. Ao integrar teoria e prática, atividades como o uso de hortas escolares ajudam os alunos a aplicarem o conteúdo teórico em situações reais, promovendo um aprendizado significativo e contextualizado.

Quanto ao interesse, 73,2% dos alunos concordaram que ele aumentou em relação ao conteúdo de Ecologia, e 80,5% afirmaram que a horta escolar contribuiu para despertar maior interesse pelas aulas de Biologia (Figura 49).

Figura 49 - Percepção dos alunos sobre como a horta escolar contribuiu para o interesse por Ecologia e Biologia



Um dos principais achados da pesquisa foi o impacto da horta escolar no interesse dos alunos pelos conteúdos de Ecologia/Biologia. Infere-se que essa percepção está relacionada à experiência prática proporcionada pela horta, que conseguiu conectar os conceitos de ambos os

conteúdos ao conhecimento prévio dos alunos. Ademais, a interação direta com o ambiente da horta permitiu que os alunos aplicassem de forma prática o que aprenderam teoricamente, tornando o aprendizado significativo.

Cavalcante *et al.* (2023) destacam a experiência de um professor que, diante da necessidade de desenvolver estratégias para estimular o interesse e sensibilizar os estudantes sobre os danos ambientais causados pelo lixo, implementou oficinas voltadas para a criação de modelos didáticos, feitos a partir de lixo previamente coletado e separado pelos próprios alunos. Durante as aulas que utilizaram os modelos didáticos, os estudantes demonstraram maior interesse pelos conteúdos abordados, uma vez que puderam associar o que era explicado em sala com os modelos por eles criados. Quando questionados sobre a relevância dessa metodologia, 86% dos estudantes afirmaram ter maior interesse na disciplina de Biologia (Cavalcante *et al.*, 2023). Esses dados corroboram os resultados apresentados anteriormente, evidenciando que o uso de metodologias que incorporam recursos didáticos práticos, como a horta escolar ou modelos, torna o aprendizado mais atrativo e estimula o interesse dos estudantes sobre os temas de Ecologia e Biologia abordados.

Em adição, na Figura 50, observa-se que 85,3% dos alunos afirmam que a horta escolar funcionou como uma ferramenta que aproximou o conteúdo acadêmico do seu cotidiano.

Figura 50 - Percepção dos discentes sobre a utilização da horta escolar como ferramenta que aproxima o conteúdo do dia a dia



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Conforme evidenciado, a prática na horta escolar permitiu aos alunos aplicar os conceitos de Ecologia, como o ciclo da matéria e as interações ecológicas, em um contexto – a horta – que faz parte do cotidiano deles, e representa uma importante fonte de alimentos para a

população. Ao discutir a decomposição dos resíduos orgânicos nas composteiras, por exemplo, os alunos relacionaram o processo de decomposição no solo à teoria dos ciclos biogeoquímicos estudada em sala de aula e ao uso da compostagem para a produção de adubos naturais e alimentos livres de agrotóxicos; ou seja, à aplicabilidade prática, no dia a dia, dos conceitos aprendidos. De igual modo, a alimentação saudável, os produtos orgânicos e a produção sustentável de alimentos, conteúdos também abordados na Sequência Didática, são assuntos frequentes nas falas de influenciadores digitais e nas mídias sociais, tão presentes na realidade dos alunos na atualidade.

Segundo Teixeira *et al.* (2019), a proposta didática deve aproximar o aprendiz da realidade, articulando teoria e prática com a perspectiva de aplicabilidade cotidiana do conhecimento a ser construído. Nesse mesmo sentido, Vitoriano (2023) descreveu, como resultado de sua pesquisa no ensino de Biologia, fundamentada nas contribuições teóricas de Ausubel, que 95% dos alunos consideram que a abordagem de exemplos do cotidiano nas aulas da disciplina contribui diretamente para a assimilação do conteúdo abordado pelo docente em sala de aula.

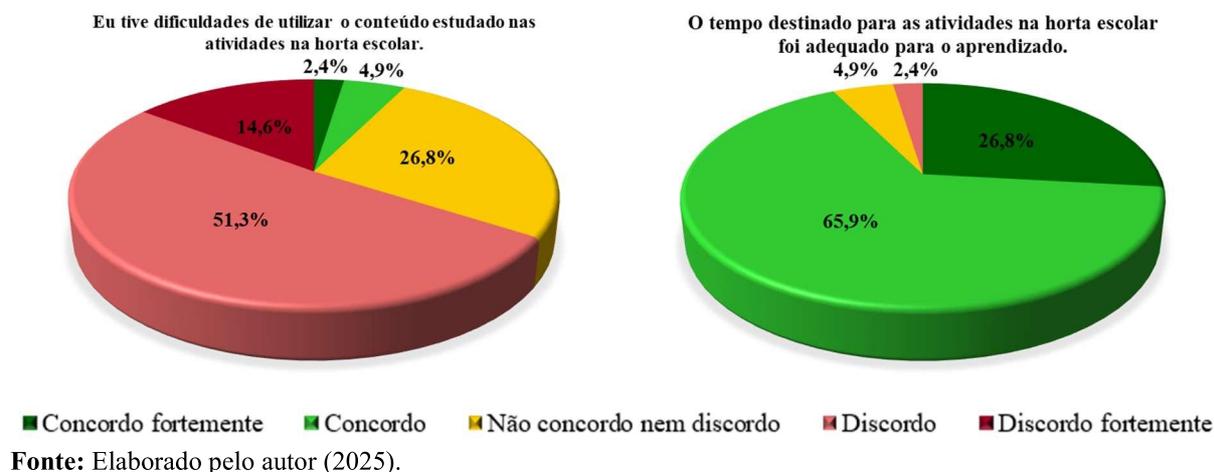
Esse cenário evidencia como recursos pedagógicos, como o uso da horta escolar, podem potencializar a aprendizagem ao estabelecer uma conexão entre os conteúdos curriculares e a realidade dos estudantes. O educando, nesse contexto, deve ser o sujeito central da aprendizagem, com o professor atuando como mediador, facilitando a reflexão e a autonomia do estudante (Teixeira *et al.*, 2019). Além disso, é fundamental motivar o aluno, estimulando sua disposição para aprender e promovendo seu envolvimento consciente (Cavalcanti, 2005).

Portanto, a promoção de atividades práticas contribui para o processo educativo, especialmente em Biologia, pois aproxima os conteúdos do cotidiano dos alunos, contextualizando e facilitando seu entendimento, além de aumentar a curiosidade pelo que está sendo abordado (Goldbach *et al.*, 2009).

6.6.4 DIFICULDADES E FACILIDADES

Quanto às dificuldades em aplicar o conteúdo estudado nas atividades realizadas na horta escolar, apenas 7,3% dos alunos relataram ter enfrentado esse desafio. Já em relação ao tempo destinado para as atividades, 92,7% dos discentes consideraram que foi adequado para garantir o aprendizado (Figura 51).

Figura 51 - Percepção dos alunos em relação às dificuldades de associar o conteúdo aprendido à horta e à adequação do tempo às atividades propostas



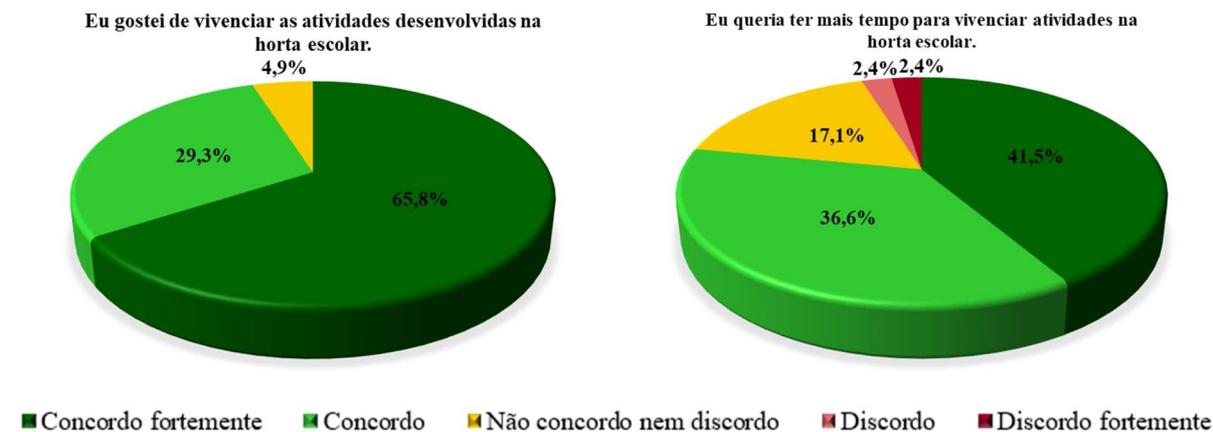
A aplicação do conteúdo estudado nas atividades realizadas na horta escolar foi bem-sucedida para a maioria dos alunos, com poucos relatando dificuldades. Além disso, o tempo destinado para as atividades foi considerado adequado para garantir o aprendizado. Os resultados reforçam a importância de um planejamento bem estruturado, que vai além da infraestrutura física.

Para Pinheiro (2019), a atividade investigativa não exige, necessariamente, deslocamento para ambientes externos ou o uso de recursos financeiros complexos. Pelo contrário, tais atividades podem ser realizadas dentro da própria escola, aproveitando espaços como a horta escolar ou até mesmo a sala de aula. Entretanto, o autor destaca que o planejamento da Sequência Didática é fundamental e deve considerar o contexto escolar, os materiais disponíveis e as interações didáticas, permitindo que os alunos utilizem seus conhecimentos prévios para aprofundar sua compreensão e estabelecer conexões com novos conceitos.

6.6.5 PERCEPÇÃO DOS DISCENTES

Em relação à satisfação dos alunos, 95,1% relataram que gostaram de vivenciar as atividades desenvolvidas na horta escolar. E ainda, quando questionados, 78,1% dos alunos gostariam de ter mais tempo para vivenciar atividades na horta (Figura 52).

Figura 52 - Satisfação dos alunos e percepção sobre o tempo dedicado às atividades na horta escolar



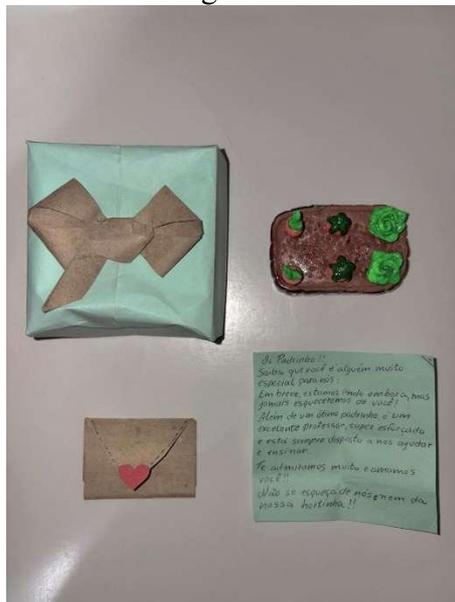
Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Durante a execução de toda a Sequência Didática, observou-se a satisfação dos alunos na realização das atividades, o surgimento de emoções positivas e o estabelecimento de um vínculo afetivo dos estudantes com a horta, com a escola e com o professor, o que corrobora os resultados descritos. Esses resultados reforçam a ideia de Moran (2013), que amplia a visão da Educação Humanista, ao enfatizar a importância de compreender as emoções e significados envolvidos nos processos de aprendizagem.

A educação só faz sentido se se preocupa com as pessoas como um todo, com a sua inteligência, sensibilidade, emoção, atitudes e valores. A educação faz sentido se for integral, integrada, abrangente. A educação humanista é o processo de ajudar as pessoas a que aprendam a evoluir em todas as dimensões, e para que consigam fazer melhores escolhas em todos os campos (Moran, 2013).

Essa concepção educacional encontra expressão clara em uma experiência vivenciada durante a pesquisa. Em certo momento, um grupo de alunos do terceiro ano presenteou o professor com uma miniatura da horta feita em *biscuit*, acompanhada de uma cartinha (Figura 53).

Figura 53 - Presente recebido pelo professor: horta feita em *biscuit* pelos alunos e cartinha de agradecimento



Fonte: Registro realizado pelo autor (2024).

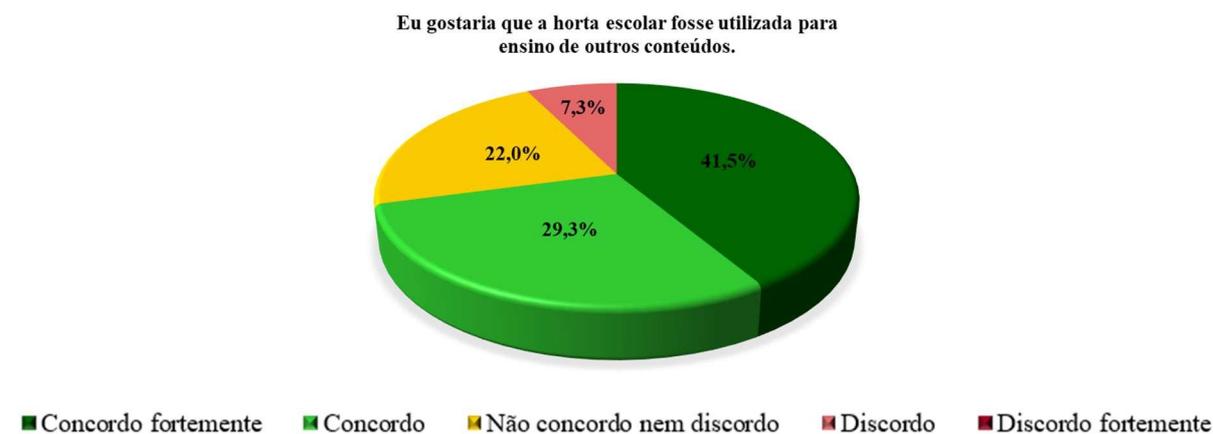
Esse gesto espontâneo reflete a relação afetiva e de confiança estabelecida entre educador e educando, na qual a experiência de aprendizado superou o conteúdo acadêmico e conectou os indivíduos, suas emoções e valores, conforme evidenciado nas palavras dos alunos:

Oi padrinho!! Saiba que você é alguém muito especial para nós; Em breve, estamos indo embora, mas jamais esqueceremos de você! Além de um ótimo padrinho, é um excelente professor, *super* esforçado e está sempre disposto a nos ajudar e ensinar. Te admiramos muito e amamos você! Não se esqueça de nós e da nossa hortinha (Comunicação pessoal, 2024).

A educação, portanto, se humaniza quando se reconhece o contexto em que ocorrem as práticas de aprendizagem e se compreende quem são os sujeitos envolvidos nesse processo, suas origens, vivências, habilidades e as emoções que influenciam sua construção do conhecimento. Assim, considerar o discente como um ser em constante desenvolvimento, capaz de fazer suas próprias escolhas, é essencial para promover uma educação integral, que vá além da transmissão de conteúdo, refletindo a verdadeira missão da educação: tocar e transformar vidas (Teixeira *et al.*, 2019).

Em adição, 70,8% dos estudantes responderam que gostariam que a horta escolar fosse utilizada para ensino de outros conteúdos, conforme destacado na Figura 54.

Figura 54 - Percepção dos alunos sobre a ampliação do uso da horta escolar para o ensino de outros conteúdos



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

As hortas escolares oferecem uma valiosa oportunidade para o desenvolvimento da interdisciplinaridade, integrando diferentes disciplinas para uma compreensão ampla de um fenômeno.

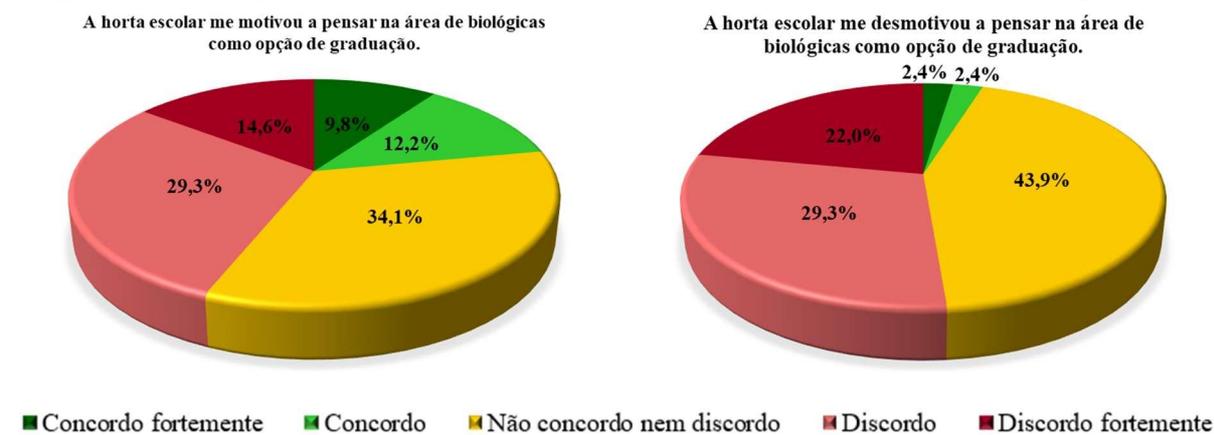
Melo (2023) relata em seu estudo a utilização de uma horta escolar por quatro professoras de diferentes áreas da Educação Básica: uma de Biologia, uma de Geografia e duas de Matemática, em uma turma do primeiro ano do Ensino Médio. O objetivo do projeto foi investigar se o uso de Sequências Didáticas em uma horta escolar pode potencializar a interdisciplinaridade. Questionadas sobre o impacto da horta na interdisciplinaridade, as professoras concordaram que essa prática favoreceu a integração entre as áreas envolvidas no projeto e ressaltaram que o uso da horta pode ser ampliado para outras áreas do conhecimento, inclusive aquelas que, à primeira vista, não possuem uma relação direta com o cultivo, como o ensino de Língua Portuguesa. Uma das professoras ampliou a discussão ao enfatizar o papel mediador do professor, que funciona como uma “ponte” para conectar os conteúdos, garantindo que sejam trabalhados de maneira integrada no processo de ensino-aprendizagem (Melo, 2023).

Também, Yllas *et al.* (2023) ilustram como a horta se tornou um recurso para integrar aprendizagens em diferentes áreas do conhecimento. Segundo os autores, a implementação de atividades relacionadas ao planejamento e à construção dos canteiros de uma horta permitiu a aplicação prática de conceitos matemáticos, como geometria e cálculos de volume. Além disso, a experiência descrita também incluiu temas de Ciências, ao abordar o uso de agrotóxicos e suas alternativas, como o Manejo Integrado de Pragas (MIP), e promoveu atividades de pesquisa e cuidado coletivo. Essas ações demonstram o impacto potencial da horta escolar no

desenvolvimento de competências e habilidades em várias disciplinas, contextualizando o aprendizado com o cotidiano dos alunos.

Por fim, ao serem questionados se a horta escolar os motivou a pensar na área de biológicas como opção de graduação, 22,0% dos alunos concordaram, e apenas 4,8% afirmaram se sentirem desmotivados a pensar na área de biológicas como opção de graduação (Figura 55).

Figura 55 - Percepção geral dos alunos sobre a influência da horta na escolha da graduação



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Corroborando os dados, destaca-se o relato da oradora da turma do terceiro ano, durante a colação de grau dos formandos de 2024. Em homenagem ao professor que orientou essa pesquisa, ela declarou “[...] Lembro-me claramente de quando ele explicou o conceito da horta. Algo dentro de mim simplesmente se acendeu naquele momento. Foi ali que entendi onde queria trabalhar, o que queria estudar e o que gostaria de fazer para o resto da minha vida[...]” (Lopes, 2024).

Esse relato evidencia o impacto positivo das atividades desenvolvidas na horta escolar, reforçando sua capacidade de despertar nos alunos interesse pela área de biológicas e motivá-los a considerar essa possibilidade como um caminho acadêmico e profissional.

6.6.6 NOTA ATRIBUÍDA À SEQUÊNCIA DIDÁTICA PELOS DISCENTES

No questionário de percepção foi solicitada aos alunos uma nota de 0 a 10 para a horta escolar como ferramenta complementar no ensino de Ecologia/Biologia. A nota média atribuída a horta escolar foi de 9,05 ($\pm 0,96$). A menor nota foi de 7 pontos e a nota máxima foi de 10 pontos (atribuída por 14 alunos). É importante salientar que apenas cinco alunos avaliaram com nota entre 7-8, e 36 alunos (87,8%) com nota de 8-10. Este resultado corrobora a percepção

sempre favorável sobre a horta escolar evidenciada nos resultados do questionário descritos anteriormente.

A percepção geral positiva dos alunos é, com certeza, multifatorial e inclui vários pontos já discutidos, como a maior motivação para o estudo, a perspectiva de uma estratégia nova e diferente das aulas convencionais, o estímulo à interação com os colegas e o professor, a participação ativa na construção do conhecimento, a melhor compreensão e maior interesse pelo conteúdo e pela disciplina, a aplicabilidade prática dos conceitos aprendidos no cotidiano, as emoções positivas despertadas pela escola e pelo docente, e a sensação de pertencimento ao processo de aprendizagem e ao contexto educacional.

6.7 LIMITAÇÕES E FORTALEZAS

A Sequência Didática elaborada para o ensino de Ecologia e sua aplicação em uma horta escolar exigiram um tempo significativo, demandando 10 aulas e momentos extras de planejamento, o que pode ser um fator limitante dentro do calendário escolar. Portanto, é de grande valia que novos estudos com propostas semelhantes sejam realizados em diferentes escolas e regiões do país, considerando suas singularidades e potencialidades educacionais, para contribuir nas discussões sobre a utilização de hortas escolares como recurso pedagógico complementar no ensino de Ecologia e de outras disciplinas.

Em adição, foram identificadas dificuldades relacionadas à sustentabilidade da horta escolar, principalmente em termos de recursos financeiros e falta de mão de obra. Todos os materiais utilizados para a implementação da horta, embora de baixo custo, foram custeados pelo professor, o que pode ser um desafio em outros contextos escolares. Ademais, embora os estudantes tenham participado ativamente do cuidado com a horta, foi necessário o apoio de alguns ASBs para tarefas específicas, como irrigação, principalmente durante as férias escolares. Em vista disso, há necessidade de estratégias que envolvam constantemente voluntários e membros da comunidade escolar no cultivo e manutenção das hortas.

Estas dificuldades relacionadas à sustentabilidade da horta escolar são desafios evidenciados na literatura. Bernardon *et al.* (2014) ampliam a discussão proposta por Graham *et al.* (2005), enfatizando que a escassez de mão de obra está diretamente ligada à falta de tempo das pessoas responsáveis pelo cuidado das hortas. Os autores destacam que a participação da comunidade escolar, em especial dos professores, é um componente essencial para garantir a sustentabilidade da horta e sua utilização como recurso pedagógico. E ainda, ressaltam que a

compreensão de fatores como localização, tamanho das escolas e diferentes níveis de ensino é fundamental para o planejamento de ações voltadas à manutenção e ampliação das hortas existentes, garantindo sua viabilidade a longo prazo.

Por outro lado, os resultados obtidos com a Sequência Didática baseada na horta escolar mostraram-se bastante promissores. Os pontos fortes do presente trabalho são, primeiramente, a percepção geral positiva dos estudantes em relação à utilização da horta escolar como recurso pedagógico, bem como o ganho de conhecimento adquirido, ambos de grande importância para o sucesso do processo de ensino-aprendizagem. Em segundo lugar, destaca-se o uso da horta escolar no ensino de Ecologia, promovendo a integração entre teoria e prática e favorecendo a compreensão dos conceitos ecológicos. Em terceiro, ressalta-se o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, como a capacidade de trabalhar em equipe, o aprimoramento da oralidade, da escuta, da criatividade e da criticidade, aspectos importantes para a formação integral de alunos que vivem em uma sociedade cada vez mais exigente. Em quarto lugar, os alunos participaram ativamente da construção do conhecimento e o aprendizado se deu de forma prazerosa, fortalecendo a relação entre o professor e os alunos.

Enfim, toda a Sequência Didática atendeu ao que é preconizado nas habilidades da BNCC para o Ensino Médio, nas quais se propõe um aprendizado contextualizado, conectado ao dia a dia do estudante e ao seu protagonismo, buscando uma formação integral. Além disso, a descrição clara de toda a Sequência Didática, utilizando recursos de baixo custo, possibilita sua reprodução por diversos professores em outros contextos escolares, como uma prática motivadora dentro do contexto educacional, podendo ser aplicada, inclusive, a outros conteúdos e disciplinas.

7 CONCLUSÃO

A Sequência Didática Investigativa (SDI) com foco na utilização de uma horta escolar como recurso pedagógico para a abordagem da Ecologia no Ensino Médio, representou uma excelente alternativa para o ensino de Biologia, contribuindo para a melhoria da compreensão dos conceitos ecológicos e para a percepção positiva dos alunos em relação ao conteúdo e à disciplina.

A partir dessa abordagem, foi possível motivar e despertar o interesse dos alunos, aproximar o conteúdo de seu cotidiano e estimular a conscientização socioambiental. Além disso, promoveu-se o trabalho em equipe e o protagonismo discente em todas as etapas, alinhando-se, em todos estes aspectos, às propostas curriculares do Ministério da Educação (MEC), dentro de uma perspectiva de promover uma formação integral, que englobe o desenvolvimento intelectual, social e emocional dos estudantes.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Carla Tannuza Guimarães Martins; CABRAL, Maria Jesus Lourenço; JUSTI, Jadson Justi. Educação ambiental e a horta escolar como elementos de melhorias para o ensino médio articulado. **Revista Caribeña de Ciencias Sociales**, 2018.
- AUSUBEL, David Paul. **Educational psychology: a cognitive view**. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1978.
- BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. [S.l.]: Penso, 2018.
- BAISCH, J. S. et al. A importância do planejamento de hortas em escolas de educação infantil. **Ciência e Natura**, v. 42, p. e45–e45, 2020.
- BAPTISTA, G. C. S. Do cientificismo ao diálogo intercultural na formação do professor e ensino de ciências. **Interacções**, Santarém, v. 10, n. 31, 2014.
- BARBOSA, Giovani de Souza; OLIVEIRA, Caroline Terra de. Educação ambiental na Base Nacional Comum Curricular. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 37, n. 1, p. 323–335, jan./abr. 2020. Seção especial: XI EDEA - Encontro e Diálogos com a Educação Ambiental.
- BARBOSA, Karllisson Victor; SILVA, Rosineide Nascimento; OLIVEIRA SILVA, Renvelly Lorraine de. **A imagem da ecologia para alunos do ensino médio: estudo de caso**. [S.l.]: Editora Licuri, 2023. p. 12–19.
- BARBOSA, Luciângelo Crispim et al. Abordagem da microbiologia por meio de práticas lúdicas no Ensino Médio. **Ciência & Educação**, v. 30, 2024.
- BASÍLIO, J. C.; OLIVEIRA, V. L. B. Metodologias ativas para o aprendizado em ciências naturais no ensino básico. **Os desafios da escola pública paraense na perspectiva do professor PDE**, v. 1, n. 1, p. 1–26, 2016.
- BEHRENS, M. A. **O paradigma emergente e a prática pedagógica**. Petrópolis: Vozes, 2013.
- BERNARDON, R. et al. Hortas escolares no Distrito Federal, Brasil. **Revista de Nutrição**, v. 27, p. 205–216, 2014.
- BEZERRA JUNIOR, Jurandir José. **Jogos digitais, tecnologias e educação: reflexão e propostas no contexto da Covid-19**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia) – Universidade Federal de Pernambuco, CAV, Mestrado Profissional em Ensino de Biologia, 2020.
- BRANDÃO, G. K. L. **Horta escolar como espaço didático para a educação em ciências**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 1988.

BRASIL. Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 dez. 1996.

BRASIL. Lei n.º 9.795, de 27 de abril de 1999. Institui a Política Nacional de Educação Ambiental. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 abr. 1999.

BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Resolução CNE/CEB n.º 2, de 30 de maio de 2012. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 5 jun. 2012.

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

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Ciências da Natureza e Matemática**. Brasília, DF: MEC, 2018.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza**. Brasília, DF: MEC/SEB, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Parecer CNE/CEB n.º 14/2004, de 6 de outubro de 2004. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 9 nov. 2004. Seção 1, p. 38.

BRASIL. Medida Provisória n.º 746, de 22 de setembro de 2016a. Institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 set. 2016a. Seção 1, p. 1.

BRASIL. **Medida Provisória n.º 746, de 22 de setembro de 2016b**. Exposição de motivos. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 2016b.

BRASIL. Ministério da Educação. Portaria n.º 1.145, de 10 de outubro de 2016c. Institui o Programa de Fomento à Implementação de Escolas em Tempo Integral. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 out. 2016c. Seção 1, p. 23–25.

BUFFOLO, Andréia Cristina Cunha; RODRIGUES, Maria Aparecida. Agrotóxicos: uma proposta socioambiental reflexiva no ensino de química sob a perspectiva CTS. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 20, n. 1, p. 1–14, 2015.

CAIN, M. L.; BOWMAN, W. D.; HACKER, S. D. **Ecologia**. Porto Alegre: Artmed, 2017.

CAMAROTTI, M. F. et al. Impactos do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO) na prática docente: percepções de mestrandos. **In: XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XIII ENPEC**, 2021.

CANCELIER, J. W.; BELING, H. M.; FACCO, J. A educação ambiental e o papel da horta escolar na educação básica. **Revista de Geografia** (Recife), v. 37, n. 2, 2020.

CANUTO, R. E. F. **O ensino de ecologia e a convivência com o semiárido: metodologia ativa na forma de sequência didática.** Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) – Universidade Estadual do Piauí, Teresina, 2020.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula.** São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CAVALCANTE, B. P. et al. Abordagem prática da educação ambiental em Biologia: estratégias de ensino com estudantes de uma escola pública. In: ANDRADE, J. K. B. (org.). **Temas atuais em Ciências Ambientais.** Campina Grande: Licuri, 2023. p. 90-98.

CAVALCANTI, R. A.; GAYO, M. A. F. S. Andragogia na educação universitária. **Revista Conceitos**, v. 11, p. 44-51, 2005.

CENTRO DE INOVAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA (CIEB). **Currículo de referência – Itinerário Formativo em Tecnologia e Computação.** São Paulo: CIEB, 2020. E-book. Disponível em: <https://curriculo.cieb.net.br/>. Acesso em: 20 mar. 2024.

COELHO, D. E. P.; BÓGUS, C. M. Vivências de plantar e comer: a horta escolar como prática educativa, sob a perspectiva dos educadores. **Saúde e Sociedade**, v. 25, n. 3, p. 761-770, 2016.

COSTA, C. A. G.; SOUZA, J. T. A.; PEREIRA, D. D. Horta escolar: alternativa para promover educação ambiental e desenvolvimento sustentável no Cariri paraibano. **Polêmica**, v. 15, n. 3, p. 1-9, 2015.

COSTA, D. E.; GONÇALVES, T. O.; SANTOS MARIANO, W. Construção e desenvolvimento de sequência didática investigativa (SDI): bases teóricas e metodológicas. **Paradigma**, p. e2024011-e2024011, 2024.

COUTO, S. O método Paulo Freire. In: GADOTTI, M.; GÓMEZ, M.; FREIRE, L. **Lecciones de Paulo Freire, cruzando fronteras: experiencias que se completan.** Buenos Aires: CLACSO, 2003. p. 147-157.

CRIBB, S. Contribuições da educação ambiental e horta escolar na promoção de melhorias ao ensino, à saúde e ao ambiente. **REMPEC - Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 3, n. 1, p. 42-60, abr. 2010.

CRIBB, S. L. S. P. Educação ambiental através da horta escolar: algumas possibilidades. **Educação Ambiental em Ação**, v. 62, n. 1, p. 1-11, 2018.

CURVO, E. F.; MELLO, G. J.; LEÃO, M. F. A gamificação como prática de ensino inovadora: um olhar para as teorias epistemológicas. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 15, n. 6, p. 4972-4994, 2023.

DANTAS, F. C. C.; TORRES, R. M. A elaboração de projetos como metodologia de aprendizagem ativa para o ensino de ecologia na educação profissional técnica. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 8, n. 4, 2020.

DEMO, P.; SILVA, R. A. Protagonismo estudantil. **Org & Demo**, v. 21, n. 1, p. 71-92, 2020.

DEPRESBITERIS, L.; TAVARES, M. R. **Diversificar é preciso...: instrumentos e técnicas de avaliação de aprendizagem**. São Paulo: Senac, 2017.

DURÉ, R. C.; ANDRADE, M. J. D.; ABÍLIO, F. J. P. 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.

EDUKATU. **Quem somos**. 2024. Disponível em: <https://edukatu.org.br>. Acesso em: 20 mar. 2024.

ESCOLA ESTADUAL SENADOR LEVINDO COELHO (EESLC). **Projeto Político Pedagógico (PPP)**. Ubá (MG), 2025. 73 p.

EPAGRI VÍDEOS. **Composteira doméstica – como fazer?** YouTube, 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=o0EYneEPUmQ>. Acesso em: 01 abr. 2024.

FAVORETTI, V.; SILVA, V. V.; LIMA, R. A. O ensino de ecologia: uma análise de sua abordagem em escolas de Ensino Médio entre 2008-2018. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 5, n. 1, p. 1-18, 2020.

FERNANDES, M. O. et al. Horta na escola: incentivando hábitos saudáveis de alimentação em uma escola de Uberlândia-MG. **Em Extensão**, Uberlândia, v. 12, n. 2, p. 75-83, jul./dez. 2013.

FERREIRA, A. C. P.; FARIA, R. R.; NASCIMENTO LIMA, T. Análise bibliométrica da produção científica sobre o ensino de ecologia. **Revista Cocar**, v. 19, n. 37, 2023.

FERREIRA, L. G.; FERNANDES, S. D. C. Percepção docente acerca da utilização de estratégias didáticas diversificadas no componente curricular Biologia. **Revista Eixo**, v. 11, n. 1, p. 38-46, 2022.

FREIRE, L. M. et al. A educação ambiental nos conteúdos de ecologia de livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. **Revista Práxis**, v. 8, n. 16, 2016.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 9. ed. Rio de Janeiro: Paz & Terra, 1981.

GARCÍA, J.; HERNANDEZ, A. Active methodologies in a queueing systems course for telecommunication engineering studies. **IEEE Transactions on Education**, London, v. 53, n. 3, p. 405-412, 2010.

GOLDBACH, T. et al. Atividades práticas em livros didáticos atuais de Biologia: investigações e reflexões. **Revista Eletrônica Perspectivas da Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 63-74, 2009.

GOMES, Y. L. et al. Abordagens pedagógicas em Educação Ambiental: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 104, p. e5221, 2023.

GONÇALVES, C. S.; MALHEIROS, R.; CAMPOS, A. C. A utilização da horta orgânica como instrumento de educação ambiental nas escolas. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL**, 4., 2013, Salvador. *Anais...* Salvador, 25 a 28 nov. 2013.

GONÇALVES, M. C.; FREITAS, A. L. C.; GONÇALVES, E. M. N. Modelo de avaliação formativa para a aprendizagem com gamificação: um estudo de caso para o ensino de engenharia. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 29, p. 358-384, 2021.

GRAHAM, H. et al. Use of school gardens in academic instruction. **Journal of Nutrition Education and Behavior**, v. 37, n. 3, p. 147-151, 2005.

GUARÁ, I. M. F. R. **É imprescindível educar integralmente**. Cadernos Cenpec.

HAECKEL, E. H. P. A. **Generelle Morphologie der Organismen**. Berlin: G. Reimer, 1866.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades: Ubá**. 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/uba>. Acesso em: 17 maio 2024.

INOCENTE, L.; TOMMASINI, A.; CASTAMAN, A. S. Metodologias ativas na educação profissional e tecnológica. **Redin – Revista Educacional Interdisciplinar**, v. 7, n. 1, 2018.

ISMERIM, J. C.; FERNANDES, H. L. Agroecologia no ensino de ecologia no Ensino Médio. **Cadernos de Agroecologia**, v. 18, n. 1, 2023.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. **Em Extensão**, Uberlândia, v. 7, p. 55-66, 2008.

KANAN, Lilia Aparecida; LIMA, Lúcia Ceccato de. Educação ambiental: formação continuada de professores da educação básica por meio da ecologia da ação. **Observatório de La Economía Latinoamericana**, v. 21, n. 10, p. 18484-18501, 2023.

KAPP, K. **The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education**. San Francisco, CA: Pfeiffer, 2012.

KELLER, Lígia et al. A importância da experimentação no ensino de Biologia. In: XVI Seminário Interinstitucional de Ensino, **Pesquisa e Extensão**, 2011. Anais [...]. p. 1-3.

KOURY, Josely Correa et al. HortEnsiA: adaptação transcultural do Garden Resource, Education, and Environment Nexus e estudo fatorial de validação. **Cadernos Saúde Coletiva**, v. 31, n. 1, p. e31010159, 2023.

KRIZEK, J. P. O.; MULLER, M. V. D. V. Desafios e potencialidades no ensino de ecologia na educação básica. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v. 14, n. 1, p. 700–720, 2021.

LAFUENTE, Larissa; BARBOSA, Joseane Bessa. Uma contribuição ao ensino de ecologia através da metodologia ativa. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 4, n. 2, 2017.

LEEF, Enrique. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2015.

LIMA, Raymundo de. Metodologia científica: seguir ou inventar? (sobre o ensino e a aprendizagem de Metep). **Revista Espaço Acadêmico**, n. 77, ano VII, 2007.

LOPES, Maria Eduarda de Freitas. **Discurso durante a colação de grau da turma do 3º Técnico em Logística.** FUPAC, Ubá/MG, 2024.

LOTÚMOLO JÚNIOR, José; MILL, Daniel. Reflexões sobre as metodologias ativas como abordagem pedagógica no contexto brasileiro. **Conjectura: Filosofia e Educação**, v. 25, 2020.

LOVATTO, Patrícia Braga et al. Ecologia profunda: o despertar para uma educação ambiental complexa. **Redes: Revista do Desenvolvimento Regional**, v. 16, n. 3, p. 122-137, 2011.

LÜCK, Heloísa. **Pedagogia interdisciplinar: fundamentos teórico-metodológicos.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

MACIEL, Eloisa Antunes. **Ecologia e educação ambiental: estudo sobre as inter-relações conceituais e as perspectivas curriculares.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo, RS, 2021.

MARQUES, Humberto Rodrigues et al. Inovação no ensino: uma revisão sistemática das metodologias ativas de ensino-aprendizagem. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior** (Campinas), v. 26, n. 3, p. 718-741, 2021.

MARRI, Izabel; RACCHUMI, Julio. Infraestrutura escolar e desempenho educacional em Minas Gerais: possíveis associações. In: **Encontro Nacional de Estudos Populacionais**, 28., 2012. Anais [...].

MEDEIROS, M. F. T.; VALLE, L. S. Educação científica e as relações entre história, etnias e natureza. *Ethnoscintia*: **Revista Brasileira de Etnobiologia e Etnoecologia**, v. 3, n. 2, 2018.

MELO, Michael Douglas de Oliveira. **Horta e interdisciplinaridade como estratégia de ensino na educação básica.** Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, João Pessoa, PB, 2023.

MENNITTO, Elisa Ventura et al. Metodologias ativas no ensino de biologia: aprendizagem baseada em projetos, aprendizagem cooperativa e discussão dirigida. **Jornada Científica e Tecnológica e Simpósio de Pós-Graduação do IFSULDEMINAS**, v. 15, n. 1, 2023.

MINAS GERAIS. **Ensino Médio em Tempo Integral.** Belo Horizonte: Secretaria de Estado da Educação, Subsecretaria de Desenvolvimento da Educação Básica, 2020.

MORAES, Maria Cândida. **Paradigma educacional ecossistêmico: por uma nova ecologia da aprendizagem.** Rio de Janeiro: Wak, 2021.

MORAIS, Wanderson Rodrigues; DE ALMEIDA, Maria José Pereira Monteiro; RINK, Juliana. Ecologia em livros didáticos: uma análise da produção acadêmica na área de ensino de biologia. **EccoS – Revista Científica**, n. 63, p. e23235, 2022.

MORAN, J. M. Razão e emoção: componentes fundamentais do conhecimento. **In: Simpósio Hipertextos e Tecnologias na Educação**, 5.; Colóquio Internacional de Educação com Tecnologias, 1., Recife, 2013. Anais [...].

MORGADO, Fernanda da Silva; SANTOS, Mônica Aparecida Aguiar dos. A horta escolar na educação ambiental e alimentar: experiência do Projeto Horta Viva nas escolas municipais de Florianópolis. **Extensio: Revista Eletrônica de Extensão**, v. 5, n. 6, p. 57-67, 2008.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. Tradução: Eloá Jacobina. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

MOTA, N. C. M. da. **Compostagem orgânica como possibilidade metodológica de educação ambiental no ensino de Ciências: uma revisão de literatura**. Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto Federal do Espírito Santo, Campus de Alegre, ES, 2022.

MOTOKANE, Marcelo Tadeu. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 17, p. 115-138, 2015.

NAKAOSHI, Iury; VASQUES, Felipe Rojas; FORTUNATO, Ivan. Hortas escolares e as contribuições da Revista Brasileira de Educação Ambiental: um estudo de revisão. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 18, n. 6, p. 114-137, 2023.

ODUM, E. P.; BARRET, G. W. **Fundamentos de ecologia**. 5. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2015.

OLIVEIRA, M. M. de. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

OMS – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Health promoting schools: a framework for action**. Genebra: Organização Mundial da Saúde, 1997.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. ONU/Brasil, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br>. Acesso em: 13 mar. 2024.

PAIVA, Maria Mabelle Pereira Costa; DA FONSECA, Aluísio Marques; COLARES, Regilany Paulo. Estratégias didáticas potencializadoras no ensino e aprendizagem de química. **Revista de Estudos em Educação e Diversidade – REED**, v. 3, n. 7, p. 1-25, 2022.

PENA-VEGA, Alfredo. **O despertar ecológico: Edgar Morin e a ecologia complexa**. Tradução: Renato Carvalheira do Nascimento; Elimar Pinheiro do Nascimento. Rio de Janeiro: Garamond, 2005.

- PEREIRA, E. C. T. et al. A ecologia por sequência didática: alternativa para o ensino de biologia. **Retratos da Escola**, v. 13, n. 26, p. 541–553, 2019.
- PEREIRA, Hevelin Brice Souza et al. Ecologia em livro didático: uma análise do conteúdo. **Cadernos Macambira**, v. 8, n. especial1, p. 145-150, 2023.
- PIN, José Renato de Oliveira; ROCHA, Marcelo Borges. As trilhas ecológicas para o ensino de ciências na educação básica: olhares da perspectiva docente. **Revista Brasileira de Educação**, v. 25, p. e250062, 2020.
- PINHEIRO, Anne Lucas. **Ensino de ecologia no ensino médio através de atividades investigativas**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2019.
- PINTO-COELHO, Ricardo Motta. **Fundamentos em ecologia**. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- PLIESSNIG, A. F.; KOVALICZN, R. **O uso de metodologias alternativas como forma de superação da abordagem pedagógica tradicional na disciplina de Biologia**. Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE do Estado do Paraná, p. 1–4, 2009.
- QUEIROGA, C. R. da S. **Implantação de horta agroecológica em escola pública na cidade de São Domingos/PB: estudo de caso**. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2015.
- RECH, G. A. **Metodologias ativas na formação continuada de professores de Matemática**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas) – UNIVATES, Lajeado, 2016.
- REYES, E.; GÁLVEZ, J. C. Introduction of innovations into the traditional teaching of construction and building materials. **Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice, Reston**, v. 137, n. 1, p. 28–37, 2010.
- RIBEIRO, J. A. G.; AMORIM, L. P. Os jogos didáticos na educação ambiental: uma revisão de literatura em periódicos e eventos nacionais. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 17, n. 4, p. 389–400, 2022.
- ROCHA, E. P. da et al. Metodologias ativas no ensino superior: vantagens e desvantagens para a atuação docente. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 10, n. 7, p. 3287–3295, 2024.
- RODRIGUES, D. G.; SAHEB, D. A. A formação continuada do professor de educação infantil em educação ambiental. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 25, n. 4, p. 893–909, out./dez. 2019.
- RODRIGUES, D. L. et al. A educação ambiental e o ensino médio: uma revisão de literatura sobre propostas metodológicas. **Open Science Research X**, v. 10, 2023.
- RODRIGUES, M. D. et al. A educação ambiental através da horta escolar: um estudo de caso entre duas escolas da cidade de Rio Grande/RS. **Revista Tempos e Espaços em Educação**, v. 11, n. 27, p. 3, 2018.

RODRIGUES, R. X.; MATOS, I. M. Hortas no ensino de Biologia: possibilidades, limitações e sugestões. **Ciências em Foco**, v. 15, p. e022001, 2022.

RODRIGUES, V. O. et al. Concepções sobre meio ambiente nos livros utilizados em nível médio pelas escolas do ensino público estadual. **REEC: Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 22, n. 3, p. 549–561, 2023.

ROFF, S. The Dundee Ready Educational Environment Measure (DREEM) – a generic instrument for measuring students' perceptions of undergraduate health professions curricula. **Medical Teacher**, v. 27, n. 4, p. 322–325, jun. 2005.

ROSSINI, C. M.; CENCI, D. R. Interdisciplinaridade e Educação Ambiental: um diálogo sustentável. **Revista Prática Docente**, v. 5, n. 3, p. 1733–1746, 2020.

SÁ, C. F. Perspectivas e relevância da horta escolar para a educação ambiental. **Humanidades em Revista**, v. 6, n. 1, p. 98–111, 2024.

SALDANHA, L. de S. et al. O ensino de ecologia na floresta Amazônica por meio de atividades práticas. **Educamazônia: Educação, Sociedade e Meio Ambiente**, v. 13, n. 2, p. 142–154, jul./dez. 2021.

SANTAELLA, L.; NESTERIUK, S.; FAVA, F. (Org.). **Gamificação em debate**. São Paulo: Blucher, 2018.

SANT'ANNA, C. M.; ROSSETTI, F. **Ensinando de um jeito que funciona: andragogia e análise transaccional**. Petrópolis: Vozes, 2023.

SANTOS, A. L. C. dos et al. Dificuldades apontadas por professores do programa de mestrado profissional em ensino de biologia para o uso de metodologias ativas em escolas de rede pública na Paraíba. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 4, p. 21959–21973, 2020.

SÁTYRO, N.; SOARES, S. S. D. **A infraestrutura das escolas brasileiras de ensino fundamental: um estudo com base nos censos escolares de 1997 a 2005**. Brasília, DF: IPEA, 2007. (Texto para discussão).

SCHÚ, A. et al. Educação e Ecologia Profunda: reflexões sobre os potenciais pedagógicos da horta escolar. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 16, n. 3, p. 79–100, 2021.

SILVA, R. V. et al. Metodologias ativas no ensino básico: uma análise de relatos de práticas pedagógicas. **SciELO Preprints**, 2021.

SILVA, F. R. da et al. Relato de experiência na implantação de hortas escolares na educação básica e superior. **Revista Educação Popular**, Uberlândia, v. 20, n. 3, p. 359–375, set./dez. 2021.

SILVA, K. C. J. R. da; BOUTIN, A. C. Novo ensino médio e educação integral: contextos, conceitos e polêmicas sobre a reforma. **Educação**, v. 43, n. 3, p. 521–534, 2018.

SILVA, L. F. P. da et al. Concepções de docentes em formação inicial sobre a contextualização dos conhecimentos ecológicos locais dos alunos e os conteúdos científicos trabalhados em sala de aula. **Góndola: Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, v. 18, n. 2, 2023.

SILVA, R. R. D. da. A questão do protagonismo juvenil no Ensino Médio brasileiro: uma crítica curricular. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 31, n. 118, p. e0233427, 2022.

SPIRONELLO, R. L.; TAVARES, F. S.; SILVA, E. P. da. Educação ambiental: da teoria à prática, em busca da sensibilização e conscientização ambiental. **Revista Geonorte**, v. 3, n. 6, p. 140–152, 2012.

TEIXEIRA, A. N. et al. Reflexões sobre as práticas docentes e o sujeito discente no ensino superior: contribuições da andragogia. **Revista de Psicologia**, v. 13, n. 43, p. 340–352, 2019.

TOWNSEND, C. R.; BEGON, M.; HARPER, J. L. **Fundamentos em ecologia**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

TOWNSEND, C. R.; BEGON, M.; HARPER, J. L. Marcos históricos. In: SILVA, Siony. **Fundamentos em Ecologia**. v. 3, p. 16, 2010.

VALENTE, J. A.; ALMEIDA, M. E. B.; GERALDINI, A. F. S. Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. **Revista Diálogo Educacional**, v. 17, n. 52, p. 455–478, 2017.

VITORIANO, L. D. A. **Estágio supervisionado no ensino médio: aplicação da aprendizagem significativa na disciplina de Biologia**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2023.

VIVEIRO, A. A.; DINIZ, R. E. S. Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar. **Ensaio: Ciência em Tela**, v. 2, n. 1, 2009.

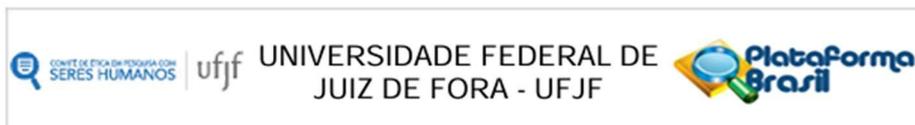
YLLAS, Y. F.; TOZATO, H. C.; FIRMO, H. T. Do espaço ao lugar: a horta escolar como elemento chave para o estímulo ao sentimento de pertencimento no ensino formal. **Revista Espaço do Currículo**, v. 16, n. 2, p. 1–16, 2023.

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

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 13, p. 67–80, 2011.

ANEXO A

Parecer Consubstanciado do CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Horta escolar como ferramenta complementar na aprendizagem de Ecologia: análise da percepção e ganho cognitivo dos alunos em aulas de biologia para o ensino médio.

Pesquisador: ALICE BELLEIGOLI REZENDE

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 72886923.8.0000.5147

Instituição Proponente: Universidade Federal de Juiz de Fora - ICB

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.331.428

Apresentação do Projeto:

As informações elencadas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas do arquivo Informações Básicas da Pesquisa.

Introdução:

No ensino de biologia, um dos temas abordados é a Ecologia e uma dificuldade frequentemente relatada pelos alunos é assimilar uma série de palavras novas, com pronúncias e escrita difíceis, que são muito diferentes da linguagem usual da população. Além disso, o professor enfrenta o desafio de ensinar uma enorme variedade de conceitos, com conhecimentos sobre uma biodiversidade vasta, processos e mecanismos que, inicialmente, se apresentam distantes do que a observação cotidiana consegue captar. Assim, é cada vez maior a necessidade de utilização de novas estratégias pedagógicas que possam inovar o ensino, tornando a aprendizagem mais acessível e atrativa para os alunos. Neste contexto, uma horta escolar que ofereça atividades práticas pode ser uma estratégia valiosa, pois os estudantes aprendem mais com situações concretas, através da observação e participação ativa. **OBJETIVO:** Esse projeto visa avaliar a percepção e ganho cognitivo dos alunos com a utilização de uma horta escolar como ferramenta complementar no ensino de Ecologia na disciplina de Biologia no segundo ano do ensino médio. **RESULTADOS ESPERADOS:** Os resultados serão fundamentais para a melhoria do ensino de biologia, evidenciando o impacto de uma nova ferramenta complementar de ensino de Ecologia no

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N

Bairro: SAO PEDRO

CEP: 36.036-900

UF: MG

Município: JUIZ DE FORA

Telefone: (32)2102-3788

E-mail: cep.propp@ufjf.br

ANEXO B

Termo de Assentimento Livre e Esclarecido/ Discente Menor

**TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO/ DISCENTE MENOR**

Gostaríamos de convidar você a participar como voluntário (a) da pesquisa "**Horta escolar como ferramenta complementar na aprendizagem de Ecologia: análise da percepção e ganho cognitivo dos alunos em aulas de biologia para o ensino médio**". O motivo que nos leva a realizar esta pesquisa é melhorar o ensino de Ecologia na disciplina de Biologia, permitindo um ganho de conhecimento mais ativo e uma maior satisfação dos alunos. Nesta pesquisa pretendemos avaliar a percepção e ganho cognitivo dos alunos com a utilização da horta escolar como ferramenta complementar no ensino de Ecologia na disciplina de Biologia no ensino médio.

Caso você concorde em participar, vamos fazer as seguintes atividades: você responderá um questionário que avalia a opinião do aluno sobre a horta escolar e sua utilização na disciplina Biologia. Em adição, as notas dos alunos nas avaliações previstas na disciplina serão utilizadas na pesquisa, de forma sigilosa, para avaliação do ganho de conhecimento dos alunos. Esta pesquisa tem alguns riscos, que são riscos mínimos relacionados ao ato de responder ao questionário, como, por exemplo, constrangimento ao responder as perguntas. Mas, para diminuir a chance desses riscos acontecerem, todas as perguntas do questionário foram cuidadosamente preparadas e revisadas. A pesquisa pode ajudar a melhorar o ensino de Ecologia e as estratégias pedagógicas referentes à disciplina de Biologia.

Para participar desta pesquisa, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento. Para participar deste estudo você não vai ter nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, se você tiver algum dano por causadas atividades que fizermos com você nesta pesquisa, você tem direito a buscar indenização. Você terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Mesmo que você queira participar agora, você pode voltar atrás ou parar de participar a qualquer momento. A sua participação é voluntária e o fato de não querer participar não vai trazer qualquer penalidade ou mudança na forma em que você é atendido (a). O pesquisador não vai divulgar seu nome. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você.

Você não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos. Decorrido este tempo, o pesquisador avaliará os documentos com para a sua destinação final, de acordo com a legislação vigente. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar da pesquisa e que me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Juiz de Fora, ____ de _____ de 2024.

Assinatura do (a) menor

Assinatura do (a) pesquisador (a)

Profa. Dra. Alice Belleigoli Rezende
Campus Universitário da UFJF
Departamento de Anatomia, Instituto de Ciências Biológicas
CEP: 36036-900
Fone: (32)2102-3205
E-mail: alice.rezende@ufjf.br

O CEP avalia protocolos de pesquisa que envolve seres humanos, realizando um trabalho cooperativo que visa, especialmente, à proteção dos participantes de pesquisa do Brasil.

Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - UFJF
Campus Universitário da UFJF
Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa
CEP: 36036-900
Fone: (32) 2102- 3788 / E-mail: cep.propp@ufjf.br

ANEXO C

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido/ Responsável Discente Menor



**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO/
RESPONSÁVEL DISCENTE MENOR**

O menor _____, sob sua responsabilidade, está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa "**Horta escolar como ferramenta complementar na aprendizagem de Ecologia: análise da percepção e ganho cognitivo dos alunos em aulas de biologia para o ensino médio**". O motivo que nos leva a realizar esta pesquisa é melhorar o ensino de Ecologia na disciplina de Biologia, permitindo um ganho de conhecimento mais ativo e uma maior satisfação dos alunos. Nesta pesquisa pretendemos avaliar a percepção e ganho cognitivo dos alunos com a utilização da horta escolar como ferramenta complementar no ensino de Ecologia na disciplina de Biologia no ensino médio.

Caso você concorde na participação do menor vamos fazer as seguintes atividades: ele responderá um questionário que avalia a opinião do aluno sobre a horta escolar e sua utilização na disciplina Biologia. Em adição, as notas do menor nas avaliações previstas na disciplina serão utilizadas na pesquisa, de forma sigilosa, para avaliação do ganho de conhecimento dos alunos. Esta pesquisa tem alguns riscos, que são riscos mínimos relacionados ao ato de responder ao questionário, como, por exemplo, constrangimento ao responder as perguntas. Mas, para diminuir a chance desses riscos acontecerem, todas as perguntas do questionário foram cuidadosamente preparadas e revisadas. A pesquisa pode ajudar a melhorar o ensino de Ecologia e as estratégias pedagógicas referentes à disciplina de Biologia.

Para participar desta pesquisa, o menor sob sua responsabilidade e você não irão ter nenhum custo, nem receberão qualquer vantagem financeira. Apesar disso, se o menor tiver algum dano por causa das atividades que fizermos com ele nesta pesquisa, ele tem direito a buscar indenização.

Ele terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Você como responsável pelo menor poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação dele a qualquer momento. Mesmo que você queira deixá-lo participar agora, você pode voltar atrás e parar a participação a qualquer momento. A participação dele é voluntária e o fato de não deixá-lo participar não vai trazer qualquer penalidade ou mudança na forma em que ele é atendido. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. O nome ou o material que indique a participação do menor não serão liberados sem a sua permissão. O menor não será identificado em nenhuma publicação.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos. Decorrido este tempo, o pesquisador avaliará os documentos com para a sua destinação final, de acordo com a legislação vigente. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução N° 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Declaro que concordo em deixá-lo participar da pesquisa e que me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Juiz de Fora, ____ de _____ de 2024.

Assinatura do (a) Responsável

Assinatura do (a) Pesquisador (a)

Profa. Dra. Alice Belleigoli Rezende
Campus Universitário da UFJF
Departamento de Anatomia, Instituto de Ciências Biológicas
CEP: 36036-900
Fone: (32)2102-3205
E-mail: alice.rezende@ufjf.br

O CEP avalia protocolos de pesquisa que envolve seres humanos, realizando um trabalho cooperativo que visa, especialmente, à proteção dos participantes de pesquisa do Brasil.

Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - UFJF
Campus Universitário da UFJF
Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa
CEP: 36036-900

Fone: (32) 2102- 3788 / E-mail: cep.propp@ufjf.br

ANEXO D

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido/ Discente Maior



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO/ DISCENTE MAIOR

Gostaríamos de convidar você a participar como voluntário (a) da pesquisa "**Horta escolar como ferramenta complementar na aprendizagem de Ecologia: análise da percepção e ganho cognitivo dos alunos em aulas de biologia para o ensino médio**". O motivo que nos leva a realizar esta pesquisa é melhorar o ensino de Ecologia na disciplina de Biologia, permitindo um ganho de conhecimento mais ativo e uma maior satisfação dos alunos. Nesta pesquisa pretendemos avaliar a percepção e ganho cognitivo dos alunos com a utilização da horta escolar como ferramenta complementar no ensino de Ecologia na disciplina de Biologia no ensino médio.

Caso você concorde em participar, vamos fazer as seguintes atividades: você responderá um questionário que avalia a opinião do aluno sobre a horta escolar e sua utilização na disciplina Biologia. Em adição, as notas dos alunos nas avaliações previstas na disciplina serão utilizadas na pesquisa, de forma sigilosa, para avaliação do ganho de conhecimento dos alunos. Esta pesquisa tem alguns riscos, que são riscos mínimos relacionados ao ato de responder ao questionário, como, por exemplo, constrangimento ao responder as perguntas. Mas, para diminuir a chance desses riscos acontecerem, todas as perguntas do questionário foram cuidadosamente preparadas e revisadas. A pesquisa pode ajudar a melhorar o ensino de Ecologia e as estratégias pedagógicas referentes a disciplina de Biologia.

Para participar deste estudo você não vai ter nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, se você tiver algum dano por causa das atividades que fizermos com você nesta pesquisa, você tem direito a buscar indenização. Você terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Mesmo que você queira participar agora, você pode voltar atrás ou parar de participar a qualquer momento. A sua participação é voluntária e o fato de não querer participar não vai trazer qualquer penalidade ou mudança na forma em que você é atendido (a). O pesquisador não vai divulgar seu nome. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. Você não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos. Decorrido este tempo, o pesquisador avaliará os documentos para a sua destinação final, de acordo com a legislação vigente. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Declaro que concordo em participar da pesquisa e que me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Juiz de Fora, _____ de _____ de 2024.

Assinatura do Participante

Assinatura do (a) Pesquisador (a)

Profa. Dra. Alice Belleigoli Rezende
Campus Universitário da UFJF
Departamento de Anatomia, Instituto de Ciências Biológicas
CEP: 36036-900
Fone: (32)2102-3205
E-mail: alice.rezende@ufjf.br

Rubrica do Participante de pesquisa ou responsável: _____
Rubrica do pesquisador: _____

O CEP avalia protocolos de pesquisa que envolve seres humanos, realizando um trabalho cooperativo que visa, especialmente, à proteção dos participantes de pesquisa do Brasil.

Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - UFJF
Campus Universitário da UFJF
Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa
CEP: 36036-900

Fone: (32) 2102- 3788 / E-mail: cep.propp@ufjf.br

ANEXO E

Instrumento 1: Teste de Verificação de Conhecimentos (TVC).

	ESCOLA ESTADUAL SENADOR LEVINDO COELHO			2º ano 4 e 3º ano Técnico em Logística
	AVALIAÇÃO BIMESTRAL	4º BIMESTRE	BIOLOGIA	
NOME:				
PROFESSORES DOUGLAS	DATA	VALOR 10,0		

QUESTÃO 1

O termo ecologia foi utilizado pela primeira vez em 1866, na obra “Morfologia Geral dos Organismos”, pelo biólogo alemão Ernst Haeckel. Pode-se conceituar ecologia como a ciência que estuda a interação dos seres vivos entre si e com o ambiente em que vivem. Em relação ao tema, correlacione as colunas a seguir.

- | | |
|-----------------|---|
| (1) Ecossistema | () Área física na qual determinada comunidade vive. |
| (2) Comunidade | () Unidade natural constituída de fatores abióticos e fatores bióticos que interagem ou se relacionam entre si, formando um sistema estável. |
| (3) Biosfera | () Conjunto de populações de diversas espécies que habitam uma mesma região num determinado período. |
| (4) População | () Porção da Terra biologicamente habitável. |
| (5) Habitat | () Conjunto de seres vivos da mesma espécie que ocupam o mesmo local. |

A sequência correta, de cima para baixo, é:

- 5 - 1 - 2 - 4 - 3
- 4 - 5 - 2 - 1 - 3
- 3 - 1 - 5 - 2 - 4
- 5 - 1 - 2 - 3 - 4
- 4 - 1 - 2 - 3 - 5

QUESTÃO 2

Durante um levantamento realizado em uma horta escolar, foram identificadas oito espécies de plantas, totalizando:

- 1- Alface: 83 pés
- 2- Couve: 62 pés
- 3- Tomate: 45 pés
- 4- Salsinha: 25 pés
- 5- Cebolinha: 30 pés
- 6- Rúcula: 6 pés
- 7- Cenoura: 18 pés
- 8- Batata: 11 pés

Este levantamento apresentou

- a) um ecossistema e oito comunidades.
- b) uma comunidade e oito populações.
- c) um ecossistema e uma população.
- d) uma comunidade e uma população.
- e) um ecossistema e sete populações.

QUESTÃO 3

Da noite para o dia são capazes de depenar completamente um arbusto de pomar. No entanto, não usam as folhas como alimento e sim como adubo para suas hortas subterrâneas. No formigueiro, os pedaços de folhas transportados são mastigados e empapados de saliva até se transformarem em uma espécie de massa esponjosa sobre a qual se desenvolve um mofo. Desses bolor as saúvas cuidam com o maior carinho. À força de mandíbulas, destroem qualquer “erva daninha” que tente proliferar e podam o mofo, cortando-lhe as extremidades dos filamentos, o que provoca, no lugar cortado, a formação de umas bolinhas que — estas sim — constituem o alimento das saúvas”.

Texto reproduzido de Frota-Pessoa, O. *Biologia na Escola Secundária*, 2ª ed., 1962,
Ministério da Educação e Cultura.

Na situação descrita no texto, os níveis tróficos ocupados pelo mofo e pela saúva são, respectivamente, de

- a) consumidor primário e consumidor primário.
- b) consumidor primário e consumidor secundário.
- c) consumidor primário e decompositor.
- d) decompositor e consumidor primário.
- e) produtor e consumidor primário.

QUESTÃO 4

Quando um macho do besouro-da-cana localiza uma plantação de cana-de-açúcar, ele libera uma substância para que outros besouros também localizem essa plantação, o que causa sérios prejuízos ao agricultor. A substância liberada pelo besouro foi sintetizada em laboratório por um químico brasileiro. Com essa substância sintética, o agricultor pode fazer o feitiço virar contra o feiticeiro: usar a substância como isca e atrair os besouros para longe das plantações de cana.

Folha Ciência. In: Folha de S. Paulo, 25/5/2004 (com adaptações).

Assinale a opção que apresenta corretamente tanto a finalidade quanto a vantagem ambiental da utilização da substância sintética mencionada.

	Finalidade	Vantagem Ambiental
a)	Eliminar os besouros	Reduzir as espécies que se alimentam da cana-de-açúcar
b)	Afastar os predadores da plantação	Reduzir a necessidade de uso de agrotóxicos
c)	Exterminar os besouros	Eliminar o uso de agrotóxicos
d)	Dispersar os besouros	Evitar a incidência de novas pragas
e)	Afastar os predadores da plantação	Aumentar a resistência dos canaviais

QUESTÃO 5

Um biólogo foi a campo e cavou os ninhos de dois formigueiros distintos, porém da mesma espécie de formigas saúvas. Um dos formigueiros havia sido abandonado pelas formigas há pouco tempo, enquanto o outro formigueiro ainda estava ativo. No formigueiro ativo, observou a presença de uma única espécie de fungo, o qual era cultivado e utilizado pelas formigas como alimento. No formigueiro abandonado, o biólogo observou a presença de fungos de várias espécies, mas não daquela presente no formigueiro ativo. Ao estudar o assunto, verificou que essa espécie de fungo só ocorre quando em associação com essa espécie de formiga. Sobre essa espécie de formiga e essa espécie de fungo, pode-se dizer que apresentam uma relação conhecida como

- a) amensalismo, na qual o fungo é prejudicado pela presença das formigas, mas estas não são afetadas pela presença do fungo.
- b) parasitismo, em que as formigas são as parasitas e dependem do fungo para sua alimentação e reprodução.
- c) inquilinismo, no qual os fungos beneficiam-se do ambiente e cuidados proporcionados pelo formigueiro, sem prejuízo às formigas.
- d) mutualismo, em que tanto os fungos quanto as formigas dependem uns dos outros para a sobrevivência.
- e) comensalismo, no qual as formigas, comensais, obtêm seu alimento da espécie associada, os fungos, sem que estes sejam prejudicados ou beneficiados.

QUESTÃO 6

As crescentes emissões de dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O), entre outros, têm causado sérios problemas ambientais, como, por exemplo, a intensificação do efeito estufa. Estima-se que, dos 6,7 bilhões de toneladas de carbono emitidas anualmente pelas atividades humanas, cerca de 3,3 bilhões acumulam-se na atmosfera, sendo os oceanos responsáveis pela absorção de 1,5 bilhão de toneladas, enquanto quase 2 bilhões de toneladas são sequestradas pelas formações vegetais. Assim, entre as ações que contribuem para a redução do CO_2 da atmosfera, estão a preservação de matas nativas, a implantação de reflorestamentos e de sistemas agroflorestais e a recuperação de áreas de matas degradadas. O papel da vegetação, no sequestro de carbono da atmosfera, é

- a) diminuir a respiração celular dos vegetais devido à grande disponibilidade de O_2 nas florestas tropicais.
- b) fixar o CO_2 da atmosfera por meio de bactérias decompositoras do solo e absorver o carbono livre por meio das raízes das plantas.
- c) converter o CO_2 da atmosfera em matéria orgânica, utilizando a energia da luz solar.
- d) reter o CO_2 da atmosfera na forma de compostos inorgânicos, a partir de reações de oxidação em condições anaeróbicas.
- e) transferir o CO_2 atmosférico para as moléculas de ATP, fonte de energia para o metabolismo vegetal.

QUESTÃO 7

As nações do mundo têm discutido a possibilidade de os países ricos e poluidores pagarem impostos aos países em desenvolvimento que mantiverem e/ou plantarem florestas. Esta seria uma maneira de amenizar a contribuição dos países poluidores para o “efeito estufa” (fenômeno responsável pelo aquecimento da Terra) pois as plantas, ao crescerem, retiram da atmosfera o principal elemento responsável por esse efeito. O elemento ao qual o texto acima se refere faz parte do ciclo

- a) do nitrogênio.
- b) do carbono.
- c) do fósforo.
- d) da água.
- e) do ozônio.

QUESTÃO 8

A vegetação da Floresta Amazônica capta energia solar e a converte em energia química, armazenando-a em substâncias que integram a sua biomassa. Durante esse processo de conversão de energia, ocorre liberação de O₂, o qual, por sua vez, é utilizado pelas próprias plantas no processo de respiração, para obtenção da energia necessária à manutenção de seus processos vitais.

Qual o processo biológico envolvido na conversão da energia luminosa em energia química? Indique em qual organela citoplasmática ele ocorre.

QUESTÃO 9

Em várias cidades brasileiras, a população conta com um serviço de coleta seletiva de lixo, o que permite que vidros, plásticos e papéis, entre outros, possam ser reciclados. Porém, em muitas dessas cidades o lixo orgânico não é reaproveitado, sendo depositado em “lixões” ou aterros sanitários. Uma alternativa para o aproveitamento desse tipo de lixo seria encaminhá-lo para usinas de compostagem. No que consiste o tratamento do lixo orgânico em usinas de compostagem e que produtos podem ser obtidos a partir desse tratamento?

QUESTÃO 10

Leia as seguintes afirmações: O capim produz matéria orgânica através da fotossíntese. A capivara, um animal herbívoro, pode atingir altas densidades populacionais. A onça-pintada, mesmo correndo o risco de extinção, pode exercer forte pressão predatória. Identifique os níveis tróficos de cada um dos organismos sublinhados nas afirmações. Justifique se a cadeia alimentar formada por estes organismos poderia ser utilizada para representar o ciclo da matéria de forma completa.

ANEXO F

Instrumento 2: Questionário de percepção dos discentes do Ensino Médio sobre a horta escolar

Este instrumento faz parte da pesquisa intitulada “Horta escolar como ferramenta complementar na aprendizagem de Ecologia: análise da percepção e ganho de conhecimento dos alunos em aulas de Biologia para o Ensino Médio”.

1. Dados de Identificação:

CPF: _____

Idade: _____

2. Por favor, responda as questões abaixo sobre a disciplina Biologia:

AFIRMAÇÕES	Concordo plenamente	Concordo	Não concordo nem discordo	Discordo	Discordo plenamente
MOTIVAÇÃO					
A horta escolar me motivou a estudar com mais afinco.					
A horta escolar teve um impacto positivo no meu aprendizado.					
Eu prefiro cursar uma disciplina que utilize a horta escolar associada com aulas convencionais.					
Eu prefiro cursar uma disciplina que utilize somente aulas convencionais.					
TRABALHO EM EQUIPE					
As atividades na horta escolar exigiram maior interação entre os alunos.					
As atividades na horta escolar me fizeram sentir mais estimulado a estudar em grupo.					
COMPREENSÃO					
Eu entendi a dinâmica das atividades na horta escolar.					
Eu acredito que a horta escolar estimula a participação do aluno no processo de ensino-aprendizagem.					
A horta escolar me ajudou a compreender melhor o conteúdo de Ecologia.					
A horta escolar me ajudou a memorizar nomes e conceitos do conteúdo.					
A horta escolar aumentou meu interesse no conteúdo de Ecologia.					
A horta escolar aumentou meu interesse nas aulas de Biologia.					
A horta escolar é uma ferramenta de ensino que aproximou o conteúdo do dia a dia dos alunos.					

DIFICULDADES E FACILIDADES					
Eu tive dificuldades de utilizar o conteúdo estudado nas atividades na horta escolar.					
O tempo destinado para as atividades na horta escolar foi adequado para o aprendizado.					
PERCEPÇÃO					
Eu gostei de vivenciar as atividades desenvolvidas na horta escolar.					
Eu queria ter mais tempo para vivenciar atividades na horta escolar.					
Eu gostaria que a horta escolar fosse utilizada para ensino de outros conteúdos.					
A horta escolar me motivou a pensar na área de biológicas como opção de graduação.					
A horta escolar me desmotivou a pensar na área de biológicas como opção de graduação.					

3. Dê uma nota global de 0-10 para a horta escolar: _____

4. Aponte o que você **MAIS GOSTOU** nas atividades desenvolvidas na horta escolar e o que **MENOS GOSTOU**.

5. Quais recomendações você tem para melhorar nas atividades desenvolvidas na horta escolar?

ANEXO G



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA



ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO
STRICTO SENSU

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO: MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

Nº PPG:

Formato da Defesa: () presencial (X) virtual () híbrido

Ata da sessão (X) pública () privada referente à defesa da (X) dissertação () tese intitulada "Horta escolar como ferramenta complementar na aprendizagem de ecologia: Análise da percepção e ganho de conhecimento dos alunos em aulas de biologia para o ensino médio", para fins de obtenção do título de (X)mestra(e) ()doutor(a) em Ensino de Biologia, área de concentração Ensino de Biologia, pelo(a) discente Douglas Moreira Santana da Silva (matrícula 120490005 - início do curso em 30/01/2023), sob orientação da Prof.(*)Dr(*)Alice Belleigoli Rezende.

Ao 27º dia do mês de fevereiro do ano de 2025, às 14:30 horas, de forma virtual, conforme Portaria PROPP/UFJF nº 53 de 02/01/2024 da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), reuniu-se a Banca examinadora da (X) dissertação ()tese em epígrafe, aprovada pelo Colegiado do Programa de Pós- Graduação, conforme a seguinte composição:

Titulação Prof(a) Dr(a) / Dr(a)	Nome	Na qualidade de:	Vínculo Institucional
Prof(a) Dr(a)	Alice Belleigoli Rezende	Orientador(a) Presidente da Banca ^c	UFJF
Prof(a) Dr(a)	Luciana Moreira Chedier	Membro titular interno	UFJF
Prof(a) Dr(a)	Carolina dos Santos Fernandes da Silva	Membro titular externo	UNIPAC-JF
Prof Dr	André Gustavo Fernandes de Oliveira	Suplente interno	UFJF
Prof(a) Dr(a)	Flavia Marcia de Castro e Silva	Suplente externo	UERJ

*Na qualidade de (opções a serem escolhidas):

- Membro titular interno
- Membro titular externo
- Membro titular externo e Coorientador(a)
- Orientador(a) e Presidente da Banca
- Suplente interno
- Suplente externo
- Orientador(a)
- Coorientador(a)

*Obs: Conforme §2º do art. 54 do Regulamento Geral da Pós-graduação stricto sensu, aprovado pela Resolução CSPP/UFJF nº 28, de 7 de junho de 2023, "estando o(a) orientador(a) impedido(a) de compor a banca, a presidência deverá ser designada pelo Colegiado".

AVALIAÇÃO DA BANCA EXAMINADORA

Tendo o(a) senhor(a) Presidente declarado aberta a sessão, mediante o prévio exame do referido trabalho por parte de cada membro da Banca, o(a) discente procedeu à apresentação de seu Trabalho de Conclusão de Curso de Pós-graduação Stricto sensu e foi submetido(a) à arguição pela Banca Examinadora que, em seguida, deliberou sobre o seguinte resultado:

(X) APROVADO

() REPROVADO, conforme parecer circunstanciado, registrado no campo Observações desta Ata e/ou em documento anexo, elaborado pela Banca Examinadora

Novo título da Dissertação/Tese (só preencher no caso de mudança de título):

Observações da Banca Examinadora caso haja necessidade de anotações gerais sobre a dissertação/tese e sobre a defesa, as quais a banca julgue pertinentes

Nada mais havendo a tratar, o(a) senhor(a) Presidente declarou encerrada a sessão de Defesa, sendo a presente Ata lavrada e assinada pelos(as) senhores(as) membros da Banca Examinadora e pelo(a) discente, atestando ciência do que nela consta.

INFORMAÇÕES

Para fazer jus ao título de mestre(a)/doutor(a), a versão final da dissertação/tese, considerada Aprovada, devidamente conferida pela Secretária do Programa de Pós-graduação, deverá ser tramitada para a PROPP, em Processo de Homologação de Dissertação/Tese, dentro do prazo de 60 dias a partir da data da defesa. Após o envio dos exemplares definitivos, o processo deverá receber homologação e, então, ser encaminhado à CDARA.

Esta Ata de Defesa é um documento padronizado pela Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa. Observações excepcionais feitas pela Banca Examinadora poderão ser registradas no campo disponível acima ou em documento anexo, desde que assinadas pelo(a) Presidente(a).

Esta Ata de Defesa somente poderá ser utilizada como comprovante de titulação se apresentada junto à Certidão da Coordenadoria de Assuntos e Registros Acadêmicos da UFJF (CDARA) atestando que o processo de confecção e registro do diploma está em andamento.



Documento assinado eletronicamente por **Alice Belleigoli Rezende, Servidor(a)**, em 27/02/2025, às 16:03, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Luciana Moreira Chedier, Servidor(a)**, em 27/02/2025, às 16:03, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Carolina dos Santos Fernandes da Silva, Usuário Externo**, em 27/02/2025, às 16:16, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **DOUGLAS MOREIRA SANTANA DA SILVA, Usuário Externo**, em 09/03/2025, às 21:23, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf (www2.ufjf.br/SEI) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **2254661** e o código CRC **2B85283A**.

APÊNDICE A

CARTILHA PARA APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA



DOUGLAS MOREIRA SANTANA DA SILVA
ALICE BELLEIGOLI REZENDE

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA: HORTA ESCOLAR COMO FERRAMENTA
COMPLEMENTAR NA APRENDIZAGEM DE ECOLOGIA**

Juiz de Fora
2025

1. INTRODUÇÃO

Esta cartilha pretende fornecer orientações para professores que desejam aplicar a Sequência Didática Investigativa com foco na utilização de uma horta escolar como espaço de ensino e aprendizagem de Ecologia. A Sequência Didática foi elaborada para atender a disciplina de Biologia do Ensino Médio, contudo, ela pode ser aplicada em outros contextos e disciplinas.

2. SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A Sequência Didática foi desenvolvida para facilitar a compreensão do conteúdo de Ecologia, aproximando-o do cotidiano dos alunos por meio de atividades práticas na horta escolar, além de estimular a participação do aluno na construção do conhecimento e o desenvolvimento de outras habilidades, como a comunicação e o trabalho em equipe. A Sequência Didática é composta de quatro etapas conforme descrito no Quadro 1.

Quadro 1 - Etapas da Sequência Didática Investigativa para o ensino de Ecologia

Etapas	Descrição das atividades	Número de aulas
1 (Problematização) “Desbravando a Horta”	Realização de uma dinâmica seguida da proposta de revitalização e/ou instalação da horta e visitação <i>in loco</i> deste espaço.	1 aula de 50 minutos
	Reflexão baseada em perguntas norteadoras seguida da proposição de um desafio.	1 aula de 50 minutos
2 (Apresentação de hipóteses e do planejamento de um experimento) “Planejando a Experiência Verde”	Pesquisa e elaboração das apresentações relacionadas ao desafio proposto.	1 aula de 50 minutos
	Apresentação das hipóteses e da proposta de um experimento a ser realizado na horta, com o objetivo de validar essas hipóteses.	1 aula de 50 minutos
3 (Execução do experimento incluindo análise e discussão dos resultados) “Ação na Horta”	Execução do experimento proposto, com suporte material e mediado pelo professor.	3 aulas de 50 minutos
	Análise dos registros feitos durante o experimento, incluindo discussão e comparação com os resultados esperados.	1 aula de 50 minutos
4 (Comunicação e consolidação) “Compartilhando Descobertas”	Pesquisa e elaboração das apresentações sobre o experimento e seus resultados.	1 aula de 50 minutos
	Comunicação dos resultados e fechamento dos conceitos em um seminário científico interno.	1 aula de 50 minutos

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

2.1. PROBLEMATIZAÇÃO: DESBRAVANDO A HORTA

Esta etapa tem como objetivo desenvolver com os alunos a proposta de revitalização ou instalação de uma horta escolar, promovendo reflexão, debate e pesquisa sobre a produção de alimentos saudáveis e o cuidado com o meio ambiente. Serão necessárias duas aulas de 50 minutos de duração.

Serão utilizados como recursos didáticos para a **primeira aula**:

- **Quebra-cabeça virtual ou físico:** Utilizado para representar uma imagem do espaço destinado à criação da horta escolar. Pode ser criado *online* pelo professor através do aplicativo disponível em <https://www.jigsawplanet.com/> ou impresso caso não haja acesso à tecnologia.
- **Laboratório de informática:** Para escolas que possuem laboratório de informática, os alunos utilizam os computadores para montar o quebra-cabeça virtual. Caso não haja laboratório de informática, os alunos podem utilizar o aplicativo disponível em <https://apps.apple.com/br/app/jigsaw-puzzle-quebra-cabe%C3%A7a/id1324604053> ou <https://play.google.com/store/apps/details?id=smile.com.AnimeJigsawPuzzles> nos próprios *smartphones*.
- **Cartaz com o tema central:** Após completar o quebra-cabeça, os alunos devem procurar um cartaz destacado na horta escolar contendo o tema central da atividade, “Hortas Ecológicas e Alimentação Saudável”.

Na primeira aula desta etapa da Sequência Didática, intitulada “Desbravando a Horta”, o professor deve apresentar aos alunos a proposta de uma “**Trilha Ecológica Misteriosa**” e dividir a turma em equipes homogêneas, mantendo a composição ao longo de toda a Sequência Didática. Na sequência, deve-se estimular os alunos a montarem o quebra-cabeça disponibilizado no menor tempo possível. O aluno que finalizar primeiro a atividade deve reconhecer o lugar da imagem no espaço escolar e buscar um cartaz (Figura 1) com o tema central da Trilha Ecológica Misteriosa - “**Hortas Ecológicas e Alimentação Saudável**”. O aluno/equipe podem ser premiados por esta atividade. O professor deve então apresentar a proposta de revitalização e/ou instalação de uma horta escolar e promover uma visita ao local planejado para essa atividade.

Figura 1 - Cartaz com o tema da Sequência Didática Investigativa para o ensino de Ecologia



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Serão utilizados como recursos didáticos para a **segunda aula**:

- **Ferramenta “nuvem de palavras” do *Mentimeter***: Utilizada para promover uma discussão inicial sobre hortas ecológicas e alimentos saudáveis, incentivando os alunos a compartilharem seu conhecimento prévio sobre o assunto.
- **Laboratório de informática**: Para escolas que possuem laboratório de informática, os alunos utilizam os computadores para participar da dinâmica “nuvem de palavras”.
- **Smartphones**: Caso não haja acesso ao laboratório de informática, os alunos podem utilizar o endereço eletrônico <https://www.mentimeter.com/app/home> em seus *smartphones* para participar da dinâmica “nuvem de palavras”.
- **Cartazes e *post its***: Na impossibilidade de utilizar as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), sugere-se que o professor utilize cartazes e *post its* para simular a dinâmica “nuvem de palavras”.

Na aula subsequente, o professor deve promover uma discussão inicial sobre hortas ecológicas e alimentos saudáveis, incentivando-os a compartilhar seu conhecimento prévio sobre o assunto. Sugere-se que o professor utilize a ferramenta “nuvem de palavras” disponível no aplicativo online *Mentimeter*. Um modelo denominado “Etapa 1 – Desbravando a Horta” pode ser encontrado no endereço eletrônico <https://www.menti.com/alb2cie2syxk> ou no *Qr code* da Figura 2. Na impossibilidade de utilizar as TDICs, sugere-se que o professor utilize cartazes e *post its* para simular a dinâmica “nuvem de palavras”.

Figura 2 - QR code para acesso à ferramenta “nuvem de palavras” utilizada na Sequência Didática



Fonte: Aplicativo *Mentimeter* (2024).

Em seguida, o professor deve propor um desafio para os alunos **“Como criar uma horta que respeita a natureza e produz alimentos saudáveis?”**. Para responder ao desafio, as equipes devem ser orientadas a realizar uma pesquisa utilizando fontes de dados secundárias, como computadores, livros, celulares ou outros recursos disponíveis na escola. Para a etapa 2, cada equipe deve preparar uma apresentação contendo suas hipóteses para o desafio proposto.

Parte da pesquisa e a elaboração da apresentação podem ser designadas como tarefa de casa, caso os estudantes não consigam concluir a atividade durante a aula, ou na escola sob orientação do professor.

2.2. APRESENTAÇÃO DE HIPÓTESES E DO PLANEJAMENTO DE UM EXPERIMENTO: PLANEJANDO A EXPERIÊNCIA VERDE

O objetivo dessa etapa é desenvolver um planejamento detalhado para a criação de uma horta escolar que respeite a natureza e produza alimentos saudáveis, fundamentando-se nas hipóteses apresentadas pelos alunos. Serão necessárias duas aulas de 50 minutos de duração.

Serão utilizados como recursos didáticos para a **terceira aula**:

- **Modelo de escopo para a apresentação:** Disponibilizado pelo professor, o modelo de escopo para a apresentação serve como referência para as equipes, auxiliando na organização e estruturação das apresentações.
- **Acesso a ferramentas de criação de apresentações:** Como *PowerPoint*, *Google Apresentações* ou *Canva*, que permitam às equipes criar apresentações visualmente atrativas e didáticas. Para escolas que não possuem laboratório de informática, os alunos podem criar cartazes físicos.

Na terceira aula, o professor deve orientar as equipes a elaborarem uma exposição oral acompanhada de *slides* ou cartazes que apresentem suas hipóteses para o desafio proposto na

etapa anterior. Além de discutir as hipóteses, espera-se que as equipes apresentem um planejamento detalhado, incluindo informações sobre como colocar suas ideias em prática e como validar essas abordagens. Sugere-se que cada equipe receba um escopo da apresentação, disponibilizado pelo professor, que contenha os elementos essenciais para garantir uma avaliação equitativa de todas as equipes. Um modelo de escopo pode ser observado em https://www.canva.com/design/DAGA_MKTA78/L8ImOjxIdJkFmEgvap856w/edit?utm_content=DAGA_MKTA78&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton.

Serão utilizados como recursos didáticos para a **quarta aula:**

- **Recursos para exposição visual/oral:** Projetor e tela ou cartazes são recursos essenciais para garantir uma apresentação clara e acessível a todos os presentes.
- **Avaliação por professores convidados:** Proporciona uma oportunidade para que as equipes recebam *feedback* de diferentes perspectivas e aprimorem suas habilidades de comunicação e argumentação.

No dia agendado para a quarta aula, as equipes devem realizar as apresentações das hipóteses e dos experimentos elaborados, os quais serão submetidos à avaliação de outros professores convidados para a atividade. Este momento proporcionará uma oportunidade para as equipes demonstrarem seus conhecimentos adquiridos, habilidades de comunicação e capacidade de apresentar soluções criativas e fundamentadas.

2.3. EXECUÇÃO DO EXPERIMENTO INCLUINDO ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS: AÇÃO NA HORTA

Esta etapa tem por objetivo promover uma maior compreensão dos processos de compostagem e agricultura orgânica, além de estimular a reflexão sobre a importância da sustentabilidade ambiental. Serão necessárias quatro aulas de 50 minutos de duração.

Serão utilizados como recursos didáticos para **quinta, sexta e sétima aulas:**

- **Materiais para as atividades na horta:** mudas, materiais para as composteiras e para o preparo de pesticidas naturais, além de ferramentas de jardinagem.

É importante que o professor providencie previamente os materiais necessários para que os estudantes realizem os experimentos e validem suas hipóteses, priorizando propostas relacionados aos temas “reciclagem de resíduos orgânicos” e “consumo consciente de alimentos”, e que envolvam compostagem e cultivo orgânico de vegetais e ervas. Sugere-se que a execução dessas aulas siga o cronograma do Quadro 2.

Quadro 2 - Cronograma de ações para o desenvolvimento da etapa da Sequência Didática denominada “Ação na Horta”

Aulas	Descrição das atividades	Duração
5	Realização do plantio	50 minutos
6	Montagem das composteiras	50 minutos
7	Fabricação dos pesticidas naturais	50 minutos

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Nestas três aulas, os alunos devem colocar em prática os conceitos discutidos em sala de aula e desenvolver suas habilidades práticas na horta escolar. Sob a orientação do professor, as equipes devem preparar o espaço da horta, realizar o plantio das culturas selecionadas, montar as composteiras, produzir os pesticidas naturais e implementar os experimentos planejados.

A partir daí as equipes deverão se organizar para monitoramento contínuo das composteiras, das plantas e do ambiente da horta, permitindo que os estudantes identifiquem qualquer problema ou oportunidade de melhoria até conclusão dos experimentos propostos. A duração deste processo pode variar bastante, estimando-se até seis meses para seu cumprimento, dependendo de fatores como as condições ambientais, as culturas escolhidas, os materiais submetidos ao processo de compostagem, método utilizado e tamanho do monte de compostagem.

Para enriquecer a experiência, o professor pode organizar uma visita a uma horta orgânica na região, permitindo que os alunos explorem a horta, compreendam como os resíduos são tratados e como os produtos são cultivados, além de fazerem anotações e documentarem suas observações por meio de fotos e desenhos. Esta também pode ser uma alternativa caso o tempo para a obtenção dos resultados na horta cultivada pelos alunos extrapole os limites do calendário escolar.

Na oitava aula, os estudantes devem se agrupar para discutir e analisar os registros, comparando-os com os experimentos propostos e os resultados esperados. As fotografias tiradas e as anotações realizadas durante e após a atividade prática devem embasar as discussões entre os estudantes. Ao final desta etapa, cada equipe deve registrar seus resultados com vistas a comunicá-los na etapa seguinte, durante a exposição científica interna.

2.4. COMUNICAÇÃO E CONSOLIDAÇÃO: COMPARTILHANDO DESCOBERTAS

O objetivo desta etapa é permitir o compartilhamento dos achados e promover uma discussão fundamentada na teoria. São necessárias duas aulas de 50 minutos de duração.

Serão utilizados como recursos didáticos para a **nona e décima aulas**:

- **Modelo de escopo para a apresentação:** Disponibilizado pelo professor, o modelo de escopo para a apresentação serve como referência para as equipes, auxiliando na organização e estruturação das apresentações dos resultados.
- **Acesso a ferramentas de criação de apresentações:** Como *PowerPoint*, *Google Apresentações* ou *Canva*, que permitam às equipes criar apresentações visualmente atrativas e profissionais. Para escolas que não possuem laboratório de informática, os alunos podem criar cartazes físicos.

Na nona aula da Sequência Didática, o professor deve orientar as equipes a elaborarem uma exposição oral acompanhada de *slides* ou cartazes para expor os seus resultados. Sugere-se que cada equipe deve receber um escopo de apresentação com os elementos essenciais para garantir uma avaliação equitativa de todas as equipes (modelo de escopo disponível em https://www.canva.com/design/DAGA_YgTIgE/b8w1FccfBIOiljATFXJqJw/edit?utm_content=DAGA_YgTIgE&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton.)

Serão utilizados como recursos didáticos para a **quarta aula**:

- **Recursos para exposição visual/oral:** Projetor e tela ou cartazes são recursos essenciais para garantir uma apresentação clara e acessível a todos os presentes.
- **Avaliação por professores convidados:** Proporciona uma oportunidade para que as equipes recebam *feedback* de diferentes perspectivas e aprimorem suas habilidades de comunicação e argumentação.

Na data marcada para a décima aula, cada equipe deve realizar suas apresentações, abordando suas hipóteses e os experimentos desenvolvidos. Essas apresentações devem ser avaliadas por professores convidados, proporcionando uma oportunidade para as equipes demonstrarem seus conhecimentos adquiridos, habilidades de comunicação e capacidade de propor soluções fundamentadas e criativas.

Para concluir a Sequência Didática investigativa e consolidar os objetivos pedagógicos, sugere-se a apresentação de resultados à comunidade escolar. Pode-se organizar uma exposição científica interna no pátio central da escola ou outro espaço adequando para este fim, organizada

pelos alunos participantes e pelo professor. Nesta ocasião, as equipes envolvidas no projeto devem compartilhar entre si e com o restante da comunidade os seus resultados e apresentar suas propostas de utilização da horta escolar.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se que a descrição da Sequência Didática sirva de suporte aos professores de Biologia que pretendam reproduzi-la em suas Instituições e que possam utilizá-la como recurso pedagógico facilitador e motivador do ensino e da aprendizagem de Ecologia.

4. AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, e do Mestrado em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO/UFJF – JF.

5. REFERÊNCIAS

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

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Ciências da Natureza e Matemática**. Brasília: MEC, 2018.

SILVA, Douglas Moreira Santana. **Horta escolar como ferramenta complementar na aprendizagem de Ecologia: análise da percepção e ganho de conhecimento dos alunos em aulas de Biologia para o Ensino Médio**. Dissertação de mestrado. Ensino de Biologia em Rede Nacional PROFBIO/UFJF. Juiz de Fora, 2025.