

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Instituto de Ciências Biológicas
Mestrado Profissional em Ensino de Biologia - PROFBIO

Jane Mara Queiroz Alves

**INVESTIGANDO A RIQUEZA DE PLANTAS E AS RELAÇÕES ECOLÓGICAS EM
CANTEIROS DE UMA HORTA ESCOLAR**

Belo Horizonte
2025

Jane Mara Queiroz Alves

**INVESTIGANDO A RIQUEZA DE PLANTAS E AS RELAÇÕES ECOLÓGICAS EM
CANTEIROS DE UMA HORTA ESCOLAR**

Trabalho de Conclusão de Mestrado
apresentado ao Mestrado Profissional em
Ensino de Biologia em Rede Nacional-
PROFBIO, do Instituto de Ciências Biológicas
ICB, da Universidade Federal de Minas Gerais,
como requisito parcial para obtenção do título
de Mestre em Ensino de Biologia.

Orientadora: Profa. Dra. Paulina Maria Maia
Barbosa

Belo Horizonte
2025

043

Alves, Jane Mara Queiroz.

Investigando a riqueza de plantas e as relações ecológicas em canteiros de uma horta escolar [manuscrito] / Jane Mara Queiroz Alves. – 2025.

143 f. : il. ; 29,5 cm.

Orientadora: Profa. Dra. Paulina Maria Maia Barbosa.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas. PROFBIO - Mestrado Profissional em Ensino de Biologia.

1. Ensino - Biologia. 2. Botânica. 3. Horta escolar. 4. Dieta Saudável. 5. Pesquisa científica. 6. Protagonismo Juvenil. I. Barbosa, Paulina Maria Maia. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Biológicas. III. Título.

CDU: 372.857.01



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
COLEGIADO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE BIOLOGIA
FOLHA DE APROVAÇÃO

"INVESTIGANDO A RIQUEZA DE PLANTAS E AS RELAÇÕES ECOLÓGICAS EM CANTEIROS DE UMA HORTA ESCOLAR "

JANE MARA QUEIROZ ALVES

Dissertação de Mestrado defendida e aprovada no dia 21 de março de 2025, às 13:00 horas, pela Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia da Universidade Federal de Minas Gerais, constituída pelos seguintes professores:

PROFA. DRA. PAULINA MARIA MAIA BARBOSA

UFMG

PROFA. DRA. JULIANA CARVALHO TAVARES

UFMG

PROFA. DRA. SARAH ELIANA DE MATOS SILVA

SEE-MG

Belo Horizonte, 08 de abril de 2025

Alfredo Hannemann Wieloch
COORDENADOR PROFBIO-ICB/UFMG



Documento assinado eletronicamente por Alfredo Hannemann Wieloch, Coordenador(a) de curso de pós-graduação, em 22/04/2025, às 10:48, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador 4119635 e o código CRC 85D41560.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

RELATO DO MESTRANDO - TURMA 2023

Instituição: Universidade Federal de Minas Gerais
Mestranda: Jane Mara Queiroz Alves
Título do TCM: Investigando a riqueza de plantas e as relações ecológicas em canteiros de uma horta escolar
Data da defesa: 21/03/2025
Concluí minha graduação na UFMG em 2002 e, ao longo da minha trajetória profissional, busquei me aperfeiçoar, mantendo vivo o desejo de cursar um mestrado. No ano de 2003 comecei a lecionar na rede Estadual. Em 2016, tornei-me servidora pública efetiva da Rede Estadual de Ensino. Conheci o Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – PROFBIO em 2018 por meio de colegas de trabalho e, após uma tentativa frustrada, finalmente consegui ser aprovada em 2023. Foi uma grande alegria retornar à UFMG e reencontrar professores da graduação, entre eles minha orientadora, a professora Paulina. Desde o início, o curso mostrou-se bastante exigente, com a entrega do pré-projeto, a busca por um orientador, a aplicação das atividades em sala de aula (AASA), além das disciplinas e provas de qualificação semestrais. Sou muito grata aos meus colegas de turma, que me ajudaram e apoiaram ao longo dessa jornada, tornando-a mais leve. A criação de um grupo no WhatsApp foi fundamental, permitindo trocas valiosas e nos auxiliando durante todo o processo. A bagagem adquirida no mestrado transformou minha prática docente, levando-me a adotar metodologias ativas, propor situações-problema e incentivar meus alunos a fornecerem soluções entre diferentes áreas do conhecimento. Hoje, ao concluir essa etapa, percebo o quanto minha visão sobre o ensino evoluiu. Aprendi que uma atividade investigativa não precisa ser complexa nem ocorrer em um laboratório tradicional para ser significativa. Essa experiência foi, sem dúvida, um marco na minha trajetória profissional, pessoal e acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus pela oportunidade de vivenciar essa jornada acadêmica, pela proteção e pela sabedoria concedidas em cada momento da minha vida.

Aos meus pais, por me proporcionarem uma base sólida, incentivando desde cedo minha dedicação aos estudos e me criando com amor, respeito e carinho. Aos meus irmãos, pela compreensão de muitas vezes eu não poder estar presente em alguns encontros familiares, mas sempre me apoiando e torcendo por mim. Ao meu marido, Ivson, por sua companhia incondicional, paciência e compreensão diante dos desafios e estresses vivenciados ao longo dessa jornada.

Minha profunda gratidão à orientadora, Dra. Paulina Barbosa, por sua paciência ao ensinar e pela forma leve e inspiradora com que contribuiu para este trabalho. À professora Denise, pelos ensinamentos durante as disciplinas e pelo apoio essencial na minha primeira experiência com a AASA, quando ainda me sentia muito perdida, suas dicas foram muito importantes para o desenvolvimento dessa pesquisa.

Agradeço imensamente à minha amiga Aline por sua dedicação, paciência e generosidade ao me auxiliar na formatação deste trabalho, tornando-o mais organizado possível.

Agradeço também à equipe da escola onde o projeto foi desenvolvido por viabilizar o desenvolvimento deste trabalho, em especial aos professores Cíntia e Toninho, pelo apoio e pelo envolvimento prático no projeto. Aos meus alunos do 1º e 2º ano do Ensino Médio de Tempo Integral, que abraçaram a proposta com entusiasmo e protagonismo.

Sou grata aos colegas da turma de 2023, especialmente a Ana Alice e Luciana Autran, cuja parceria foi essencial para minha trajetória no curso. Agradeço ainda a todos os professores do PROFBIO/UFMG, que são verdadeiramente inspiradores.

Por fim, expresso minha gratidão à CAPES pelo financiamento do programa e à UFMG pelo suporte técnico e profissional.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo desenvolver e aplicar uma sequência didática, com abordagem investigativa (SDI), que tornasse as aulas de Botânica e Ecologia mais atrativas e prazerosas e despertasse o interesse dos alunos. A SDI foi desenvolvida na horta de uma escola pública estadual, localizada em Belo Horizonte/Minas Gerais, com alunos do 1º e 2º ano do Ensino Médio. A horta tem sete canteiros, sendo que apenas três estavam em uso, os outros encontravam-se abandonados. A SDI foi desenvolvida através das seguintes etapas: 1- Visita à horta; 2- identificação das plantas já existentes nos canteiros; seleção das hortaliças a serem plantadas nos outros canteiros e suas necessidades (tipo de solo; quantidade de água e nutrientes necessários para o melhor crescimento das plantas; tempo de exposição à luz, etc.); 3- conscientização sobre alimentação saudável e 4- identificação das relações ecológicas que ocorrem na horta. Os canteiros abandonados foram revitalizados com o plantio de hortaliças, possíveis de serem cultivadas no local, e utilizadas posteriormente na merenda escolar. Além da SDI, foi produzida uma cartilha digital com imagens das hortaliças plantadas destacando a importância nutricional de cada uma delas. Os resultados indicaram um aumento significativo no interesse e engajamento dos alunos, demonstrado pela participação ativa nas aulas e nas atividades práticas. A sequência didática despertou a curiosidade dos estudantes, tornando o aprendizado de Botânica e Ecologia mais envolvente e relevante. Além disso, os alunos ampliaram sua compreensão sobre os temas envolvidos, passaram a valorizar a alimentação saudável e consideraram a importância da horticultura escolar para a comunidade. A cartilha digital foi eficaz como recurso complementar, destacando os benefícios nutricionais das hortaliças. A revitalização dos canteiros abandonados também contribuiu para o uso sustentável do espaço escolar, promovendo uma aprendizagem interdisciplinar e fortalecendo o vínculo dos alunos com a escola.

Palavras-chave: horta escolar; sequência didática investigativa; relações ecológicas; alimentação saudável.

ABSTRACT

This study aimed to develop and apply an investigative didactic sequence (IDS) that would make Botany and Ecology classes more attractive and enjoyable, sparking students' interest. The IDS was developed in the garden of the from a state public school, located in Belo Horizonte/Minas Gerais, with students from the 1st and 2nd year of High School. The garden has seven beds, but only three were in use, while the others were abandoned. The IDS was developed through the following stages: 1- Visit to the garden; 2- Identification of existing plants in the beds; selection of vegetables to be planted in the other beds and their needs (type of soil; amount of water and nutrients needed for optimal plant growth; time of exposure to light, etc.); 3- Awareness of healthy eating; and 4- Identification of ecological relationships occurring in the garden. The abandoned flowerbeds were revitalized with the planting of vegetables that could be cultivated locally and were later used in the school snack. In addition to the IDS, a digital booklet was produced with images of the planted vegetables, highlighting the nutritional importance of each one. The results indicated a significant increase in students' interest and engagement, demonstrated by active participation in classes and practical activities. The didactic sequence sparked students' curiosity, making the learning of Botany and Ecology more engaging and relevant. Furthermore, students broadened their understanding of the topics involved, began to value healthy eating, and considered the importance of school horticulture for the community. The digital booklet was effective as a complementary resource, highlighting the nutritional benefits of the vegetables. The revitalization of the abandoned flowerbeds also contributed to the sustainable use of school space, promoting interdisciplinary learning and strengthening students' bond with the school.

Keywords: school garden; investigative didactic sequence; ecological relationships; healthy eating.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
2.1 Horta escolar e alimentação saudável	13
2.2 Ensino de Botânica	16
2.3 Ensino de Ecologia	18
2.4. Ensino por Investigação e Sequência Didática	20
3 OBJETIVOS.....	23
3.1 Objetivo Geral.....	23
3.2 Objetivos Específicos	23
4 METODOLOGIA.....	24
4.1 Aspectos Éticos.....	24
4.2 Atividades Prévias	25
4.2.1 Atividade de Aplicação em Sala de Aula (AASA)	25
4.2.2 Questionário inicial	27
4.3- A sequência didática.....	28
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
5. 1 Análise dos Resultados do Questionário Inicial	35
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
REFERÊNCIAS	75
APÊNDICE A	83
APÊNDICE B.....	89
APÊNDICE C.....	96
APÊNDICE D	99
APÊNDICE E.....	100
APÊNDICE F	119
ANEXO A	136
ANEXO B	142

1 INTRODUÇÃO

A Biologia é a ciência que estuda a vida em seus mais variados aspectos. Por ser a disciplina que utiliza muitos termos específicos para as diferentes áreas que dela fazem parte, muitas vezes não é muito amada pelos alunos, principalmente quando são abordadas as áreas de Botânica e Ecologia.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o objeto de estudo da Biologia está relacionado à manifestação da vida em todas as suas formas de expressão. Seu aprendizado deve proporcionar a compreensão da natureza viva e dos diferentes sistemas, possibilitando que sejam questionados e transformados (Brasil, 2017).

As aulas de Biologia, na maioria das vezes, são desenvolvidas baseadas nos livros didáticos, no qual o conhecimento é transmitido como algo pronto. A metodologia utilizada ainda é centrada no professor, sendo a maior parte das aulas expositivas, o que leva o discente à memorização e não ao desenvolvimento do raciocínio lógico e formal, com pouco estímulo à curiosidade e o despertar para o conhecimento.

Segundo Demo (2002), os conteúdos dos livros didáticos são, em geral, extensos e desinteressantes pela forma como são apresentados, levando muitas vezes à memorização temporária, apenas com o objetivo de aprovação. Expor esses temas de forma interativa facilita a argumentação, valoriza os conhecimentos prévios e incentiva questionamentos, promovendo a reflexão, interpretação e autonomia dos alunos.

Atualmente, muitos alunos pedem aulas ao ar livre, buscando uma experiência mais ativa, o que me fez refletir sobre o distanciamento do ensino de Biologia das formas de vida ao nosso redor. O ensino de Biologia enfrenta dificuldades, com aulas formais frequentemente cansativas e um número enorme de conceitos, o que torna a aprendizagem mais desafiadora (Motokane 2015). Essa situação se intensifica ao longo do Ensino Médio, no qual percebe-se a ausência de atividades mais dinâmicas, da curiosidade e do entusiasmo em descobrir o ambiente que nos cerca.

Essa lacuna entre o conteúdo teórico e a prática observada no cotidiano dos alunos é um desafio crescente no ensino de Biologia. Segundo Souza e Almeida (2018), a falta de atividades dinâmicas e interativas pode resultar em um aprendizado fragmentado, que não consegue envolver os alunos em um processo investigativo e exploratório.

Quando os alunos não são incentivados a observar e interagir com o ambiente natural, como nas áreas de Botânica e Ecologia, o ensino se torna descontextualizado e desinteressante. Ferreira e Souza (2020) destacam que a realização de aulas práticas ao ar livre, com foco na observação de plantas e suas interações ecológicas, é uma maneira eficaz de trazer os conceitos para o cotidiano dos alunos, promovendo compreensão mais profunda e significativa. Essas práticas, além de aproximarem o ensino da realidade dos estudantes, também fomentam o desenvolvimento de habilidades científicas essenciais, como a observação crítica, a coleta e análise de dados.

A aplicação do método científico torna a aprendizagem mais dinâmica e significativa, permitindo uma visão integradora da ciência, e como um processo contínuo de construção do conhecimento, estimulando a curiosidade e o pensamento crítico dos alunos (Chassot, 2019). Além de fortalecer a alfabetização científica, essa abordagem capacita os estudantes a analisarem dados e resolver problemas de forma fundamentada, promovendo o questionamento, a busca por evidências e a revisão do conhecimento, essenciais para a formação de cidadãos críticos e preparados para atuarem frente aos desafios do mundo contemporâneo (Bizzo, 2013).

Proporcionar um Ensino de Biologia que atenda às exigências sociais, e permita a visão integral das Ciências Biológicas, pode não ser uma tarefa fácil. Entretanto, o professor pode utilizar atividades pedagógicas que visem melhorar e fortalecer a aprendizagem de Biologia no ambiente escolar, neste caso específico, da Educação Alimentar e Nutricional, ambiental e da Botânica. Dentre essas atividades, pode-se destacar a construção, ou no caso desse trabalho, a revitalização da horta escolar.

A Educação Alimentar e Nutricional (EAN) é um processo contínuo que visa promover práticas alimentares saudáveis, fundamentadas no Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA) e na Segurança Alimentar e Nutricional (SAN). De acordo com o Marco de Referência para EAN (2012), esta abordagem considera a alimentação de forma sustentável, culturalmente relevante e socialmente justa. Nesse sentido, as hortas escolares se apresentam como um importante recurso educativo, pois estimulam reflexões sobre hábitos alimentares e a produção

sustentável de alimentos, contribuindo para a formação de cidadãos mais conscientes e responsáveis (Brasil, 2012).

A revitalização de hortas escolares tem sido amplamente utilizada como uma estratégia pedagógica para conectar os estudantes ao meio ambiente e aos conteúdos de Biologia. Moraes e Costa (2018) em um projeto de revitalização de uma horta em uma escola pública do interior paulista, trabalharam conceitos como ciclo de vida das plantas, adubação orgânica e a importância da biodiversidade local, além de promoverem o engajamento dos estudantes e o trabalho em equipe por meio de atividades práticas e colaborativas.

Outro exemplo relevante é apresentado por Oliveira e Fernandes (2020), que descreveram a revitalização de uma horta em uma escola urbana no Nordeste. O projeto foi estruturado em torno de canteiros temáticos, com o cultivo de plantas medicinais e aromáticas, o que possibilitou a discussão sobre saberes tradicionais e a aplicação prática de conhecimentos botânicos. Além disso, os autores observaram que os alunos desenvolveram maior senso crítico em relação ao consumo consciente e à preservação ambiental. A horta também foi utilizada como espaço interdisciplinar, envolvendo professores de Biologia, Geografia e Química, reforçando a integração entre as áreas do conhecimento.

A construção, ou revitalização, de hortas escolares é uma estratégia eficaz para promover a aprendizagem prática e interdisciplinar, conectando os alunos aos conceitos biológicos e à sustentabilidade. Ao envolver os alunos no processo, a horta fortalece o vínculo dos estudantes com a escola e amplia a consciência ambiental, criando um ambiente educativo dinâmico.

Considerando esses aspectos e o potencial pedagógico da horta escolar, foi formulada a seguinte pergunta norteadora: “Como atividades desenvolvidas em uma horta podem potencializar o ensino de Biologia?”

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Horta escolar e alimentação saudável

Entre as práticas pedagógicas que fomentam a aprendizagem de Biologia, destaca-se a utilização de hortas escolares como espaço de ensino interdisciplinar. Segundo Almeida e Siqueira (2014), esses ambientes podem ser usados para desenvolver atividades práticas que incentivam o contato direto dos alunos com o meio ambiente, proporcionando a observação e o estudo da fisiologia vegetal, ciclos reprodutivos e interações ecológicas.

Além disso, os autores ressaltam que a participação dos estudantes no cultivo e a manutenção das hortas desperta o senso de responsabilidade e reforça conceitos sobre sustentabilidade e consumo consciente. A horta escolar também desperta valores sociais como participação, relação interpessoal, senso de responsabilidade e sensibilização quanto às questões relacionadas ao meio ambiente.

De acordo com Morgado e Santos (2008), a horta de um espaço escolar é um “laboratório vivo” onde várias atividades pedagógicas, interdisciplinares e que integram o aluno ao meio ambiente podem ser desenvolvidas de forma teórica e prática. As atividades desenvolvidas auxiliam no processo de ensino e aprendizagem, contribuem para o trabalho em grupo e facilitam a compreensão da importância dos recursos naturais para a sobrevivência dos seres vivos.

Segundo Comelli (2015), a horta escolar é uma poderosa estratégia para a educação ambiental, já que permite trabalhar a importância dos seres vivos e suas interações.

A utilização de espaços alternativos, como hortas escolares, possibilita a realização de atividades enriquecedoras, tais como debates, pesquisas e estudos específicos para temas ambientais, alimentares e nutricionais. Além disso, promove um ensino dinâmico, participativo e interdisciplinar, gerando diversas descobertas (Barbosa, 2008).

A diversidade de espécies vegetais em um espaço acessível a alunos e professores enriquece o ensino e valoriza a biodiversidade. Essa interação entre estudantes e plantas em um ambiente

didático permite uma troca de saberes, onde o conhecimento científico é complementado pela observação prática e pela conexão com o senso comum (Antunes et al., 2013).

Cribb (2010) afirma que as hortas escolares são uma abordagem eficaz para a educação nutricional, promovendo escolhas alimentares saudáveis e incentivando o consumo de hortaliças. Além disso, as atividades de plantio e cultivo desenvolvem a consciência ambiental e o trabalho em equipe, beneficiando a saúde individual e o meio ambiente.

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), tem como objetivo garantir uma alimentação saudável e adequada aos estudantes da rede pública. Regulamentado pela Lei nº 11.947/2009, o programa determina que pelo menos 30% dos recursos sejam destinados à compra de alimentos da agricultura familiar, promovendo o desenvolvimento sustentável das comunidades locais. Além disso, as diretrizes mais recentes, como a Resolução FNDE nº 6/2020, reforçam a prioridade de alimentos in natura e minimamente processados, restringindo ultraprocessados na alimentação escolar (Brasil, 2023).

Nesse sentido, a implementação de hortas escolares está alinhada a esses objetivos, pois integra a educação alimentar e nutricional ao currículo, permitindo aos estudantes uma experiência prática na produção de alimentos e na adoção de hábitos alimentares saudáveis. Assim, a criação de hortas nas escolas complementa as ações do programa, fortalecendo a conexão entre teoria e prática no processo educativo.

As hortas escolares oferecem um espaço dinâmico para práticas pedagógicas que integram diversas áreas do conhecimento, permitindo aos alunos explorarem conceitos como sustentabilidade, interações ecológicas e segurança alimentar. Essas atividades práticas estimulam o consumo consciente e saudável, ao fornecer o contato direto com os alimentos desde o plantio até a colheita, ampliando a percepção dos estudantes sobre a relação entre o meio ambiente e a qualidade de vida (Silva et al., 2021).

Além disso, o cultivo de hortaliças incentiva hábitos alimentares mais saudáveis, conforme observado por Cazella et al. (2009), já que a experiência prática no cuidado com os alimentos desperta maior interesse pelo consumo de vegetais frescos. Essa vivência também fortalece o protagonismo estudantil, promovendo o senso de responsabilidade e a consciência ambiental

dos alunos, ao mesmo tempo que estimula a aprendizagem ativa e colaborativa (Oliveira e Souza, 2016).

A horta escolar atua ainda como um recurso didático interdisciplinar, integrando conteúdos de Biologia, Matemática, Geografia, Português e saúde coletiva, conforme apontado por Resende e Lima (2017). Essa abordagem transforma o espaço em um ambiente de ensino que favorece o desenvolvimento do pensamento crítico e conecta a educação às questões reais do mundo, enriquecendo o processo de aprendizagem e atendendo às necessidades dos alunos de maneira mais completa e significativa.

Santana (2016) analisou os resultados da implantação de uma horta em uma escola particular de Sergipe e concluiu que tanto alunos quanto professores adquiriram mais conhecimento sobre alimentação saudável, o que influenciou positivamente suas escolhas nutricionais. O estudo destaca que a horta, além de promover a responsabilidade social, despertou o interesse dos alunos por nutrição e cultivo, fortalecendo a interação entre a comunidade escolar.

Em um estudo realizado por Souza e Silva (2018), a implantação de uma horta escolar em uma escola pública no interior de Minas Gerais revelou resultados positivos tanto para os alunos quanto para os professores. Os pesquisadores observaram que, ao participarem do cultivo e cuidado com os alimentos, os estudantes se tornaram mais conscientes sobre a importância de uma alimentação equilibrada e passaram a adotar hábitos alimentares mais saudáveis. Além disso, a prática de cultivar hortaliças despertou o interesse dos alunos pela Biologia e pela nutrição, proporcionando uma vivência prática que complementou os conceitos aprendidos na sala de aula. O estudo também destaca a contribuição da horta para a formação de uma cultura de responsabilidade social, uma vez que os alunos passaram a compartilhar seus conhecimentos com suas famílias e comunidade, promovendo o consumo de alimentos frescos e nutritivos.

Nesse sentido, uma sensibilização da escola através da horta pode causar iniciativas que excedam seu ambiente, expandir-se pela comunidade escolar e circunvizinhança, para levar informações e atividades correlacionadas à educação alimentar e ambiental desenvolvida na escola (Batista et al., 2013).

De forma semelhante, Costa e Almeida (2019) implantaram uma horta escolar em uma escola de ensino fundamental no Rio de Janeiro e observaram um aumento significativo na

participação dos alunos nas atividades escolares. O estudo também evidenciou que a horta escolar estimula o trabalho em equipe e fortalece o vínculo entre os alunos e a escola, além de despertar o interesse pela sustentabilidade e pelo cuidado com o meio ambiente. Ao envolver os alunos em todas as etapas do processo, desde o planejamento até a colheita, o projeto contribuiu para o desenvolvimento de habilidades práticas e competências socioemocionais para o fortalecimento da autoestima dos estudantes.

De acordo com Barbosa e Silva (2017), iniciativas como a implantação de hortas escolares permitem aos alunos uma experiência prática de aprendizagem, onde podem perceber o ciclo completo de produção e consumo de alimentos. Esse contato direto com a natureza e com o cultivo de alimentos pode cultivar práticas mais sustentáveis, promovendo a conscientização sobre a importância da preservação ambiental e do consumo.

2.2 Ensino de Botânica

A Botânica é a área da Biologia que estuda o Reino Plantae, um reino extremamente variado e numeroso, com seres eucariontes e autótrofos, e que muitas vezes, não é tão amada pelos professores e tão pouco pelos alunos. Segundo Salatino e Buckeridge (2016), muitos docentes com formação deficiente em Botânica, não conseguem nutrir entusiasmo pela área e, naturalmente, não motivam seus alunos. O resultado são estudantes desinteressados pela disciplina, e aqueles que vierem a lecionar, também não conseguirão motivar seus futuros alunos, caindo no ciclo vicioso da “cegueira botânica” (Fonseca e Ramos, 2017).

Esse desinteresse pode ser explicado, em parte, pelo tipo de relação que temos com as plantas, uma vez que a maioria das pessoas não consegue percebê-las em seu cotidiano. Essa aparência, conhecida como "cegueira botânica", reflete a dificuldade em considerar a relevância das plantas no dia a dia e na biosfera. De acordo com Wandersee e Schussler (1999), o conceito de “cegueira botânica” inclui: (a) a incapacidade de considerar a importância das plantas na biosfera e no cotidiano; (b) dificuldade em compreender seus aspectos estéticos e biológicos exclusivos; e (c) a concepção equivocada de que são seres inferiores aos animais e, portanto, não merecem a mesma atenção.

Ursi e Salatino (2022) destacam que o termo “cegueira botânica” foi amplamente utilizado sem que os cientistas percebessem seu caráter capacitista. Eles sugerem a substituição por uma expressão mais inclusiva, como “impercepção botânica”, que é clara e direta. A nova expressão mantém o significado da original, ressaltando que os humanos tendem a não prestar atenção às plantas, mas sem a conotação capacitista presente no termo anterior. O trabalho reforça a importância de uma linguagem sensível nas ciências, incentivando um debate mais amplo sobre como a terminologia pode influenciar a forma como tratamos e nos relacionamos com diferentes grupos sociais.

Superar a “impercepção botânica” exige não apenas mudanças na linguagem, mas também um ensino mais eficaz sobre os grupos de plantas e suas características. Conhecê-los é essencial para compreender a evolução do Reino Plantae, a importância dos seres autotróficos para a existência de outros organismos e, portanto, a necessidade de preservar e proteger a flora.

A dificuldade que muitos alunos enfrentam ao aprender Botânica está frequentemente relacionada à forma como a disciplina é apresentada na sala de aula. Aulas tradicionais, centradas em conteúdos teóricos, não fornecem uma conexão significativa com a realidade dos estudantes, tornando o aprendizado distante e pouco envolvente. Para superar essas limitações, é essencial adotar métodos de ensino mais interativos e práticos, como o estudo de hortas e visitas a áreas naturais, que despertam a curiosidade dos alunos e favorecem a assimilação dos conceitos de maneira mais contextualizada e atraente (Cruz, 2009; Fonseca e Ramos, 2017).

Além disso, Martins e Santos (2021) destacam que a falta de conexão com o ambiente natural agrava a dificuldade dos alunos compreenderem os conceitos de Botânica. Nesse contexto, práticas pedagógicas que integram o estudo das plantas ao cotidiano dos estudantes, como atividades ao ar livre, são fundamentais para criar uma aprendizagem mais significativa e engajada, promovendo, ao mesmo tempo, o desenvolvimento da consciência ambiental.

Bittencourt (2013) complementa essa visão ao enfatizar a importância de superar as dificuldades no ensino sobre o papel das plantas, uma vez que elas são essenciais para a vida humana, fornecendo recursos como alimentos, energia e medicamentos. Dessa forma, a educação deve conscientizar os alunos sobre a importância do reino vegetal, destacando sua relevância para a sustentabilidade e para o bem-estar humano.

Nesse mesmo contexto, Machado e Lima (2017) apontam que a falta de relevância percebida pelos alunos em relação à Botânica pode ser superada ao conectar o ensino com temas ambientais atuais e urgentes, como o desmatamento e a perda de biodiversidade, o papel das plantas nas mudanças climáticas, e sua importância na agricultura sustentável e na segurança alimentar. Além disso, destaca-se o uso das plantas na descontaminação de solos e água, a conservação de biomas e plantas medicinais, e o papel das plantas na proteção de recursos hídricos e manutenção de nascentes. As abordagens interativas, como visitas a áreas de vegetação local e projetos de pesquisa, tornam o aprendizado mais aplicável ao cotidiano dos estudantes, tornando o estudo das plantas mais relevante e interessante.

Complementando essa abordagem, Almeida e Souza (2019) destacam a importância de metodologias modificadas, como hortas escolares e atividades externas, que não só envolvem os alunos de forma mais eficaz, mas também ajudam a fortalecer a compreensão da biodiversidade e o papel das plantas no meio ambiente. Ao integrar essas práticas pedagógicas ativas, os alunos desenvolvem competências ambientais, tornando-se cidadãos mais conscientes e engajados com a preservação ambiental. Isso confirma a importância de tornar o ensino de Botânica mais próximo da realidade dos alunos, utilizando práticas que promovam a reflexão e o aprendizado significativo sobre o meio ambiente.

2.3 Ensino de Ecologia

Em sala de aula, pude observar que a mesma dificuldade que os discentes têm para assimilar o conteúdo de Botânica, ocorre também para a disciplina de Ecologia. Essa, na maioria das vezes, é ensinada através de definições prontas, o que não desperta o interesse no aluno. Nós, docentes, devemos procurar aproximar o conteúdo apresentado ao cotidiano do aluno, de tal forma que ele possa ver, na prática, os conceitos abordados nos livros e em sala de aula.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca a Ecologia como um componente essencial no ensino das Ciências da Natureza, ressaltando a importância das interações entre os seres vivos e o meio ambiente, com ênfase na sustentabilidade e na preservação ambiental. O ensino de Ecologia deve desenvolver competências que permitam a análise crítica dos impactos ambientais, a valorização da biodiversidade e o reconhecimento do papel da ciência na compreensão e solução de problemas socioambientais. Além disso, a BNCC propõe habilidades como a investigação científica, a argumentação baseada em evidências e a adoção de práticas

sustentáveis no cotidiano, formando cidadãos conscientes e comprometidos com a preservação dos ecossistemas (Brasil, 2018).

O ensino de Ecologia envolve muitos conceitos científicos que podem dificultar a compreensão dos alunos. A divisão da Ecologia em quatro áreas (natural, social, ecologismo e conservacionismo) pode dificultar a integração dos conteúdos. Além disso, é importante que os alunos apliquem conceitos ecológicos na resolução de problemas ambientais, superando erros conceituais como a confusão entre colônia e sociedade. O uso de métodos ativos, como saídas de campo e tecnologias, é fundamental para tornar o ensino mais significativo e reflexivo (Krizek; Muller, 2021). Portanto, é um desafio para os professores de Biologia apresentarem esses conteúdos de forma a promover uma aprendizagem significativa, necessitando de abordagens que despertem o interesse dos alunos e superem obstáculos educacionais (Oliveira, 2014).

A ecologia, por tratar do estudo das relações entre os seres vivos e destes com o meio, apresenta-se como um componente interdisciplinar. Seu estudo se dá em diversos níveis hierárquicos e frequentemente requer conhecimentos prévios de Biologia para resolver questões conceituais e práticas associadas aos estudos (Linhares e Gewadznajder, 2008).

É extremamente importante percebermos, por exemplo, que as relações ecológicas precisam ser ensinadas, de maneira a mostrar a ligação e relação de dependência entre todos os elos. A compreensão de que devemos zelar pelo ambiente em que vivemos se faz necessária, pois estando inseridos nele nos relacionamos com o entorno. Os impactos ambientais provocados trazem prejuízos não só às outras espécies, mas ao homem também (Capra, 2006). Compreender como funcionam as interações entre os seres vivos pode estimular o aluno a mudar de atitudes e a pensar de forma generalizada, pois entenderá a ligação entre os diferentes elos e que somos parte de um ecossistema maior.

O trabalho de Herrera (2015) destaca a importância de conectar o ensino de Ecologia à realidade local dos alunos. Herrera argumenta que práticas pedagógicas como hortas escolares e estudos de campo ajudam os estudantes a entenderem melhor as relações ecológicas e os impactos ambientais ao seu redor. Essa abordagem, que integra teoria e prática, fomenta a conscientização e o engajamento dos alunos na preservação ambiental, formando cidadãos críticos e responsáveis.

Nesse contexto, o trabalho de Macedo (2017) amplia essa perspectiva ao destacar que o ensino de Ecologia deve ser integrado à prática pedagógica de forma a não apenas transmitir conhecimentos, mas também fomentar a consciência crítica sobre o meio ambiente. Neste trabalho, o autor defende que o entendimento das relações ecológicas deve ser abordado de maneira ativa, envolvendo os alunos em práticas que os conectam diretamente com a realidade ambiental ao seu redor, o que permite maior reflexão sobre a interdependência entre os seres vivos e a importância da preservação.

Reforçando essa ideia, Santos e Costa (2017) ressaltam que abordagens práticas, como hortas escolares e estudos de campo, tornam o ensino de ecologia mais concreto, fortalecendo a conexão dos alunos com o ambiente e promovendo a conscientização para a preservação.

Pereira e Lima (2018) apontam que a educação ambiental integrada ao ensino de Botânica permite aos alunos desenvolverem compreensão mais profunda das interações ecológicas, levando-os a adotar práticas mais sustentáveis em sua vida cotidiana. Essas experiências práticas não apenas promovem o aprendizado, mas também incentivam mudança de comportamento, formando os estudantes para se tornarem cidadãos mais conscientes e engajados com a preservação do planeta.

Perante o exposto, é proposta uma Sequência Didática Investigativa (SDI), que pretende despertar o interesse do aluno, tornando as aulas de Biologia mais dinâmicas e prazerosas. As atividades desenvolvidas consideraram não só a construção do conhecimento, mas buscaram também promover a formação científica e cidadã dos estudantes.

2.4. Ensino por Investigação e Sequência Didática

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a abordagem investigativa deve promover o protagonismo dos estudantes na aprendizagem e na aplicação de processos, práticas e procedimentos, a partir dos quais o conhecimento científico e tecnológico é produzido. Nessa etapa da escolarização, ela deve ser desencadeada a partir de desafios e problemas abertos e contextualizados, para estimular a curiosidade e a criatividade na elaboração de procedimentos e na busca de soluções de natureza teórica e/ou experimental (Brasil, 2018, p.551).

Carvalho (2017) comenta que a abordagem de ensino por investigação é uma forma de se aprender ciências nos moldes como a educação foi pensada para o século atual, ou seja a educação que desvincula o papel do professor como detentor do saber (aquele deve ser repassado constantemente de forma unilateral) e incentiva o protagonismo do aluno na construção do seu próprio aprendizado, através de ferramentas e bases oferecidas pelos educadores.

No ensino por investigação, tanto professores quanto alunos formulam perguntas que incentivam a busca por respostas, desenvolvendo autonomia, raciocínio e trabalho em equipe. Além de estimular o interesse dos alunos, o professor deve adotar estratégias para orientá-los e motivá-los ao longo do processo (Mourão e Sales, 2018).

Nesse sentido, Sasseron (2015) complementa, ressaltando que o ensino por investigação coloca o aluno como protagonista do aprendizado, incentivando-o a explorar, questionar e buscar soluções de forma autônoma. Ao estimular a reflexão crítica e promover a colaboração entre os estudantes, essa abordagem favorece uma compreensão mais profunda dos conceitos, integrando de maneira eficaz o conhecimento teórico à prática investigativa.

Além disso, o ensino por investigação permite que o aluno assuma a responsabilidade pela construção do seu conhecimento, desenvolvendo raciocínio lógico para resolver problemas, com o professor participando como mediador. Conforme Trivelato e Tonidandel (2015), o professor reforça seu papel de orientador ao auxiliar na formulação de hipóteses, coleta de dados e discussão dos resultados, garantindo que os alunos compreendam cada etapa do processo. Essa metodologia cria um ciclo de aprendizagem ativo, estimulando a exploração, reflexão e colaboração dos alunos, enquanto o professor guia, promovendo uma aprendizagem mais significativa e integrada.

A sequência didática é uma ferramenta educacional que organiza uma série de aulas em torno de um assunto principal, conectando conhecimentos científicos com a aprendizagem e a realidade social dos alunos. Silva e Maciel (2013) enfatizam que ela não deve apenas estruturar o conteúdo, mas também promover aprendizagem significativa, conectando o saber científico com o cotidiano dos estudantes contribuindo assim para o desenvolvimento de consciência

crítica e reflexiva, permitindo uma compreensão mais profunda e contextualizada dos temas envolvidos.

Para que o ensino e a aprendizagem sejam mais eficazes, é essencial que o professor incentive habilidades como a curiosidade, a comunicação e a criatividade nos alunos. Isso exige que os professores adotem métodos inovadores que coloquem os estudantes como protagonistas no processo de aprendizagem. Um desses métodos, ideal para o ensino de Biologia na educação básica, é a sequência didática (Menezes, 2019).

O recurso educacional sequência didática adentra a essa metodologia como uma abordagem que auxilia no planejamento e que, de acordo com Zabala (1998), representa um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas voltadas à realização de certos objetivos educacionais, e possui um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos.

Gasparin (2002) complementa essa visão ao enfatizar que, para que uma sequência didática seja eficaz, ela não deve apenas seguir uma estrutura pré-definida, mas também envolver a problematização, isto é, o processo de questionar e refletir sobre o conteúdo de maneira crítica e contextualizada. A autora defende que, ao integrar a problematização nas sequências didáticas, o ensino se torna mais dinâmico e relevante para os alunos, permitindo que estes se tornem agentes ativos de sua própria aprendizagem, refletindo sobre os conhecimentos adquiridos e sua aplicação no mundo real.

Hoffmann (2001) destaca a sequência didática como uma ferramenta que vai além da organização de conteúdos, integrando dimensões cognitivas, emocionais e sociais no processo de ensino. Para o autor, é essencial que o planejamento respeite as particularidades dos alunos, promovendo uma aprendizagem significativa, flexível e voltada ao desenvolvimento crítico. Esse trabalho reforça a importância de superar a mera memorização, valorizando estratégias que favoreçam a construção ativa do conhecimento.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Elaborar, aplicar e avaliar uma sequência didática com abordagem investigativa, destinada a alunos do Ensino Médio, abordando os temas: riqueza de plantas, interações ecológicas, alimentação saudável e a importância do meio para o desenvolvimento das espécies em uma horta.

3.2 Objetivos Específicos

- Promover o interesse e a curiosidade dos estudantes sobre a riqueza de plantas presentes em canteiros da horta escolar.
- Identificar as espécies de plantas presentes em canteiros, seu uso e abundância.
- Revitalizar os canteiros abandonados da horta escolar.
- Evidenciar e discutir a relação de dependência entre as espécies e a importância do meio para o seu desenvolvimento;
- Discutir a importância nutricional dos vegetais presentes na horta.

4 METODOLOGIA

4.1 Aspectos Éticos

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (CEP/UFMG), parecer nº 7.033.982 (ANEXO A), e está de acordo com as resoluções do CNS - 466/12, CNS 510/16, que versam sobre os preceitos éticos que normatizam a pesquisa. O projeto foi submetido à aprovação do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO), ao qual está vinculado a pesquisadora envolvida neste projeto, e à anuência da instituição de ensino onde foi realizada a pesquisa (ANEXO B).

Essa pesquisa caracteriza-se como qualitativa exploratória, pois, conforme Lösch, Rambo e Ferreira (2023), busca compreender fenômenos complexos por meio de observações diretas e análise de percepções, com foco na subjetividade e no contexto, sendo essencial para explorar questões pouco desconhecidas, identificar padrões subjacentes e gerar hipóteses para intervenções pedagógicas.

Ao aluno participante, foi garantida, por meio da legislação mencionada, sua dignidade, integridade física, moral e salutar, sendo respeitada também sua autonomia. Todos os aspectos éticos estão previstos no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), segundo o apêndice A. Para atender aos objetivos propostos neste estudo e facilitar a compreensão das atividades desenvolvidas, o presente trabalho foi estruturado conforme apresentado no quadro 1.

Quadro 1: Estrutura da pesquisa – distribuição das atividades e objetivos

Atividade	Objetivo da Atividade	Nº de Aulas
Atividade Prévia	Utilizar as etapas do método científico para resolver uma situação-problema, estimulando o protagonismo estudantil	04
Questionário Inicial	Analisar as concepções prévias dos estudantes sobre o tema.	01
SDI – Etapa 1	Identificar espécies vegetais, elaborar exsicatas, testar hipóteses e analisar a diversidade vegetal.	04

Atividade	Objetivo da Atividade	Nº de Aulas
SDI - Etapa 2	Revitalizar os canteiros da horta escolar, explorar a relação entre as espécies e o ambiente, e discutir a importância nutricional dos vegetais cultivados	04
Questionário Final	Verificar a efetividade da SDI	01

Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

4.2 Atividades Prévias

4.2.1 Atividade de Aplicação em Sala de Aula (AASA)

No primeiro semestre de 2023, desenvolvi com os alunos a atividade "Investigando a riqueza e a abundância de espécies de plantas em canteiros abandonados da horta escolar". Essa atividade foi apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia como etapa avaliativa do Tema 1, através de uma Atividade de Aplicação em sala de Aula (AASA), que serviu como trabalho prévio e base para o desenvolvimento da primeira etapa desta proposta. A sequência didática completa da Atividade AASA está detalhada no apêndice B.

A partir da aplicação dessa atividade inicial, surgiram reflexões que possibilitaram o aprimoramento da proposta. Com base nos resultados e descobertas feitas, foi elaborada uma nova questão-problema a ser apresentada aos alunos da próxima turma do 2º ano do Ensino Médio de Tempo Integral (EMTI), em 2024:

A riqueza de plantas e o número de indivíduos de cada espécie serão diferentes entre os canteiros quando uma horta abandonada passa a ser cuidada?

Os resultados obtidos nessa etapa inicial foram essenciais para balizar e aprimorar a sequência didática que será apresentada neste trabalho.

Esta proposta de SDI foi desenvolvida em uma escola pública estadual, localizada no bairro Lagoinha, na Região Noroeste de Belo Horizonte. Fundada em 5 de janeiro de 1914, dezessete anos após a criação da capital, a escola destacou-se como uma das mais importantes instituições de ensino da época.

Por estar em uma localização central, delimitada por barreiras como o Ribeirão Arrudas, a malha viária e a única linha de metrô da cidade, o bairro passou por várias intervenções do poder público, entre elas a construção do Túnel da Lagoinha e ajustes na estrutura do transporte público metropolitano.

A região da Lagoinha já viveu um período de prosperidade, refletido nas fachadas das casas mais antigas. Contudo, ao longo dos anos, ocorreu um processo de decadência que, mais recentemente, se agravou, marcado pela manipulação, depredação de imóveis e a ocupação do espaço por usuários de crack.

A única área verde próxima à escola é a Praça da Lagoinha, situada a cerca de 1 km da instituição. Este espaço público tem servido como ponto de lazer para a comunidade, embora enfrente desafios urbanos, como a ocupação por pessoas em situação de vulnerabilidade social. A região tem passado por investimentos no âmbito do Plano de Qualificação Urbanística Centro-Lagoinha, que visa revitalizar a área e melhorar a infraestrutura local, com foco na ampliação de espaços verdes, contribuindo para a qualidade de vida da comunidade local (Prefeitura De Belo Horizonte, 2024).

É neste cenário que se localiza a escola que atende jovens e adultos da região, especialmente moradores das comunidades: Pedreira Prado Lopes, Buraco Quente, Favelinha, entre outras.

Atualmente, a instituição conta com um total de 412 alunos distribuídos entre os seguintes segmentos: Ensino Médio Regular (131 alunos no turno da noite); Ensino Médio Integral Profissionalizante (117 alunos); Ensino Fundamental, (103 estudantes no turno da tarde e 10 no modelo integral) e Educação de Jovens e Adultos (EJA, 51 alunos). A maioria dos alunos reside nas proximidades da escola, o que facilita o acesso à instituição.

O corpo docente é composto por 36 professores efetivos e 44 professores contratados, além de três bibliotecárias, três especialistas, um vice-diretor e um diretor. A escola atende alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, Ensino Médio Regular, Ensino Médio Integral Técnico (com cursos de Informática, Logística, Segurança do Trabalho e Transações Imobiliárias) e turmas de EJA no Ensino Médio. A escola conta com infraestrutura aprimorada e bem equipada, que favorece o desenvolvimento de diferentes atividades pedagógicas, culturais e esportivas.

Dentre suas dependências, conta com espaços destinados a atividades administrativas, educacionais e recreativas.

No setor administrativo, destacam-se as salas da direção, vice-direção, secretaria e contabilidade, que oferecem suporte à gestão escolar. Para atender às necessidades dos alunos com deficiência, há uma sala de recursos equipada para aulas especiais, promovendo a inclusão e o aprendizado de maneira adaptada.

No campo das ciências e tecnologia, a escola dispõe de um laboratório de Ciências, ideal para experimentos e aulas práticas, e um laboratório específico para o curso técnico de Segurança do Trabalho, onde os alunos aprendem em um ambiente que simula situações reais de trabalho. Além disso, a escola conta com duas salas de informática: uma dedicada ao curso técnico, atendendo às disciplinas da formação profissional, e outra voltada ao suporte das demais disciplinas, promovendo atividades educacionais interdisciplinares.

A escola valoriza práticas esportivas e recreativas, dispondo de duas quadras de esportes, uma coberta e outra ao ar livre, usadas para as aulas de Educação Física, eventos e competições. Além disso, conta com uma sala multimídia equipada com recursos audiovisuais, enriquecendo as aulas e possibilitando apresentações e exposições educativas.

Incentivando práticas ecológicas, a escola possui uma horta com sete canteiros e dois pequenos jardins, que servem como ferramentas de aprendizagem sobre sustentabilidade, alimentação saudável e cuidado com o meio ambiente. Com essa estrutura ampla e funcional, a escola busca proporcionar uma educação de qualidade e promover o desenvolvimento integral dos alunos.

4.2.2 Questionário inicial

No início da pesquisa foi aplicado um questionário fechado com 15 questões de múltipla escolha (apêndice C), sobre a relação do estudo da Biologia e hortas escolares, interações ecológicas, alimentação saudável e a importância do meio para o desenvolvimento das espécies em uma horta. O objetivo da aplicação desse questionário, foi diagnosticar o nível de conhecimento dos estudantes sobre os temas acima citados.

As questões de múltipla escolha foram aplicadas por meio do Google Formulários no laboratório de informática. Sua elaboração teve como base a experiência pedagógica da professora e as dúvidas mais recorrentes dos estudantes, buscando alinhar o questionário às necessidades da turma.

4.3- A sequência didática

A SDI foi desenvolvida na horta de uma escola pública estadual, após a aprovação pelo comitê de Ética (CAAE: 81081924.2.0000.5149) com início em 21/08/2024 e término em 26/11/2024. Participaram das atividades, 20 alunos, sendo 10 do 1º ano e 10 do 2º ano do Ensino Médio de Tempo Integral (EMTI). Os dois grupos de alunos trabalharam com os conteúdos de Ecologia e Botânica respectivamente, como parte da grade curricular.

Nesta escola, em 2024, os alunos do 1º ano EMTI tiveram duas aulas de Biologia por semana (50 minutos cada) e as turmas de 2º o ano apenas uma aula (50 minutos). Considerando esta situação, foram utilizadas as aulas de Práticas Experimentais, nas quais também leciono, para o desenvolvimento de algumas atividades.

A SDI articulou algumas competências e habilidades da BNCC, destacando o desenvolvimento sustentável e a preservação ambiental (Competência 1, Habilidades EM13CNT101, EM13CNT105, EM13CNT106); a análise e valorização da biodiversidade (Competência 2, Habilidades EM13CNT202, EM13CNT203, EM13CNT206) e a comunicação científica aliada ao uso de tecnologias digitais (Competência 3, Habilidades EM13CNT302, EM13CNT303, EM13CNT306).

A proposta foi desenvolvida em duas etapas, e em cada etapa foi apresentada uma atividade investigativa que utilizou quatro aulas, com duração de 50 minutos cada. Ao final da pesquisa, aplicou-se um questionário final (Apêndice D), composto por cinco questões discursivas, com o objetivo de coletar as opiniões dos alunos sobre a relevância do trabalho realizado.

Antes de cada uma das etapas descritas houve uma conversa sobre o objetivo, com apresentação de imagens e discussão de conceitos, de modo a estimular a curiosidade dos estudantes com relação ao tópico a ser investigado. Foram realizadas perguntas relacionadas à Botânica e

Ecologia com o objetivo de avaliar o conhecimento prévio dos estudantes, e auxiliar na elaboração de hipóteses.

Durante o desenvolvimento de cada etapa a participação dos alunos foi avaliada, e anotações foram feitas no caderno de campo ressaltando as sugestões e comentários interessantes feitos pelos participantes, desinteresse/interesse sobre os temas, e quaisquer outros aspectos considerados importantes.

ETAPA 1

Nessa etapa, foram desenvolvidas atividades voltadas para a área da Botânica, e apenas com os 10 alunos do 2º ano do EMTI curso técnico em Informática. Essa decisão foi tomada porque o estudo de Botânica integra o currículo do 2º ano e deve ser abordado ao longo do ano letivo. Os alunos do 1º ano, por sua vez, não participaram dessa etapa, pois esse conteúdo está previsto para ser trabalhado apenas em 2025, conforme o planejamento curricular. Assim, a abordagem foi planejada para atender às demandas curriculares específicas de cada série, garantindo a adequação dos conteúdos às etapas de aprendizagem previstas.

1ª aula - As palavras “Reino Plantae” foram escritas no quadro, e a estratégia “chuva de ideias” foi usada com os alunos. Eles foram instigados a dizerem as principais características do Reino Plantae, e estas foram escritas no quadro.

Em seguida, a professora apresentou as características morfológicas, e os principais grupos de plantas, usando imagens e um quadro comparativo. A partir daí, os alunos foram divididos em três grupos de quatro componentes. A professora mostrou fotos dos canteiros abandonados da horta da escola (figura 1).

Figura 1: Estado dos canteiros abandonados da horta da escola onde as atividades foram desenvolvidas



Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

A partir dessas fotos foi apresentada aos alunos uma questão-problema: Vocês acham que a riqueza de plantas e o número de indivíduos de cada espécie variam entre os canteiros quando uma horta abandonada passa a ser cuidada?

Após um momento de discussão, a professora pediu aos estudantes que elaborassem hipóteses e refletissem sobre como poderiam testá-las na prática. Para isso, explicou que, na horta, havia sete canteiros abandonados disponíveis, e que cada grupo poderia escolher um deles para desenvolver atividades que comprovassem as hipóteses formuladas em relação às questões apresentadas.

2ª aula - Os alunos fizeram uma visita à horta e, utilizando o celular com os aplicativos Google Lens, Plantnet ou Nature ID, identificaram as diferentes plantas presentes nos canteiros sob sua responsabilidade. Usando a morfologia das plantas, caracterizaram cada espécie por escrito (avaliação da riqueza), utilizando como parâmetro, a cor, a forma e textura das folhas. Cada grupo, após identificar e caracterizar as plantas de seu canteiro, contou quantos indivíduos de cada espécie ocorriam nele, para obter a abundância. Durante a aula, alguns alunos aproveitaram para plantar vegetais que trouxeram de casa, além de limpar e cuidar das plantas de seus canteiros.

3ª aula - Confeção das exsicatas. Os alunos, com o apoio da professora, coletaram exemplares ou fragmentos das plantas de seus canteiros para confeccionar as exsicatas. O processo envolveu a prensagem das amostras entre as folhas do jornal, que foram empilhadas e pressionadas para garantir a desidratação adequada. O papel foi trocado regularmente para evitar umidade. Durante este processo, discutiu-se a importância das exsicatas ressaltando, por

exemplo, o conhecimento da diversidade de plantas de uma área, proteção da flora em áreas degradadas e a recuperação de uma área impactada.

Após a análise, as exsicatas foram inseridas em folhas de papel-cartão e identificadas com informações como nome da espécie, local e dados de coleta, além do nome do coletor. Posteriormente, o material foi organizado em pastas, possibilitando estudos futuros e contribuindo para o conhecimento da diversidade vegetal da horta.

A utilização de exsicatas pode ser considerada uma ferramenta científica muito eficaz para o registro de espécies vegetais, pois desperta nos alunos um genuíno interesse pelos assuntos relacionados à natureza. Ao coletar e identificar espécies, os estudantes passam a ter uma visão mais ampla, indo além do senso comum (Braz e Lemos, 2015).

4a aula - Nesta aula, os três grupos de alunos desenvolveram ações práticas em seus respectivos canteiros com o objetivo de testar hipóteses previamente formuladas. Entre as intervenções realizadas, destacaram-se o plantio de novas hortaliças, regas frequentes, remoção de ervas daninhas, entre outras estratégias de manejo. O intervalo entre as observações iniciais e finais foi de apenas 15 dias, um período curto que não foi suficiente para acompanhar mudanças significativas no desenvolvimento dos vegetais plantados. No entanto, os dados obtidos já indicaram os primeiros esforços de melhorias, evidenciando o impacto das ações realizadas nos canteiros.

Nesse momento, os estudantes analisaram com a ajuda da professora, se as hipóteses levantadas pelo grupo foram refutadas ou confirmadas. Além disso, registraram todo o processo em um relatório, detalhando as informações coletadas, os gráficos modificados, as hipóteses testadas e as conclusões alcançadas.

No ensino por investigação, a escrita possibilita ao estudante estruturar seu pensamento, além de registrar e comunicar o conhecimento produzido (Tomio, 2009).

ETAPA 2

Essa etapa foi desenvolvida com todos os estudantes, e foram abordados temas referentes à Botânica e Ecologia nos canteiros a serem cuidados. Para a escolha dos canteiros a serem trabalhados, foram formados pelos próprios alunos, e com o consentimento da professora, grupos contendo 4 integrantes.

O trabalho em equipe, e a cooperação entre os pares, foram muito importantes nessa etapa. Os alunos tiveram a oportunidade de praticar horticultura e jardinagem. A construção coletiva das hortas escolares, além dos benefícios da prática da agricultura urbana, proporciona o engajamento dos discentes na preparação do terreno, no plantio, nos cuidados com a planta, na colheita e na participação na preparação das refeições (Muniz et al. 2007).

1a aula - A escolha dos tipos de hortaliças a serem plantadas na horta foi feita pelos estudantes. Esta escolha envolveu uma pesquisa sobre as necessidades dessas hortaliças, tais como nutrientes, quantidade de água, sombra, sol ou meia sombra, tempo de germinação das sementes, crescimento das mudas, distância entre o plantio das mudas, entre outros fatores. Em sala foi discutida a viabilidade das espécies escolhidas.

As mudas e sementes utilizadas no projeto da horta escolar foram obtidas de diferentes maneiras. Algumas das hortaliças pesquisadas foram compradas pelas professoras de Biologia, enquanto outras foram gentilmente cedidas pela professora de Educação Física, que possui uma horta em casa. Para preencher os canteiros que estavam praticamente vazios, foi necessário adquirir 25 sacos de terra vegetal adubada, cada um com 20 kg. O custo foi dividido entre os três professores que se envolveram com o projeto, contribuindo para a revitalização da horta: a professora pesquisadora, uma professora de Biologia e o professor da disciplina “Inovação Social”. Além disso, um dos grupos de alunos também contribuiu comprando um saco de terra e adubo orgânico, reforçando o esforço e espírito coletivo.

2a aula - Preparação dos canteiros que estavam abandonados e o plantio das mudas e/ou sementes. Cada grupo de estudantes limpou seu canteiro, retirando entulhos, gramas e ervas daninhas. Em seguida, plantaram novas mudas, regaram as plantas de acordo com suas necessidades, colocaram terra vegetal nos canteiros vazios e aplicaram adubo orgânico nos

demaís. Durante o planejamento, foram levantadas algumas perguntas norteadoras para o desenvolvimento da segunda parte da SDI, como:

- a) Que benefícios nutricionais estas hortaliças podem nos oferecer?
- b) É possível ter uma alimentação saudável e ao mesmo tempo reduzir o desperdício de alimentos?

Com essas perguntas, os alunos foram instigados a apresentarem alternativas para uma alimentação mais saudável, discutir soluções para reduzir o desperdício de alimentos e disseminar hábitos alimentares saudáveis dentro e fora do espaço escolar.

3a aula - Foi solicitado aos alunos que observassem na horta as interações que ocorrem entre os seres vivos que nela vivem. É importante que o aluno perceba a importância das relações harmônicas e desarmônicas, pois ambas são responsáveis pelo equilíbrio de um ecossistema. Utilizando uma câmera fotográfica ou o celular, os discentes documentaram as relações harmônicas e/ou desarmônicas que conseguiram identificar em seus canteiros. As perguntas citadas a seguir além de nortear essa atividade, permitiram que os alunos propusessem hipóteses e testassem a veracidade de suas ideias.

- a) No seu canteiro foi possível observar alguma interação entre as espécies? Descreva estas interações. Discuta com o seu grupo fatores que poderiam alterar esta(s) interação(ões) e relate.
- b) Que tipos de interações você acha que podem ocorrer entre os vegetais presentes no seu canteiro?

Com essa atividade, os alunos tiveram a oportunidade de identificar as interações ecológicas, vivenciando-as na prática, e não apenas sendo meros repetidores dos conceitos apresentados nos livros didáticos. Eles fizeram registros fotográficos das plantas e das interações observadas, o que permitiu uma documentação visual do trabalho. Também realizaram anotações detalhadas em seus cadernos, registrando informações sobre os fatores ambientais e as interações ecológicas percebidas. As discussões realizadas no local complementaram esses registros, favorecendo a construção de um conhecimento mais amplo e contextualizado.

De acordo com Comelli (2015) a horta contribui com a aprendizagem dos conceitos ecológicos, oportuniza a construção de atitudes e elaboração de novos conceitos. Essa contribuição, segundo a autora, ocorre por meio da conscientização dos alunos em relação à alimentação e hábitos alimentares saudáveis, cuidados com a natureza e o solo, e aprendizado sobre as práticas básicas de cultivo.

4a aula - Apresentação oral e discussão dos resultados: Cada grupo, apresentou um mural digital com fotos das hortaliças cultivadas e das interações ecológicas observadas em seus canteiros. Além disso, os alunos explicaram a importância nutricional dos vegetais presentes, relacionando-os às atividades realizadas.

Durante as apresentações, a professora fez intervenções sempre que necessário, complementando ou fornecendo esclarecimentos que se fizeram necessários. Os alunos também se avaliaram, dando oportunidade aos mesmos para que analisassem suas trajetórias, suas dificuldades e avanços.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Análise dos Resultados do Questionário Inicial

A partir das respostas dos estudantes às 15 questões do questionário, foram obtidos dados significativos sobre o nível de conhecimento prévio dos alunos em relação aos temas envolvidos, os quais serão analisados a seguir.

A questão 1 teve como objetivo conhecer a opinião dos estudantes sobre a manutenção de uma horta na escola, permitindo a marcação de mais de uma alternativa. Oitenta e cinco por cento dos estudantes (17 respostas) consideraram a horta escolar importante, destacando que ela pode ser um espaço para aulas práticas e aprendizagem, e 45% dos estudantes (9 respostas) consideraram interessante pela possibilidade de fornecimento de alimentos naturais para a comunidade escolar. Nenhum estudante viu a horta como desnecessária, indicando uma visão geralmente positiva sobre seus benefícios (figura2)

Figura 2: Opiniões dos alunos sobre a implementação de uma horta na escola.



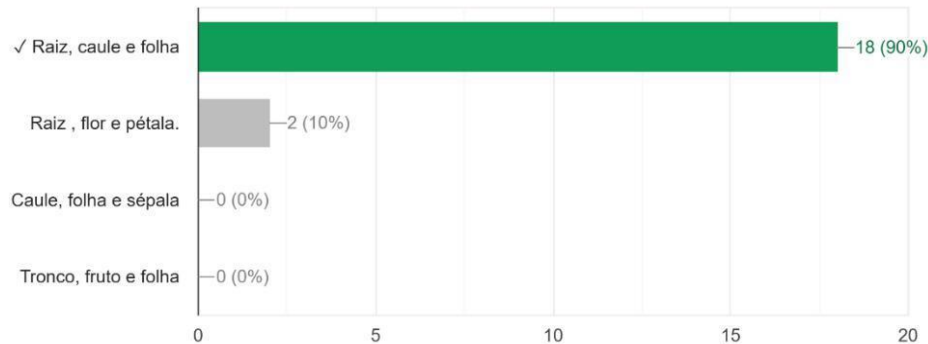
Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

Sobre o conhecimento das principais partes de uma planta 18 alunos (90%) responderam corretamente apontando a raiz, caule e folha. Entretanto, dois alunos escolheram "raiz, flor e pétala", o que pode indicar uma confusão ao diferenciar as estruturas essenciais das reprodutivas (figura 3).

Figura 3: Resultados das respostas dos alunos sobre as principais partes de uma planta.

Questão 2 Quais são as principais partes de uma planta?

18 / 20 respostas corretas



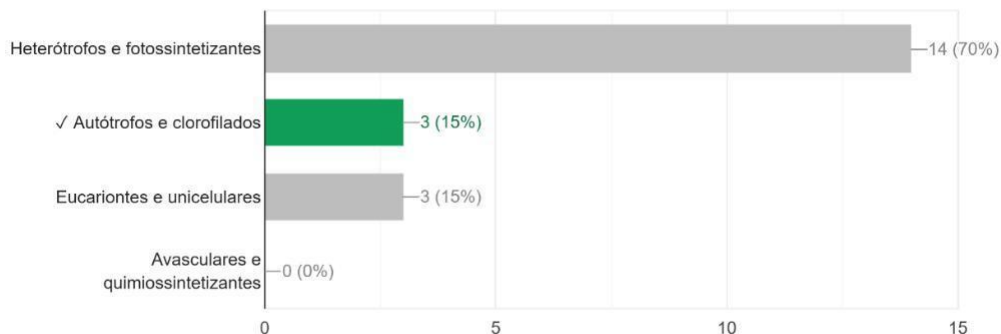
Fonte: Elaborado pela autora, 2024

A maioria dos estudantes apresentou dificuldades na identificação das características básicas do Reino Plantae (figura 4). Apenas 15% (3 alunos) responderam corretamente que as plantas são "autótrofas e clorofiladas", enquanto 70% (14 alunos) escolheram erroneamente "heterótrofos e fotossintetizantes". Essa dificuldade pode estar associada à falta de atividades práticas, como o uso de hortas escolares e observações em campo, que, segundo Guarino e Porto (2010), favorecem a aprendizagem significativa e a compreensão dos conceitos botânicos.

Figura 4: Respostas à questão sobre as principais características do Reino das Plantas.

Questão 3 O Reino das plantas é formado por organismos

3 / 20 respostas corretas



Fonte: Elaborado pela autora, 2024

Da mesma forma, sobre a classificação dos grupos de plantas, 40% (8 alunos) acertaram a alternativa correta, ou seja, briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas (figura 5).

Este resultado reflete uma dificuldade comum dos estudantes em memorizar classificações biológicas, algo apontado por Zabala (1998), que enfatiza a importância de metodologias ativas para superar o aprendizado mecânico. Embora a nomenclatura seja essencial, o baixo desempenho pode ser atribuído a uma abordagem menos contextualizada durante o ensino.

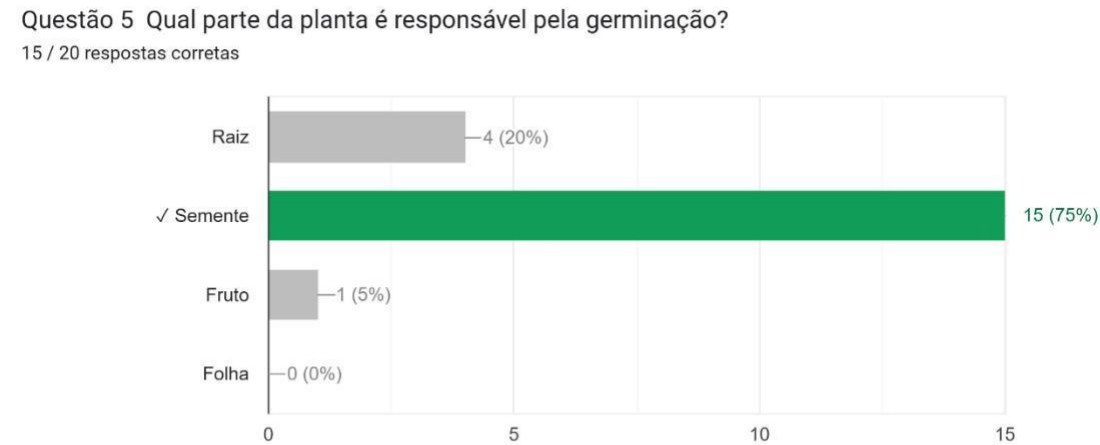
Figura 5: Percentual de respostas sobre a divisão didática das plantas.



Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

Com relação às partes da planta e suas funções (figura 6), 15 alunos fizeram a correlação correta ao relacionarem a semente com a germinação. Isso sugere que a maioria compreende o papel da semente no processo de germinação, possivelmente por ser um conceito mais intuitivo e frequentemente abordado.

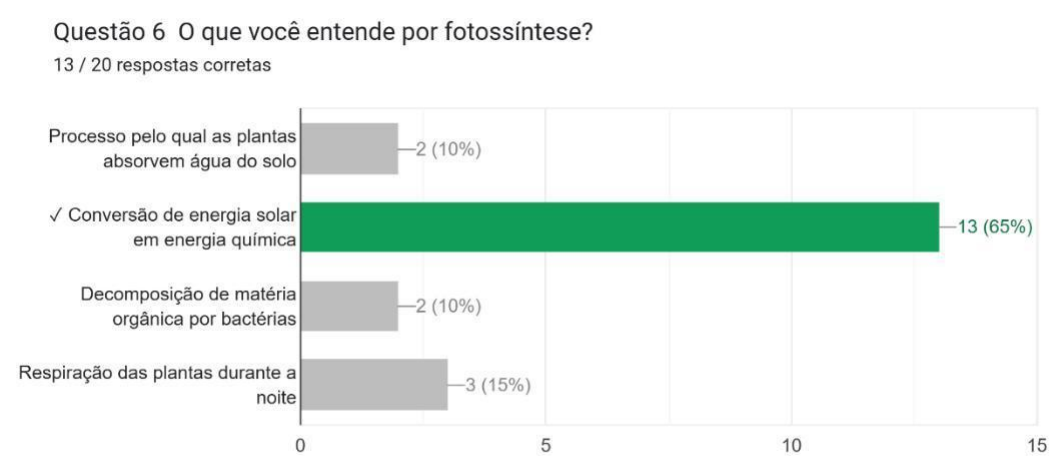
Figura 6: Distribuição das respostas sobre a parte da planta responsável pela germinação



Fonte: Elaborado pela autora, 2024

O conceito de fotossíntese foi acertado por 13 dos respondentes. Os demais apresentaram, uma compreensão fragmentada, ou confusão com processos correlatos, como respiração celular ou absorção de água (figura 7). Isso revela a importância de esclarecer as diferenças entre processos metabólicos vegetais utilizando para isso, atividades de metodologias ativas de ensino.

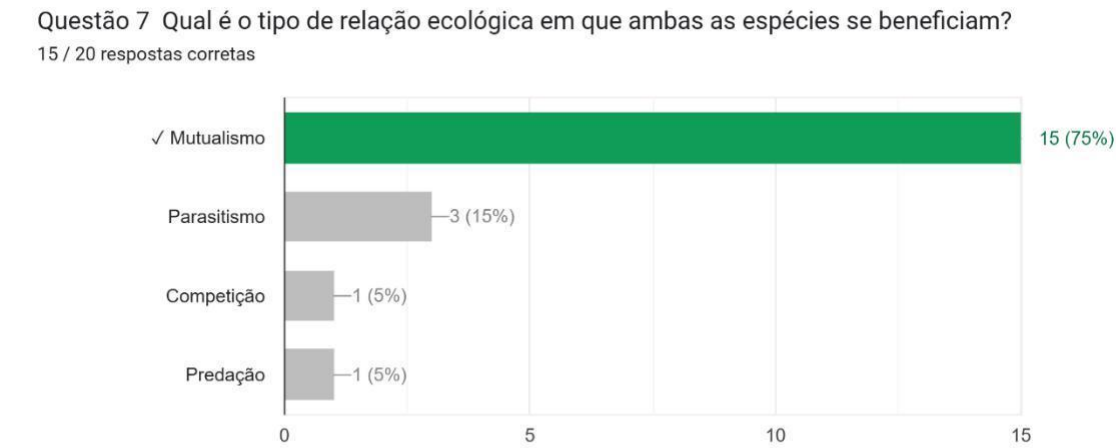
Figura 7: Percentual de respostas sobre o conceito de fotossíntese



Fonte: Elaborado pela autora, 2024

Sobre a relação ecológica em que ambas as espécies se beneficiam 15 dos participantes apontaram o mutualismo como resposta correta, sendo que 5 alunos ainda confundiram com parasitismo (3), competição (1) ou predação (1), como mostra a figura 8. Esse dado reforça a necessidade de práticas que explorem exemplos práticos e comparativos entre as relações ecológicas (figura 8).

Figura 8: Percentual de respostas à questão sobre mutualismo.

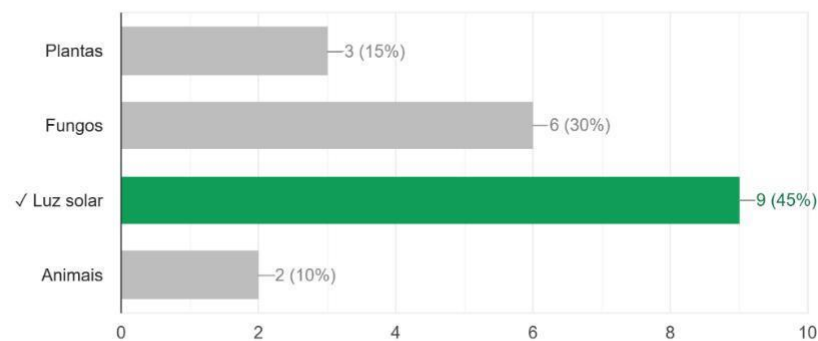


Fonte: Elaborado pela autora, 2024

Sobre a identificação dos fatores bióticos e abióticos (figura 9), podemos observar que apenas 9 alunos identificaram corretamente a "luz solar" como um fator abiótico, enquanto 6 escolheram erroneamente "fungos", demonstrando confusão entre fatores bióticos e abióticos. Além disso, 5 alunos se dividiram entre plantas e animais, reforçando a necessidade de aprofundar essa distinção. Essa dificuldade pode estar ligada a práticas pedagógicas que priorizam a memorização em vez da compreensão contextualizada. Segundo Favoretti, Silva e Lima (2020), métodos tradicionais e materiais pouco interativos dificultam a assimilação dos conceitos ecológicos, indicando a necessidade de abordagens mais práticas e reflexivas.

Figura 9: Respostas dos alunos sobre a identificação de fatores abióticos em um ecossistema.

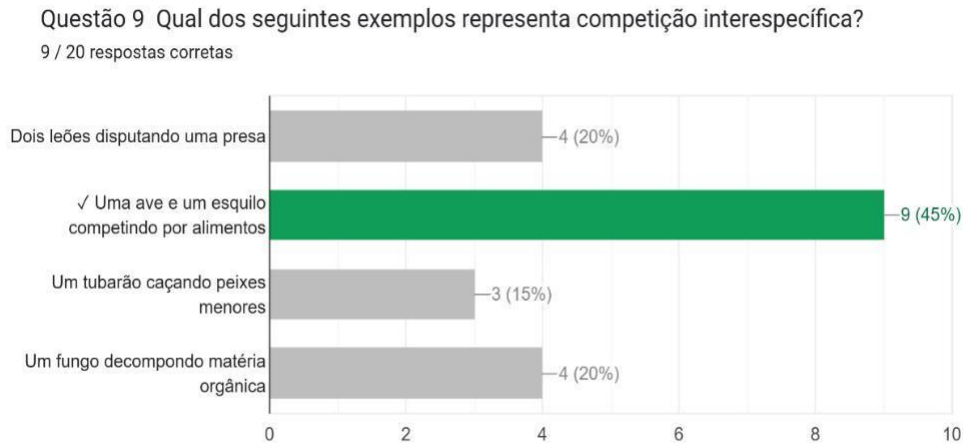
Questão 8 Qual dos seguintes fatores é considerado abiótico em um ecossistema?
9 / 20 respostas corretas



Fonte: Elaborado pela autora, 2024

Quando foram convidados a selecionar um exemplo de competição interespecífica dentre uma lista fornecida, o acerto foi de 9 alunos para a escolha de “Uma ave competindo por alimento com um esquilo. (figura 10). A confusão com outros exemplos, como dois leões disputando uma presa (competição intraespecífica), indica que o conceito de Interespecificidade ainda não está completamente assimilado. O equívoco de 4 dos alunos ao considerar fungos decompondo matéria como competição também sugere a necessidade de esclarecer o papel ecológico dos decompositores. Estratégias como a utilização de estudos de caso e exercícios comparativos que reforcem as diferenças entre os tipos de interação ecológica podem ajudar a solidificar esse aprendizado.

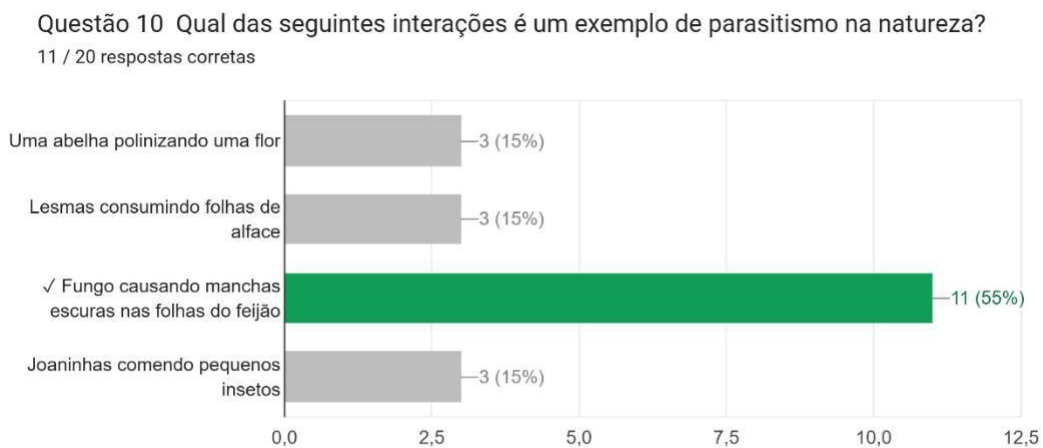
Figura 10: Respostas dos alunos sobre competição interespecífica em ecossistemas.



Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

A identificação de exemplos de parasitismo na natureza (questão 10) foi feita de forma correta por 55% da turma (11 alunos) que apontaram “Fungo causando manchas escuras nas folhas do feijão” (figura 11). No entanto, 45% (9 alunos) erraram, dividindo-se entre três alternativas incorretas: “Uma abelha polinizando uma flor” (3 alunos), causou confusão com mutualismo; “Lesmas consumindo folhas de alface” (3 alunos), confundindo parasitismo com herbivoria; e “Joaninhas comendo pequenos insetos” (3 alunos), demonstrando dificuldade em diferenciar parasitismo de predação. Esses erros sugerem a necessidade de reforçar as distinções entre os diferentes tipos de interações ecológicas.

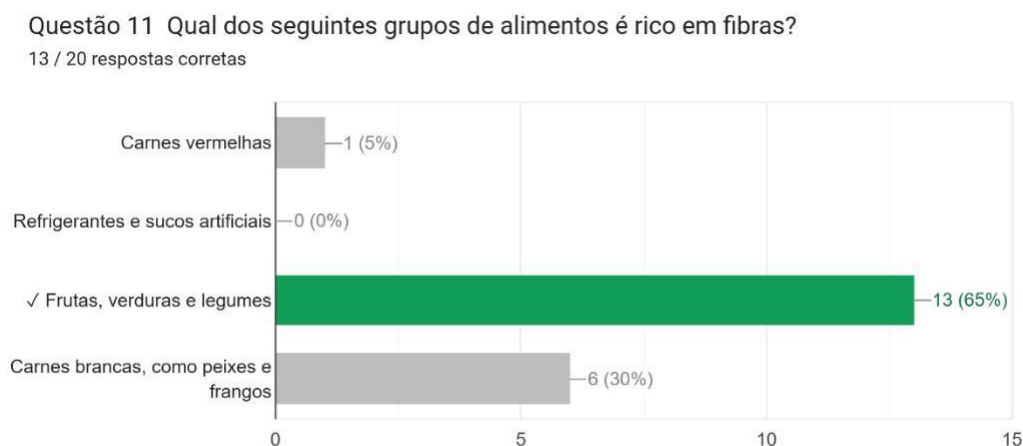
Figura 11: Respostas dos alunos sobre exemplos de parasitismo.



Fonte: Elaborado pela autora, 2024

Analisando a questão 11 percebemos que dentre os grupos de alimentos indicados, 65% (13) dos alunos relacionou de forma correta a presença de fibras nas “Frutas, verduras e legumes”, o que é positivo. Contudo, 30% (6 alunos) apontaram incorretamente “Carnes brancas, como peixes e frangos”, e 1 aluno marcou “Carnes vermelhas”, evidenciando um desentendimento sobre os alimentos que fornecem fibras. A ausência de respostas para "Refrigerantes e sucos artificiais" indica que os alunos reconhecem alimentos que não são fontes de fibras. Esse resultado sugere que, embora a maioria compreenda o conceito básico, ainda há necessidade de fortalecer o conhecimento sobre os nutrientes específicos presentes em diferentes grupos alimentares. Estratégias como pirâmides alimentares, leitura de tabelas nutricionais e atividades práticas, como visitas a feiras ou hortas, podem ampliar e consolidar esse aprendizado.

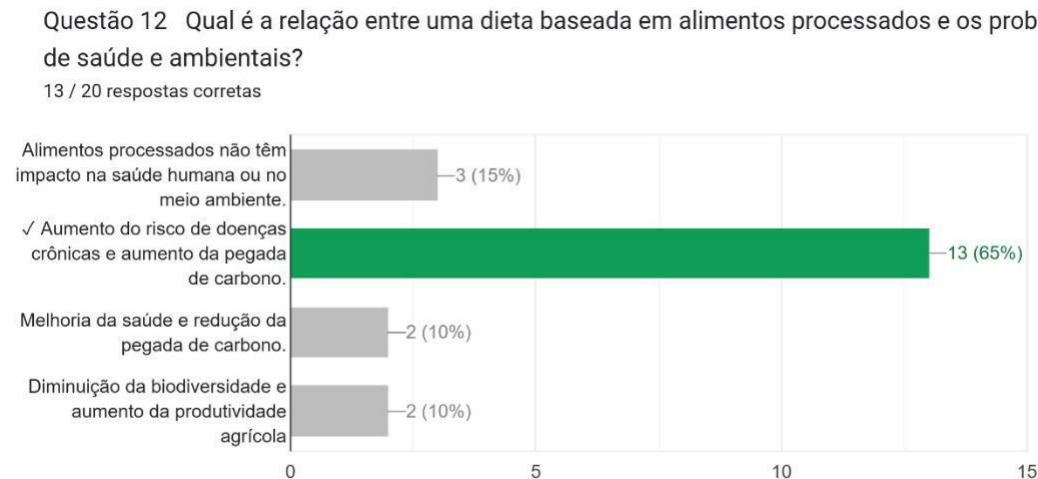
Figura 12: Respostas dos alunos sobre alimentos ricos em fibras.



Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

Quando o tema das dietas baseadas em alimentos processados e seus impactos em problemas de saúde e ambientais foi abordado no questionário (figura 13), a maioria dos participantes (65%), ou seja, 13 alunos, respondeu corretamente que alimentos processados aumentam o risco de doenças crônicas e a pegada de carbono, demonstrando um certo nível de consciência sobre os efeitos prejudiciais desse tipo de alimentação. No entanto, 35% (7 alunos) demonstraram lacunas no entendimento, com alguns acreditando que esses alimentos não impactam a saúde ou o meio ambiente, enquanto outros os associaram erroneamente a benefícios. Esses dados sugerem desinformação, possivelmente influenciada por campanhas de marketing ou pela falta de educação nutricional e ambiental.

Figura 13: Resultado das respostas sobre impacto dos alimentos processados na saúde e no meio ambiente.

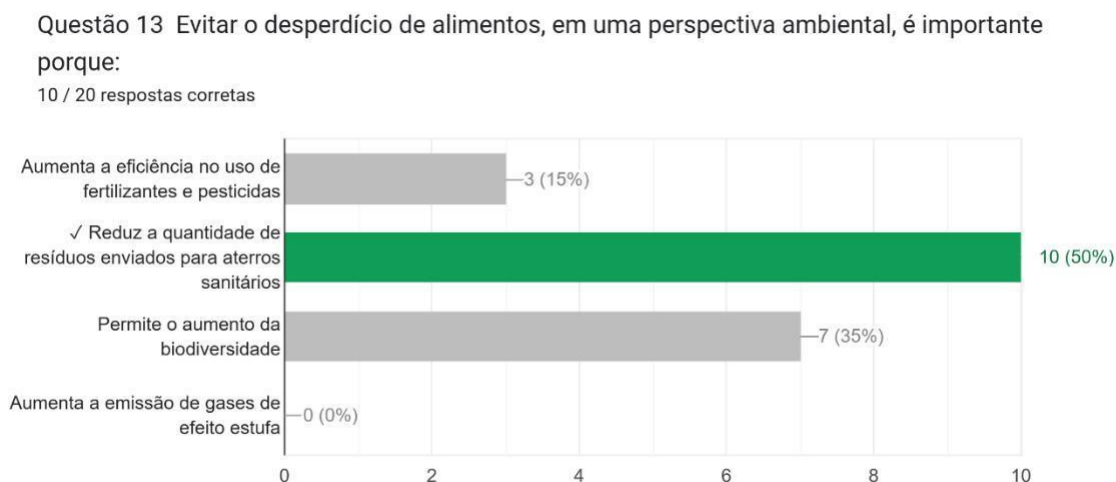


Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

A importância da redução do desperdício de alimentos abordada na figura 14 revelou importantes percepções dos estudantes. Metade dos participantes mostraram um entendimento básico sobre o tema, concordando com a ideia de que “Reduz a quantidade de resíduos enviados para aterros sanitários”. Este dado reflete o reconhecimento de que o desperdício alimentar contribui significativamente para a geração de resíduos em aterros, onde a decomposição orgânica libera gases de efeito estufa como o metano, agravando as mudanças climáticas.

A escolha de “Permitir o aumento da biodiversidade” por 35% dos alunos indica uma confusão sobre os impactos diretos da redução do desperdício de alimentos, que está mais associada à gestão de resíduos e à redução das emissões poluentes. Apenas 15% dos alunos selecionaram “Aumenta a eficiência no uso de fertilizantes e pesticidas”, demonstrando pouca compreensão sobre a relação entre desperdício e a cadeia produtiva. A ausência de respostas em “Aumenta a emissão de gases de efeito estufa” sugere certo entendimento dos impactos positivos da redução do desperdício, mas o número limitado de acertos evidencia a necessidade de aprofundar esse conhecimento.

Figura 14: Percentual de respostas dos alunos sobre a redução de resíduos alimentares e seus benefícios ambientais.



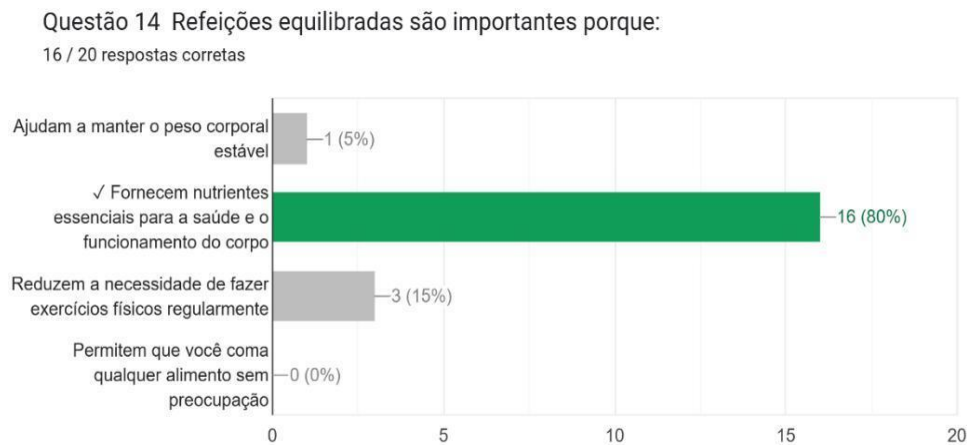
Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

Em relação à figura 15, que trata da importância das refeições equilibradas, a maioria dos alunos (80%) respondeu corretamente, destacando que uma alimentação equilibrada fornece os nutrientes essenciais para a saúde e o bom funcionamento do corpo. Esse resultado sugere uma boa percepção sobre a importância de uma dieta balanceada para prevenir deficiências nutricionais, fortalecer o sistema imunológico e garantir o funcionamento adequado do organismo. Essa alta taxa de acerto pode refletir a crescente conscientização sobre os benefícios de uma alimentação saudável, frequentemente promovida por campanhas de saúde pública e iniciativas de educação alimentar. O Ministério da Saúde do Brasil (2013) enfatiza, por meio do Guia Alimentar para a População Brasileira, a importância de refeições equilibradas, destacando o papel dos nutrientes essenciais para a saúde e a prevenção de doenças.

Entretanto, os 20% que escolheram respostas incorretas revelam equívocos que merecem atenção. Entre eles, 15% associaram refeições equilibradas à redução da necessidade de exercícios, reforçando uma visão equivocada sobre o papel complementar da dieta e da atividade física. Além disso, 5% escolheram que uma alimentação balanceada ajuda a manter o peso estável, o que, embora parcialmente correto, não abrange todos os seus benefícios. Por

outro lado, a ausência de respostas que sugerissem um consumo despreocupado de qualquer alimento demonstra certa consciência sobre a importância do equilíbrio na dieta.

Figura 15: Respostas dadas pelos alunos sobre a importância de refeições equilibradas para saúde e funcionamento do corpo.



Fonte: Elaborado pela autora, 2024

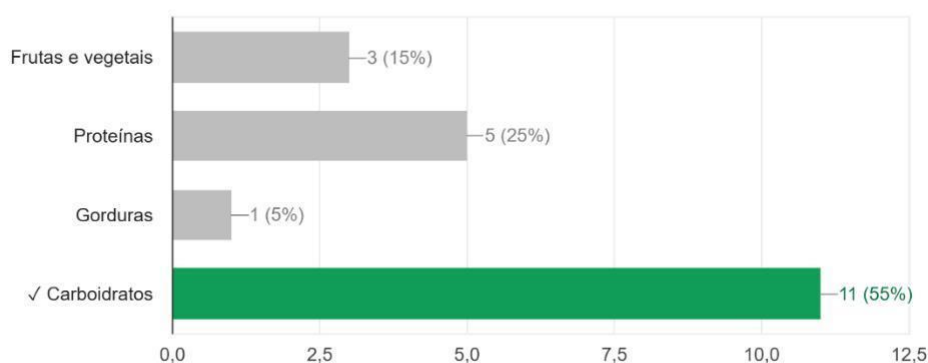
Quando questionados sobre o grupo alimentar considerado a principal fonte de energia para o corpo (figura 16), 55% dos alunos responderam corretamente que os carboidratos são a principal fonte de energia para o corpo. No entanto, 45% escolheram alternativas incorretas, sendo “Proteínas” a mais selecionadas (25%). Contudo, esse equívoco reflete uma falha conceitual, uma vez que, conforme destacado por Guyton e Hall (2017), as proteínas têm como função principal a construção e o reparo de tecidos, sendo utilizadas como fonte de energia apenas em situações de privação de carboidratos e gorduras.

Para sanar essas dificuldades, a realização de atividades práticas, como o uso de tabelas nutricionais, pesquisas e/ou debates sobre dietas, pode ajudar os alunos a compreenderem melhor o papel de cada macronutriente.

Figura 16: Percentual de respostas sobre as percepções dos alunos a respeito da principal fonte de energia para o corpo humano distribuídas entre os grupos alimentares: carboidratos, proteínas, gorduras e frutas e vegetais.

Questão 15 Qual dos seguintes grupos alimentares é considerado a principal fonte de energia para o corpo humano?

11 / 20 respostas corretas



Fonte: Elaborado pela autora, 2024

Em síntese, os resultados indicam que grande parte dos equívocos e incertezas dos alunos decorre de um aprendizado pouco conectado à realidade, caracterizado pela memorização mecânica de conceitos isolados. A ausência de práticas e investigação contextualizada compromete a assimilação profunda dos conteúdos, tornando-os superficiais e facilmente esquecidos. Estratégias como aulas experimentais, observações em campo, jogos educativos e metodologias ativas são essenciais para tornar o ensino mais dinâmico e eficaz, reforçando uma aprendizagem significativa, rigorosa e aplicável ao cotidiano dos estudantes.

A análise das atividades iniciais, que incluiu tanto a atividade AASA quanto o questionário, possibilitou perceber o interesse dos alunos em participar das atividades na horta da escola. Esse processo permitiu um direcionamento mais eficaz e personalizado das atividades, alinhando-as às necessidades de aprendizagem dos estudantes, o que foi fundamental para ajustar a abordagem pedagógica da sequência didática a ser descrita a seguir.

Abaixo são apresentados e discutidos os resultados de cada uma das etapas desenvolvidas nesta SDI e dos questionários.

Sequência didática

Etapa 1

Aula 1- Utilizando a estratégia “chuva de ideias”, foi destacado, pelos alunos, como características do Reino Plantae: organismos pluricelulares, autótrofos, seres eucariontes, sementes e fotossíntese (Figura 17).

Figura 17 - Aula expositiva dialogada sobre o Reino Plantae: características dos seres pertencentes a este reino obtidas através de uma chuva de ideias.



Fonte: Elaborado pela autora, 2024

De maneira geral, os estudantes identificaram corretamente as características do Reino Plantae. Apenas alguns foram equívocos citando seres heterotróficos e procariontes, o que contribuiu para esclarecer dúvidas e aprofundar o entendimento do tema.

As fotos dos canteiros abandonados foram apresentadas a eles logo após a discussão e em grupo, os alunos responderam à questão-problema proposta pela professora: "Vocês acham que a riqueza de plantas e o número de indivíduos de cada espécie variam entre os canteiros quando uma horta abandonada passa a ser cuidada?" (Tabela 2).

Quadro 2: Hipóteses levantadas pelos grupos de alunos e suas ações para testá-las

Grupo	Hipóteses elevadas pelos estudantes	Ações propostas pelo grupo para teste das hipóteses levantadas
1	“Sim. Quando se cuida de uma horta abandonada, o número de indivíduos e a diversidade de espécies aumentam cada vez mais com o passar do tempo.”	“Cuidar das plantas conforme suas necessidades, observe, plantar mais indivíduos da mesma espécie e de espécies diferentes.”
2	“Sim. Cuidando da horta, o número de indivíduos aumentará e a diversidade diminuirá.”	“Retirar todas as ervas vegetais, plantar mais variedades de hortaliças e observar todos os dias.”
3	“Sim, quando uma horta é cuidada, a quantidade de indivíduos diminui e a diversidade aumenta.”	“Regar todos os dias, adubar, plantar mais espécies diferentes e retirar as ervas orgânicas.”

Fonte: Elaborado pela autora, 2024

Aula 2- A visita à horta permitiu que os estudantes conhecessem de perto a situação real do espaço, marcada por muitos canteiros abandonados. Muitos alunos não conheciam a área e ao vê-la, ficaram surpresos, sensibilizados e sentindo-se motivados a se dedicar aos cuidados necessários.

Para identificar as plantas presentes em seus canteiros, os alunos optaram por usar o aplicativo Google Lens, que já vem instalado na maioria dos celulares. Enquanto alguns já conheciam a ferramenta, para outros foi uma novidade que acharam muito interessante. Durante o desenvolvimento da atividade houve, inclusive, um aluno que se entusiasmou tanto que começou a identificar não apenas as plantas do seu próprio canteiro, mas também as espalhadas por toda a escola.

Os três grupos de alunos escolheram cuidar de canteiros que já possuíam alguns vegetais plantados, ou seja, que ofereciam um ponto de partida para suas atividades. O grupo 1 optou

pelo canteiro 1, onde identificaram 3 pés de uva, 4 pés de boldo-do-chile e mais de 20 beldroegas, estas últimas consideradas como plantas infestantes.

O canteiro 2 foi escolhido pelo grupo 2, que identificou diversos trevos e azedinhas, além de 9 pés de cebolinhas. Nesse canteiro, também havia 3 pés de couves já secas, que foram removidos pelos alunos. Os estudantes perceberam que a terra e as folhas dos vegetais desse canteiro também estavam bastante secas, comentando entre eles que o pessoal do serviço geral não vai até a horta para regar as plantas. Por fim, o grupo 3 ficou responsável pelo canteiro 3, onde identificaram várias urtigas, 5 pés de cebolinhas e 15 azedinhas.

Figura 18: Estudantes identificando as plantas na horta e em outros espaços da escola.



Fonte: Elaborado pela autora, 2024

Aula 3- Após identificação, caracterização e contabilização da abundância das plantas obtidas de seus canteiros, os alunos foram para o laboratório de ciências, onde produziram exsicatas (Figura 19).

Figura 19: Confecção de exsicatas pelos alunos no laboratório de Ciências.



Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

As exsiccatas são amostras de plantas coletadas, prensadas, desidratadas e fixadas em papéis específicos, constituindo um recurso didático eficaz no ensino de botânica, pois permitem a preservação e o transporte de exemplares botânicos, como folhas, flores, caules e frutos, para diferentes ambientes, tornando-se um material acessível e funcional para escolas (Silva et al., 2019).

O processo de desidratação dessas amostras varia de acordo com o tipo de planta, sendo que espécies com folhas finas secam mais rapidamente, enquanto plantas suculentas exigem técnicas específicas, como cortes prévios ou maior tempo de prensagem. Além de contribuir para a conservação das plantas, a fabricação de exsiccatas junto aos alunos favorece o entendimento da biodiversidade e da importância da preservação ambiental (Brandão; Silva, 2021).

Segundo Silva, Almeida Jr. e Valle (2020), a produção de exsiccatas é uma estratégia pedagógica eficaz no ensino de botânica, pois possibilita a representação concreta da diversidade vegetal e promove a interação dos estudantes com aspectos práticos do estudo das plantas, contribuindo tanto para a aprendizagem quanto para a conscientização ambiental.

Durante a atividade, alguns alunos perguntaram: “Por que precisamos fazer exsiccatas se podemos registrar as plantas em fotos?” Essa pergunta reflete uma curiosidade pertinente, considerando o avanço de tecnologias como câmeras de alta resolução e aplicativos de identificação de plantas. Embora as fotografias sejam úteis para registrar a aparência visual, especialistas apontam que elas não substituem a preservação física das plantas, essencial para análises mais aprofundadas.

Foi explicado que, embora as fotos sejam úteis para registrar a aparência das plantas, as exsiccatas oferecem vantagens únicas, como a preservação de amostras físicas que permitem análises de características morfológicas e anatômicas, incluindo textura, espessura e nervuras das folhas, informações que muitas vezes não são perceptíveis em imagens digitais, como apontam Bridson e Forman (1998). Além disso, as exsiccatas possibilitam estudos laboratoriais mais avançados, como análises químicas e genéticas, que não podem ser realizados com base apenas em registros fotográficos (Dias et al., 2020). Também é importante considerar que as exsiccatas podem ser reexaminadas mesmo décadas depois, fornecidas como registros permanentes para a conservação de informações sobre as espécies.

A pergunta dos alunos foi interessante, pois refletiu uma curiosidade genuína sobre a necessidade de métodos tradicionais, como a produção de exsicatas, em um mundo cada vez mais digital. Os recursos fotográficos apresentam vantagens no ensino, como a facilidade de acesso e a capacidade de capturar detalhes visuais de forma rápida e prática. Pesquisas recentes, como a de Da Silva et al. (2023), exploram o uso de imagens digitais como materiais didáticos, destacando sua utilidade no ensino de botânica. No entanto, os autores reforçam que as exsicatas permanecem insubstituíveis para análises mais desenvolvidas e estudos científicos de longo prazo, sendo complementares às tecnologias modernas.

Uma outra dúvida que surgiu também foi: "Por que precisamos secar as plantas para fazer exsicatas? Foi explicado que o processo de secagem evita a interferência de fungos e bactérias, preservando as características estruturais e permitindo que as plantas sejam estudadas mesmo após muito tempo.

A secagem das plantas foi realizada com materiais disponíveis no laboratório de ciências. Folhas de jornal, caderno e papel ofício foram usados para absorver a umidade, enquanto o papelão ajudava a manter a estrutura das amostras. A prensagem foi feita com livros e caixas pesadas, garantindo uma desidratação adequada sem comprometer as características das plantas.

O processo de secagem de plantas para a confecção de exsicatas é fundamental para a preservação das amostras e sua utilização em estudos futuros. Segundo Lorenzi e Matos (2008), a desidratação correta é crucial para evitar a degradação por microrganismos e garantir a preservação de características importantes como forma, cor e estrutura, sendo essencial para a identificação e catalogação de espécies em herbários. Santos e Pereira (2019) complementam, ressaltando que a secagem impede a ação de microrganismo, além de conservar detalhes como textura e veiação das folhas, assegurando que as amostras permaneçam intactas e úteis para estudos científicos e educacionais a longo prazo.

O manejo na horta

Enquanto as folhas secavam no laboratório, os alunos continuaram com os cuidados em seus canteiros. Cada grupo foi responsável por um canteiro diferente, realizando tarefas como observação, remoção de plantas invasoras e cuidado com as plantas presentes.

O Grupo 1 ficou responsável pelo Canteiro 1, que já possuía três pés de uva (parreiras ou videiras), quatro plantas de boldo do Chile e 20 beldroegas, uma planta infestante.

O Grupo 2 cuidou do Canteiro 2, que continha 30 trevos, 25 azedinhas, 3 pés de couve secos e 9 cebolinhas.

O Grupo 3 ficou com o Canteiro 3, que abrigava 20 urtigas, 5 cebolinhas e 15 azedinhas.

A tabela 3 apresenta a distribuição de plantas em diferentes grupos e canteiros, especificando as espécies cultivadas e seus respectivos números. Cada grupo corresponde a um canteiro distinto com diferentes tipos de plantas.

Tabela 1- Relação inicial das plantas distribuídas nos canteiros trabalhados pelos grupos.

Grupo	Canteiro	Plantas	Quantidade
Grupo 1	Canteiro 1	uva (parreiras)	3
		boldo-do-chile	4
		beldroegas (plantas infestantes)	20
Grupo 2	Canteiro 2	trevos	30
Grupo 3	Canteiro 3	urtigas	20
		cebolinhas	5

Fonte: Elaborado pela autora, 2024

Ao analisar a tabela, percebe-se que os canteiros possuem uma variedade de espécies, incluindo tanto plantas úteis quanto consideradas infestantes durante a identificação das espécies, essa diversidade foi discutida com os alunos, destacando as características de cada planta. Em seguida, os alunos realizaram pesquisas para aprofundar o conhecimento sobre as espécies presentes em seus canteiros. Com base nos resultados das pesquisas, eles, juntamente com a

professora, decidiram quais plantas deveriam ser mantidas e quais deveriam ser retiradas, considerando as necessidades e objetivos do cuidado com os canteiros.

A presença de beldroegas (*Portulaca oleracea*), urtigas (*Urtica dioica*), trevos (*Trifolium spp.*), couves (*Brassica oleracea*) secas e outras ervas daninhas indica que algumas plantas estavam infestando os canteiros ou já não se encontravam em condições ideais para o cultivo. Por isso, essas espécies foram removidas para abrir espaço para novas plantas. Plantas daninhas, como beldroegas e urtigas, têm alta capacidade de adaptação e competição por recursos essenciais, como nutrientes, água e luz, o que pode comprometer o desenvolvimento e a produtividade das culturas desejadas, especialmente quando o manejo é inadequado (Martins e Andreani Junior, 2023).

Além disso, os pés de couves já secos foram arrancados, provavelmente porque estavam fora de seu ciclo de crescimento, ou já não ofereciam mais rendimento. Trevos, que podem ser considerados invasores em certos contextos devido à sua propagação por bulbos subterrâneos, foram removidos, pois essas plantas apresentam características que dificultam seu controle e competem por recursos nas áreas cultivadas (Carvalho, 2013).

Plantas como a cebolinha (*Allium fistulosum*), o boldo-do-Chile (*Peumus boldus*), as parreiras de uva (*Vitis vinifera*) e as azedinhas (*Rumex acetosa*) foram mantidas nos canteiros devido à sua utilidade e bom estado, destacando-se por suas propriedades medicinais, nutricionais e ecológicas. A cebolinha, por exemplo, é amplamente utilizada na culinária como condimento e possui compostos à base de enxofre que atuam como antibióticos naturais, contribuindo para a saúde e o sabor dos alimentos (Embrapa, 2010).

O boldo-do-Chile, por sua vez, é conhecido por suas propriedades hepatoprotetoras e digestivas, sendo amplamente empregado no tratamento de distúrbios relacionados ao fígado, o que reforça sua importância como planta medicinal (Rodrigues et al., 2020). Já as parreiras de uva, além de serem fundamentais para a produção de frutas e derivados, como vinhos e sucos, oferecem benefícios ecológicos, promovendo a biodiversidade nos ambientes cultivados e agregando valor ornamental (Silva e Almeida, 2018).

Por fim, as azedinhas complementam o grupo de “plantas úteis”, sendo valorizadas tanto por seu alto valor nutricional, devido à riqueza em vitaminas e minerais, quanto por seu sabor ácido

característico, que as torna populares na culinária (Martins e Souza, 2019). A manutenção dessas plantas reflete seu papel multifuncional nos canteiros, contribuindo para a continuidade do cultivo e para o equilíbrio do ecossistema.

Durante toda a semana, os alunos se revezaram nos cuidados com seus canteiros, dividindo as tarefas de maneira a garantir que as plantas fossem bem tratadas e que o ambiente da horta escolar fosse constantemente monitorado. Alguns alunos se mobilizaram além da escola, indo até os vizinhos para conseguir mudas de diferentes plantas, enquanto outros buscaram informações com os professores, perguntando se havia hortas em suas casas. Esse engajamento mostrou um interesse coletivo em ampliar a diversidade de plantas e cuidar melhor dos canteiros.

Ao chegar na escola pela manhã, alguns alunos dirigiam-se direto para a horta, aproveitando o tempo antes das aulas para plantar mudas e cuidar das plantas que precisavam ser renovadas ou repostas. Outros utilizavam o intervalo após o almoço, ou o início das aulas da tarde para realizar tarefas como rega, remoção de plantas infestantes e planejamento de novas mudas. Essa rotina constante de cuidados possibilitou aos alunos uma experiência prática e colaborativa, promovendo o aprendizado sobre o manejo das plantas e o valor do trabalho em equipe.

Macanha et al.(2024) destacam que as hortas escolares são ferramentas práticas de Educação Ambiental, promovendo o aprendizado ativo sobre ciclos naturais e sustentabilidade. Eles enfatizam que o envolvimento dos alunos nas atividades da horta não apenas aprofunda o engajamento com os conteúdos, mas também fortalece a cooperação, pois as tarefas são realizadas coletivamente, incentivando a troca de conhecimentos.

De forma complementar, Bacco et al. (2024) apontam que a prática em hortas escolares desenvolve um senso de responsabilidade compartilhada, consolidando valores socioambientais. Para esses autores, o aprendizado ultrapassa a teoria ao ser conectado diretamente com vivências práticas, promovendo a consciência ambiental e o trabalho integrado entre os estudantes.

Aula 4 - A análise dos resultados obtidos pelos grupos revelou percepções importantes sobre as hipóteses levantadas e as ações realizadas nos canteiros. Abaixo são apresentadas as hipóteses levantadas pelos três grupos, os resultados obtidos e a conclusão dos alunos:

Grupo 1

Hipótese: "Quando se cuida de uma horta abandonada, o número de indivíduos e a diversidade de espécies aumentam com o tempo."

Resultados: O canteiro passou de 3 pés de parreiras, 4 boldos do Chile e 20 beldroegas (plantas infestantes) para apenas 3 pés de parreiras e 4 boldos do Chile, com a total eliminação das beldroegas.

Conclusão: A hipótese foi refutada, pois, embora a diversidade tenha se mantido estável, o número de indivíduos diminuiu devido à remoção completa das plantas infestantes, sem introdução de novas espécies.

Ao perceberem que os resultados não confirmavam suas expectativas, os integrantes do Grupo 1 sentiram-se bastante decepcionados. A professora interveio, explicando que a refutação de hipóteses é uma parte natural e essencial do processo científico, e que muitos cientistas renomados, como Galileu e o heliocentrismo, Semmelweis e a higiene das mãos, e Wegener com a deriva continental, cujas ideias, apesar da resistência inicial, foram devidamente comprovadas.

A ciência avança por meio de conjecturas e refutações, conforme discutido por Popper (2007), que enfatizou a importância da falseabilidade no método científico. Segundo esse autor, uma teoria científica deve ser formulada de modo que possa ser testada e, se necessário, refutada por meio de experimentos ou observações. Essa perspectiva ajuda a distinguir a ciência da pseudociência e incentiva os cientistas a buscarem evidências que possam contrariar suas próprias teorias, promovendo o avanço do conhecimento.

Compreendendo que a refutação de uma hipótese faz parte do processo científico e que muitos cientistas passaram por experiências semelhantes, o grupo aceitou os resultados obtidos. Essa experiência serviu para ilustrar que a ciência é um empreendimento dinâmico, onde hipóteses são constantemente testadas e reavaliadas à luz de novas evidências.

Vale ressaltar que esse manejo não implica necessariamente na introdução de novas espécies ou na remoção do que já estava presente. O número de indivíduos pode ser alterado por diferentes

formas de manipulação externa, seja por ações humanas, como poda e replantio, ou por fatores naturais, como dispersão de sementes, competição entre espécies e variações ambientais. Desta forma, a investigação considera tanto os impactos diretos da intervenção dos estudantes quanto os processos ecológicos que ocorrem naturalmente nos canteiros.

Grupo 2

Hipótese: "Cuidando da horta, o número de indivíduos aumenta, mas a diversidade diminui."

Resultados: O canteiro passou de 30 trevos, 25 azedinhas, 3 couves (secas) e 9 cebolinhas para 5 azedinhas, 12 pimentas biquinho e 10 cebolinhas, sem trevos nem couves.

Conclusão: A hipótese foi corroborada. O número total de indivíduos aumentou, mas a diversidade foi reduzida, com a introdução de menos espécies em relação às removidas.

Grupo 3

Hipótese: "Quando uma horta é cuidada, a quantidade de indivíduos diminui e a diversidade aumenta."

Resultados: O canteiro passou de 20 urtigas, 5 cebolinhas e 15 azedinhas para 16 cebolinhas, 2 abobrinhas e 9 quiabos, sem a presença das urtigas.

Conclusão: A hipótese foi corroborada, já que a quantidade total de indivíduos diminuiu (principalmente pela remoção das urtigas) e a diversidade aumentou, com a introdução de novas espécies.

Os resultados indicam que as ações de cuidado tiveram impactos variados nos canteiros, dependendo das escolhas de manejo e das espécies modificadas ou removidas. Enquanto o Grupo 2 destacou-se pelo aumento do número de indivíduos, os Grupos 1 e 3 evidenciaram mudanças que aconteceram pelo maior controle das espécies infestantes e introdução de novas plantas. Essas observações reforçam a importância de estratégias planejadas e específicas para alcançar os objetivos propostos.

A Tabela 2 apresenta os resultados das atividades de revitalização e manejo da horta, realizadas pelos alunos em seus canteiros 1, 2 e 3.

Tabela 2: Comparativo das espécies e números nos canteiros antes e após o manejo realizado pelos grupos durante as atividades na horta escolar.

Grupo (Canteiro)	Espécies presentes	Quantidade antes do manejo	Quantidade após o manejo
1 (Canteiro 1)	Uva <i>Vitis vinífera</i>	3	3
	boldo- do -chile <i>Peumus boldus</i>	4	4
	beldroegas (removidas) <i>Portulaca oleracea</i>	20	0
2 (Canteiro 2)	trevos (removidos) <i>Trifolium spp.</i>	30	0
	azedinhas <i>Rumex acetosa</i>	25	5
	couves (removidas) <i>Brassica oleracea</i>	3	0
	pimenta-biquinho <i>Capsicum chinense</i>	0	12
	cebolinhas <i>Allium fistulosum</i>	9	12
3 (Canteiro 3)	urtigas (removidas) <i>Urtica dioica</i>	20	0
	cebolinhas <i>Allium fistulosum</i>	5	15
	abobrinhas <i>Cucurbita pepo</i>	0	2
	Quiabos <i>Abelmoschus esculentus</i>	0	9

Fonte: Elaborado pela autora, 2024

As atividades de manejo envolveram a remoção de plantas consideradas invasoras ou em condições confortáveis, como beldroegas, trevos, urtigas e couves secas. Em seguida, foram

introduzidas novas espécies nos canteiros, como pimenta biquinho, abobrinhas e quiabos com o objetivo de aumentar a diversidade.

Os resultados obtidos por cada grupo durante as atividades de manejo e cultivo nos canteiros foram apresentados e considerados coletivamente pelos alunos da turma, promovendo o compartilhamento de aprendizados e reflexões sobre as mudanças realizadas na horta (figura 20)

Figura 20: Resultado da 1ª etapa das atividades na horta escolar, com apresentação de relatórios, gráficos e discussões sobre os dados coletados.



Fonte: Elaborado pela autora, 2024

Etapas 2

Aula 1- Escolha dos canteiros e das hortaliças a serem cultivadas

Essa segunda etapa do projeto foi desenvolvida intercalada aos conteúdos básicos do currículo. Participaram 10 alunos de uma turma do 1º ano, que foram divididos em quatro grupos. A turma do segundo ano deu continuidade aos cuidados com seus canteiros, iniciados na etapa anterior.

Na horta da escola, os grupos do 1º ano selecionaram canteiros que precisavam ser revitalizados para o plantio das hortaliças. Os alunos realizaram a limpeza dos canteiros e prepararam o solo com terra vegetal adubada. Em seguida, fizeram o plantio das hortaliças, que foram adquiridas pela professora pesquisadora e complementadas por doações generosas de professores, alunos e funcionários da escola, promovendo um trabalho coletivo e enriquecedor. De forma didática,

cada grupo deu sequência à numeração dos canteiros, com o grupo 4 assumindo o canteiro 4 e assim sucessivamente, até o grupo 7, responsável pelo canteiro 7.

Quadro 3: Hortaliças selecionadas pelos alunos para o plantio nos canteiros abandonados.

Canteiro	Hortaliças Escolhidas
Canteiro 4	Brócolis (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>Italica</i>)
	Coentro (<i>Coriandrum sativum</i>)
Canteiro 5	Pimenta- biquinho (<i>Capsicum chinense</i>)
	Alface- roxa (<i>Lactuca sativa</i> var. <i>Crispum</i>)
Canteiro 6	Tomate (<i>Solanum lycopersicum</i>)
Canteiro 7	Alface-lisa (<i>Lactuca sativa</i> var. <i>Capitata</i>),
	Couve-manteiga (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>Acephala</i>)

Fonte: Elaborado pela autora, 2024

Após a escolha dos canteiros e das hortaliças que desejavam plantar, os estudantes foram à sala de informática para pesquisar sobre as necessidades de cultivo e as opções das espécies selecionadas (figura 21).

Figura 21: Os estudantes pesquisando sobre as hortaliças escolhidas para o plantio na horta da escola.



Fonte: Elaborado pela autora, 2024

Durante as pesquisas, discutimos em conjunto aspectos como clima, tipo de solo, espaço disponível e tempo de crescimento das plantas. Essa atividade integrou teoria e prática,

permitindo aos alunos planejarem de forma consciente e compreenderem melhor os cuidados necessários para o cultivo das hortaliças.

É relevante compreender como fatores ambientais, como clima e solo, influenciam o desenvolvimento de plantas em uma horta. De acordo com Taiz e Zeiger (2017), o crescimento vegetal depende de uma interação complexa entre fatores bióticos e abióticos, incluindo temperatura, umidade e composição do solo. O coentro (*Coriandrum sativum*), por exemplo, desenvolve-se melhor em climas amenos, preferindo temperaturas entre 16°C e 24°C e solos bem drenados e ricos em matéria orgânica (Marsaro et al., 2014).

Durante a pesquisa, os alunos perceberam que o cultivo do coentro seria complicado nesta época do ano devido às temperaturas elevadas. Surgiram então algumas sugestões, como a escolha de espécies mais adaptadas ao clima quente, a criação de sombreamento parcial para reduzir o impacto do calor ou até a utilização de irrigação mais frequente para manter a umidade do solo. Assim, avaliar esses elementos na prática permite compreender como as variações ambientais podem impactar o cultivo e a produtividade das plantas.

No decorrer do planejamento, aproveitamos o momento para promover reflexões importantes, levantando questões norteadoras que incentivaram o pensamento crítico dos alunos. Entre as perguntas propostas estavam:

- É possível ter uma alimentação saudável e ao mesmo tempo reduzir o desperdício de alimentos?

Os alunos destacaram que cultivar hortaliças na escola, ou em casa, pode estimular o consumo de alimentos frescos, além de reaproveitar partes de alimentos que muitas vezes são descartadas, como talos e folhas. Surgiram ideias sobre compostagem com restos orgânicos, conectando a sustentabilidade com uma alimentação equilibrada.

- Que benefícios nutricionais estas hortaliças podem nos oferecer?

A turma explorou os valores nutricionais das hortaliças plantadas. Alguns alunos citaram a vitamina C presente no coentro e na cebolinha, enquanto outros destacaram o cálcio da couve e os antioxidantes do tomate. Essa discussão ampliou a compreensão sobre a importância de incluir hortaliças na alimentação diária para melhorar a saúde.

A seguir são apresentadas algumas das respostas dos alunos às questões propostas sobre práticas alimentares saudáveis e os benefícios das hortaliças cultivadas, aplicando conceitos de forma prática e reflexiva (quadro 4)

Quadro 4: Algumas respostas dos alunos sobre práticas alimentares saudáveis e benefícios da ingestão de hortaliças

Pergunta	Resposta Aluno 1	Resposta Aluno 2
Como podemos ter uma alimentação saudável e, ao mesmo tempo, reduzir o desperdício de alimentos?	“Planejando as refeições e comprando apenas o necessário. Aproveitando integralmente os alimentos, armazenando-os de forma adequada e servindo porções menores. Reaproveitando as sobras em novas receitas e fazendo compostagem do que não for consumido.”	“Evitar comprar alimentos em excesso, priorizar alimentos naturais e locais, reaproveitar cascas e talos em receitas e doar o que não for consumir.”
Que benefícios nutricionais estas hortaliças podem nos oferecer?	“Pimenta biquinho: possui propriedade antioxidante, controla o açúcar no sangue. Cebolinha: Vitamina C, Vitamina D e Cálcio. Alface roxa: proteínas, fibras, magnésio e potássio.”	“Coentro: fonte de vitaminas C, A e K, além de minerais como potássio, magnésio e ferro. Ajuda a fortalecer o sistema imunológico, melhora a saúde ocular, auxilia na digestão e tem ação antioxidante.” “Brócolis: Vitaminas C, A e K; minerais como cálcio, potássio, ferro, zinco e sódio; fibras alimentares. Auxilia na redução do colesterol, melhora a digestão, previne a constipação.”

Fonte: Elaborado pela autora, 2024

Aula 2: A revitalização dos canteiros abandonados

Os alunos trouxeram mudas para serem plantadas em seus respectivos canteiros. Algumas mudas foram cedidas pela professora de Educação Física, que possui uma horta em casa; outras foram compradas pelo professor, pelos próprios alunos e por uma professora de Biologia que se prontificou a ajudar.

O trabalho na horta também despertou o interesse de um professor de Inovação Social, disciplina integradora, que cedeu suas aulas para acompanhar os alunos até a horta. Ele auxiliou no plantio, na rega das mudas e na compra de terra adubada para os canteiros que estavam vazios.

A experiência de envolver os alunos no planejamento na horta escolar foi marcada por um alto nível de engajamento e entusiasmo. Muitos encontraram grande satisfação em realizar atividades práticas, compartilhando suas experiências com outros estudantes da escola, o que despertou o interesse das outras turmas que não estavam participando diretamente, mas que pediram para realizar atividades semelhantes.

Os alunos realizaram na horta ações práticas previamente planejadas, como limpeza, preparo do solo, nivelamento, semeadura e plantio, testando hipóteses sobre técnicas de cultivo e aprendendo na prática os processos fundamentais para o desenvolvimento saudável das plantas (figura 22).

Essas atividades ocorreram durante as aulas de Biologia e Práticas Experimentais, sob a supervisão da professora pesquisadora, responsável por ambas as disciplinas. Em algumas ocasiões, os alunos utilizaram também o horário das aulas de Inovação Social, gentilmente cedido pelo professor da disciplina. Além de ceder o tempo, o professor frequentemente acompanhava os alunos durante o plantio e colaborava com o trabalho ao adquirir terra vegetal adubada para as atividades.

Figura 22: Alunos preparando o canteiro da horta escolar: limpeza, nivelamento do solo, semeadura e cobertura para cultivo de hortaliças.



Fonte: Elaborado pela autora, 2024

Após as etapas iniciais de preparação do solo e plantio, os canteiros foram organizados com mudas de diferentes espécies, permitindo aos alunos acompanharem o desenvolvimento das plantas (figura 23).

Figura 23: Finalização do plantio das espécies de mudas selecionadas pelos alunos.



Mudas de brócolis e coentro

Mudas de pimenta biquinho e alface roxa

Fonte: Elaborado pela autora, 2024

Aula 3- Observação e registro das interações ecológicas

Nas semanas que se seguiram ao plantio, era comum observar os alunos visitando a horta quase diariamente, dedicando-se a observar e registrar as interações ecológicas que aconteciam nos canteiros.

Os resultados dessa aula revelaram que, devido ao pouco tempo para o crescimento das hortaliças e ao clima muito quente durante o período de observação, os alunos não conseguiram identificar muitas interações ecológicas em seus canteiros. Alguns estudantes procuraram o professor preocupados porque os coentros e alfaces que haviam plantado em seus canteiros estavam morrendo, mesmo com a rega diária. Aproveitamos a oportunidade para discutir sobre os possíveis fatores responsáveis.

Questionei a eles se esperavam por esse resultado ou se esperavam encontrar um número maior de interações ecológicas? Todos os grupos responderam que esperavam encontrar um número maior de interações, exceto o grupo responsável pelo canteiro 4 (brócolis e coentro). Esses responderam que devido ao clima quente e a falta de tempo em ir molhar o seus canteiros, perceberam que principalmente o coentro, estava morrendo e não iria aguentar, pois esta hortaliça prefere climas mais amenos e necessita de muita água para o seu desenvolvimento. Os alunos explicaram que, embora soubessem, pelo levantamento bibliográfico, das dificuldades de cultivar coentro naquele clima, não haviam escolhido essa hortaliça. No entanto, decidiram aproveitar as mudas que receberam para diversificar as hortaliças nos canteiros e tentar cuidar delas, mesmo cientes das condições desfavoráveis.

Alguns estudantes refletiram sobre as possíveis soluções para minimizar os impactos da temperatura elevada no cultivo do coentro e da alface. Durante a discussão, alguns grupos sugeriram a instalação de telas de sombreamento ou o uso de materiais naturais, como palha e galhos, para reduzir a incidência direta do sol sobre as plantas e sobre o solo. Outros alunos pensaram em ajustar os horários de rega, molhando os canteiros no início da manhã e no final da tarde para manter o solo úmido por mais tempo. Motivados pelos desafios enfrentados, os estudantes decidiram colocar essas ideias na prática e observar o efeito dessas estratégias no desenvolvimento das hortaliças.

Essa aula proporcionou uma reflexão importante sobre as interações que ocorrem nos ecossistemas e o impacto dos fatores abióticos no desenvolvimento das plantas. A morte das hortaliças nos canteiros, como o coentro, exemplifica claramente esses efeitos. Fontana (2023) explica que as plantas possuem mecanismos de resistência a estresses abióticos, como alterações na fotossíntese e no fechamento estomático, mas essas respostas podem ser insuficientes diante de condições extremas, como o déficit hídrico ocorrido nos canteiros da escola, o que resultou na falha no cultivo de algumas espécies.

Por fim, solicitei que continuassem as observações como atividades extraclasse e mantivessem os cuidados de observação diária. Além disso, foi solicitada ajuda dos funcionários da escola, os ASBs (Auxiliares de Serviços da Educação Básica), para que também colaborassem na supervisão dos canteiros. Uma semana após essa atividade, começaram as chuvas, e as plantas desenvolveram mais rápido e foi possível observar um número maior de interações apresentadas no quadro 5.

Quadro 5: Plantas cultivadas e as interações ecológicas observadas nos canteiros da horta escolar.

Grupo (Canteiro)	Plantas cultivadas	Interações ecológicas observadas	Descrição das interações
Grupo 1	parreira, boldo-do-chile	Competição interespecífica	Ervas daninhas competindo por espaço e nutrientes com as parreiras e o boldo-do-chile.
		Mutualismo	Presença de polinizadores, como abelhas, que favorecem a reprodução das plantas e a produção de frutos.
Grupo 2	pimenta-biquinho, cebolinha	Competição intraespecífica	Plantas da mesma espécie competindo entre si por recursos.
	cebolinha	Competição interespecífica	Ervas daninhas espalhando-se pelo espaço e competindo por recursos com as plantas cultivadas.
Grupo 3	abobrinha, quiabo	Mutualismo	Possível interação com polinizadores, como abelhas, que favorecem a reprodução das plantas, principalmente das abobrinhas.
Grupo 4	brócolis, coentro	Competição interespecífica	Ervas daninhas aparentemente competindo com o brócolis e o coentro.
		Competição intraespecífica	Plantas competindo entre si por recursos, como água e nutrientes.

Grupo (Canteiro)	Plantas cultivadas	Interações ecológicas observadas	Descrição das interações
		Mutualismo	Presença de polinizadores, como abelhas, que visitam as flores e favorecem a polinização.
Grupo 5	pimenta-biquinho, alface-roxa	Mutualismo	Presença de insetos benéficos, como abelhas ou joaninhas, ajudando no controle de pragas e na polinização.
	tomateiro	Mutualismo (polinização)	Abelhas visitando as flores do tomateiro, favorecendo a polinização e a produção de frutos.
Grupo 6	tomate	Parasitismo	Fungos (provavelmente oídio) causando manchas nas folhas, prejudicando o crescimento do tomateiro.
Grupo 7	alface-lisa, couve-manteiga	Parasitismo	Pulgões consumindo as folhas da couve-manteiga e do alface-lisa, enfraquecendo as plantas.
		Herbivoria	Insetos, como lagartas, consumindo as folhas, deixando-as danificadas e impedindo o vigor das plantas.
		Mutualismo	Joaninhas e formigas controlando os pulgões, ajudando na proteção das plantas cultivadas.

Fonte: Elaborado pela autora, 2024

Aula 4– A culminância das atividades na horta

Os grupos apresentaram murais digitais que evidenciaram o progresso e os resultados obtidos durante as atividades na horta escolar. As fotos das hortaliças cultivadas e das interações ecológicas observadas foram acompanhadas de explicações apresentadas. Os alunos também enfatizaram a importância nutricional dos vegetais, relacionando esse conhecimento com práticas alimentares saudáveis. As relações ecológicas identificadas, como mutualismo, herbivorismo e competição, foram descritas com clareza, reforçando a compreensão prática dos conceitos teóricos trabalhados em sala de aula. Essa etapa promoveu uma rica troca de conhecimentos e experiências entre os estudantes (figura 24).

Monteiro et al. (2015) e Camozzi et al. (2015) reforçam a ideia de que a promoção da alimentação saudável deve ser entendida dentro de um contexto ecológico, em que as escolhas alimentares não são vistas isoladamente, mas em harmonia com o meio ambiente e promovendo a consciência ambiental dos alunos. Carvalho et al. (2018) enfatizam que atividades práticas, como a participação em hortas escolares, são fundamentais para a compreensão das interações

ecológicas, pois permitem os alunos vivenciarem diretamente as dinâmicas naturais. Essa abordagem integrada ao currículo escolar oferece uma forma mais eficaz de ensinar tanto sobre as relações entre os seres vivos, quanto sobre a importância de uma alimentação consciente e ambientalmente responsável.

Figura 24: Apresentação dos resultados obtidos através do mural digital



Fonte: Elaborado pela autora, 2024

Todos os registros e informações foram organizados em um único cardápio digital (figura 25), que foi compartilhado nas redes sociais da escola e grupos de WhatsApp das turmas. Dessa forma, o material ficou acessível a todos os alunos e funcionários, promovendo a difusão do conhecimento e incentivando hábitos alimentares mais conscientes.

Figura 25: Cardápio digital com fotos registradas pelos alunos, destacando hortaliças da horta escolar, seus valores nutricionais e interações ecológicas observadas.



Fonte: Elaborado pela autora, 2024

Após as apresentações, os alunos pediram para ir à horta colher algumas hortaliças. Parte da colheita foi entregue às cantineiras para que fosse utilizada no preparo do almoço escolar (figura 26). A outra parte, foi entregue a uma aluna que pediu para levar um pouco de couve para casa, o que foi acordado entre os colegas. Por fim, os alunos sugeriram organizar um rodízio a cada colheita, garantindo que todos tivessem a oportunidade de levar para casa os vegetais que plantaram.

Figura 26: Colheita das hortaliças plantadas e entrega para as cantineiras para uso no preparo da refeição do dia.



Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

Segundo Morgado e Santos (2008), a relação direta dos estudantes com a produção dos alimentos pode desenvolver novas atitudes e valores voltados para o consumo de produtos mais naturais e saudáveis, oferecendo uma disputa à ostensiva propaganda de produtos processados e ultraprocessados.

Algumas atividades como plantar, discutir o que plantar ou identificar quais alimentos são encontrados na horta escolar, promovem conhecimentos que melhoram a alimentação dos estudantes e permitem uma melhor compreensão sobre a importância de uma alimentação saudável. Esse tema está alinhado ao Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), que incentiva hábitos saudáveis, combate o desperdício e promove a compra de alimentos da agricultura familiar, fortalecendo a economia local e práticas sustentáveis.

O cardápio da escola é elaborado pela equipe técnica de nutricionistas da Secretaria de Estado de Educação (SEE-MG), em conformidade com as diretrizes do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). Embora os cardápios sejam previamente definidos pela SEE-MG, a equipe gestora da escola pode realizar pequenas adaptações ao longo do ano para atender a demandas específicas locais. O programa também incentiva a compra de alimentos da agricultura familiar, promovendo a sustentabilidade e a segurança alimentar dos estudantes (Brasil, 2023; Minas Gerais, 2023).

No cardápio elaborado pela SEE-MG, incluem-se preparações como arroz, feijão, legumes e hortaliças, que são acompanhados por carnes ou ovos, garantindo a oferta de macronutrientes e micronutrientes essenciais para os alunos. Também são incorporadas frutas variadas como sobremesa, reforçando a ingestão de vitaminas. Bebidas como sucos naturais são priorizadas em vez de opções industrializadas. Esses itens refletem o esforço em proporcionar uma alimentação balanceada e adequada às necessidades nutricionais das crianças e adolescentes, respeitando a diversidade cultural e sazonalidade dos alimentos da região (SEE-MG, 2024).

A escola oferece merenda escolar em horários fixos: lanches às 9h30 e às 15h, e almoço das 11h30 às 12h30. A maioria dos estudantes aprecia o almoço, mas há reclamações em relação ao lanche, que muitas vezes consiste em biscoito "maizena" ou "água e sal" acompanhado de suco ou achocolatado, ambos com alta quantidade de açúcar. Muitos alunos sugerem a inclusão de mais frutas e relatam que raramente oferecem salada de frutas. Além disso, é incomum o consumo de verduras e legumes durante o almoço, com poucos alunos tendo o hábito de incluí-los em suas refeições, o que destaca a necessidade de promover a educação alimentar e nutricional na escola.

Análise do questionário final.

Após a conclusão das atividades realizadas na horta, foi aplicado um questionário impresso, composto por 5 questões discursivas, com o propósito de obter as opiniões dos 20 alunos que participaram da pesquisa sobre a relevância da SDI. A aplicação do questionário foi realizada em sala de aula, garantindo que todos compartilhassem suas perspectivas sobre a relevância dessa experiência.

A tabela 8 apresenta os resultados e justificativas dos alunos em relação à atividade investigativa realizada na horta escolar, destacando os níveis de engajamento e as sugestões para melhorias.

Tabela 3- Opinião dos alunos sobre a atividade na horta escolar, abordando satisfação, preferências de aprendizagem e sugestões para melhorias.

Perguntas	Alternativas	Algumas justificativas dos alunos
1. Você gostou da atividade investigativa realizada na horta escolar?	() Sim 19 alunos (95%)	A- “Sim foi muito interessante”.
		B- “Porque gosto de plantar e também gosto da natureza”.
	() Não 1 aluno (5%)	C- “sim e muito! Porque aprendemos a plantar e cuidar das plantas.”
		D- Não gosto de mexer com plantas
2. De que forma a aula prática contribuiu para a sua aprendizagem em comparação com as aulas teóricas?	() A aula prática facilitou minha compreensão do conteúdo – 19 alunos	A- “Porque consigo aprender melhor
		B- “Porque sai da rotina, não fica só copiando”.
	() Não percebi diferença significativa em relação às aulas teóricas- 1 aluno	C- “porque eu vejo fisicamente o que está acontecendo”.
		D- “porque não gosto de pegar em terra”.
3. A atividade foi interessante para você?	() Sim 95% 19 alunos	A- “Sim, porque eu não sabia nada de plantas e hoje sei um pouco mais.”
		B- “Sim, porque achei legal plantar, sair um pouco de sala e fazer coisas diferentes”.
		C- “Muito interessante, porque pela 1ª vez vi como uma horta funciona”.
	() Não 5%- 1 aluno	D- Não, porque não gosto de mexer em horta.
4. O que você acha que poderia ser diferente ou melhorado nesta atividade?		
		A- “Poderia ter mais ferramentas de jardinagem”.
		B- “Se tivéssemos mais aulas constantes, daria pra plantar mais”.
		C- “Nada foi tudo ótimo!”
5. Você se sente motivado a participar de outras atividades semelhantes envolvendo práticas ao ar livre e interação com o meio ambiente?	() Sim, estou motivado(a) 19 alunos responderam	D- “Poderia ter mais materiais e luvas “
		A- “Sim, porque é diferente e eu consigo aprender melhor com a prática”.
		B- Sim, porque achei divertido e gostei de mexer na horta e a respeitar o meio ambiente”.
		C- “Porque aprendemos a plantar, foi muito interessante e divertido.”
		D- “Não. Porque não gosto mesmo.”

Perguntas	Alternativas	Algumas justificativas dos alunos
	() Não, prefiro outros formatos de aula- apenas uma aluna	D- “Não. Porque não gosto mesmo.”

Ficou evidente pela avaliação dos alunos que a atividade desenvolvida agradou à maioria dos alunos destacando o aprendizado prático, o contato com a natureza e a experiência de cuidar das plantas. Comentários como "gosto de plantar" e "aprendemos a cuidar das plantas" mostram entusiasmo pela proposta.

Os alunos destacaram uma preferência por aulas práticas, como as realizadas na horta, em comparação com as aulas teóricas tradicionais, escolhida por apenas uma aluna. Comentários como "aprendo melhor com práticas" e "sai da rotina" indicam que atividades dinâmicas e experimentais são mais eficazes para o aprendizado e motivação. Essa preferência é corroborada por estudos que mostram como atividades práticas facilitam a compreensão e tornam o aprendizado mais significativo. Rodrigues (2022) também identificou que alunos do Ensino Médio demonstram maior engajamento e aprendizado quando participam de metodologias ativas, como práticas de laboratório e atividades em dupla, evidenciando que essas estratégias contribuem para uma aprendizagem mais significativa e motivadora. De forma similar, Hoernig e Pereira (2015) ressaltam que aulas de ciências iniciadas pela prática tornam-se mais atrativas e envolventes, conectando os alunos a situações concretas e promovendo melhor compreensão dos conteúdos.

A única aluna que preferiu aulas teóricas destacou sua aversão ao contato com a terra. Essa aluna contribuiu mais nas pesquisas e nos registros fotográficos. Isso demonstra como habilidades distintas podem contribuir para enriquecer o trabalho coletivo. Esse cenário destaca a necessidade de equilibrar práticas pedagógicas que estimulem a interação prática com abordagens teóricas que atendam a alunos mais reflexivos e introspectivos (Moran, 2015).

A preferência pela aprendizagem prática, observada na maioria dos alunos, reflete a crescente valorização das metodologias ativas, que priorizam a participação ativa dos estudantes no processo de aprendizado. No entanto, conforme Araújo e Ramos (2023), embora essas metodologias tenham demonstrado resultados positivos, é crucial conciliá-las com abordagens mais tradicionais para acomodar os diferentes estilos de aprendizagem presentes na sala de aula.

Eles argumentam que a implementação de metodologias ativas exige um cuidadoso planejamento para que todos os alunos, independentemente de sua preferência por práticas ou teoria, possam se beneficiar de uma experiência de aprendizagem mais rica e diversificada.

A análise das respostas dos alunos revela um grande entusiasmo com a atividade, destacando o aprendizado prático sobre plantas, a novidade de trabalhar em uma horta e a oportunidade de sair da rotina da sala de aula. Comentários como "pela 1ª vez vi como uma horta funciona" evidenciam o impacto positivo dessa experiência, que proporcionou aos alunos uma forma dinâmica e concreta de aprender. Estudos como os de Soares et al. (2022) destacam que atividades práticas, como o desenvolvimento germinativo de plantas, promovem uma compreensão mais profunda dos conceitos botânicos, permitindo que os alunos se envolvam diretamente com o conteúdo. Da mesma forma, Barros (2022) observa que o uso dessas metodologias em projetos de ensino de Botânica desperta o interesse dos estudantes, especialmente em conteúdos complexos. Essas metodologias, ao proporcionar uma experiência concreta e interativa, favorecem o aprendizado dinâmico e envolvente, alinhando-se com o entusiasmo dos alunos demonstrado na análise da atividade realizada.

Além disso, as sugestões dos alunos para melhorar a atividade, como a inclusão de mais ferramentas e luvas e a ampliação da frequência das aulas práticas, indicam um desejo de tornar a experiência mais contínua e enriquecedora. No entanto, a satisfação com a atividade é clara, com alguns alunos afirmando que "nada precisa mudar", o que reforça o sucesso da iniciativa, mesmo reconhecendo a necessidade de ajustes na infraestrutura e no planejamento.

Por fim, a motivação para participar de atividades semelhantes é alta entre os alunos, que veem essas experiências como divertidas, educativas e envolventes. Comentários como "gostei de mexer na horta e a conformidade com o meio ambiente" demonstram a importância da conexão com o meio natural. Apesar de uma aluna não se sentir motivada, preferindo outros formatos de aula, o feedback geral indica que a experiência prática na horta teve um impacto significativo e positivo no envolvimento e aprendizado dos alunos, mostrando o valor das metodologias ativas no ensino.

A figura 27 apresenta alguns dos registros dos questionários preenchidos individualmente pelos alunos em sala de aula. Esse processo permitiu que cada estudante expressasse suas ideias e

conhecimentos de forma individual e autônoma, favorecendo uma análise mais precisa e personalizada das percepções e aprendizados de cada participante.

Figura 27: Exemplos de questionários preenchidos pelos alunos sobre a atividade realizada na horta escolar, evidenciando opiniões individuais sobre a experiência.

The figure displays three separate pages of handwritten questionnaires. Each page contains a series of questions in Portuguese, with the student's responses written in cursive ink. The questions generally focus on the student's interest in the activity, their learning experience, and their perception of the school garden as a learning environment. The handwriting is clear and legible, providing a personal perspective on the school garden activity.

Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da questão de pesquisa “Como atividades desenvolvidas em uma horta podem potencializar o ensino de Biologia?”, foi possível observar que o uso da horta como recurso pedagógico promoveu uma aprendizagem mais significativa, ao conectar teoria e prática por meio da observação direta, do cuidado com os seres vivos e da vivência de processos ecológicos. O ambiente da horta favoreceu o envolvimento dos alunos com conceitos biológicos, como ciclos de vida, interações ecológicas e funcionamento dos organismos, tornando o aprendizado mais concreto e contextualizado.

Entre os principais benefícios observados, destacam-se a integração entre disciplinas, o aprendizado prático, o engajamento dos alunos e a inspiração para outras turmas. Além disso, a horta contribuiu para o desenvolvimento de habilidades importantes, como o cultivo, a responsabilidade ambiental e o trabalho em equipe. No entanto, também foram identificados alguns desafios, como o tempo limitado das aulas, a necessidade de recursos e a manutenção constante da horta. Fatores como condições climáticas e a falta de interesse de alguns alunos também podem dificultar o andamento das atividades.

Foram produzidos nesse trabalho os seguintes recursos educacionais; a) Uma sequência didática investigativa (apêndice E) que será disponibilizada para uso por outros professores do ensino médio, podendo ser adaptada para o ensino fundamental. b) Cardápio digital (apêndice F) com imagens dos vegetais presentes na horta escolar e com informações sobre seu valor nutricional. Esse cardápio digital será disponibilizado para toda comunidade escolar, pais, alunos, professores e todos os servidores da escola. Ele caracteriza-se como instrumento de elo entre a sociedade e a Ciências, por apresentar recurso de imagens e conteúdo científico com uma linguagem mais simples e próxima do cotidiano da comunidade.

Através da realização dessa sequência didática investigativa, pode-se perceber que os alunos participantes não só compreenderam as etapas do método científico, mas também a importância da abordagem investigativa para o desenvolvimento de um comportamento reflexivo e crítico. Nesse sentido, Souza e Souza (2022) ressaltam que a aplicação de metodologias investigativas no ensino de Ciências favorece a construção do conhecimento de forma ativa, permitindo que os alunos se envolvam profundamente com os conceitos e desenvolvam habilidades de análise e reflexão. Dessa maneira, ao adotar essa abordagem, busca-se não apenas transmitir conteúdos,

mas também incentivar a autonomia dos estudantes e a capacidade de questionamento, elementos essenciais para um aprendizado significativo.

É importante destacar que através desse trabalho, o aluno foi incentivado a tomar decisões, avaliar e resolver problemas e ter autonomia para sugerir alterações que se fizerem necessárias para o bom desenvolvimento da sua proposta. Estes são pontos importantes do ensino por investigação, aplicado em espaços formais e/ou não formais de educação, como salientado por Sasseron (2015).

Ao final do trabalho, os alunos identificaram e compreenderam diferentes espécies presentes na horta da escola. Eles apresentaram um olhar diferenciado para as plantas, passando a enxergá-las como seres vivos de grande importância para o meio ambiente e para o homem. Trabalhar as disciplinas Ecologia e Botânica desta forma, tornou o aprendizado atraente e significativo. Além disso, o projeto pode integrar outras disciplinas, como Química, Matemática, Geografia, Educação Física e Língua Portuguesa, ampliando a compreensão sobre solo, nutrientes, clima, alimentação saudável e registros científicos.

Os conhecimentos adquiridos foram aplicados no cotidiano dos estudantes, levando-os a tomar decisões mais conscientes em relação ao meio ambiente. Finalmente, os estudantes assumiram o protagonismo em sua aprendizagem, lidaram com situações-problema, levantaram hipóteses, argumentaram em defesa delas e testaram-nas com participação ativa.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. R.; SOUZA, R. P. **Estratégias de ensino de Botânica em escolas públicas e sua relevância para o desenvolvimento de competências ambientais.** *Cadernos de Educação e Ciências Ambientais*, v. 4, p. 152-168, 2019.
- ALMEIDA, R. M.; SIQUEIRA, J. F. Hortas escolares como instrumento pedagógico na educação ambiental. *Revista de Ensino de Ciências e Educação Ambiental*, v. 8, n. 1, p. 55-62, 2014.
- ANTUNES, S. B. et al. **O ensino da botânica na prática: visitas guiadas no Jardim didático e evolutivo da UNIRIO.** *Raízes e Rumos*, v. 1, n. 1, p. 75-98, 2013.
- ARAÚJO, W. P.; RAMOS, L. P. S. **Metodologias ativas no ensino de Ciências: desafios e possibilidades na prática docente.** *Research, Society and Development*, v. 10, n. 2, p. e391502124, 2023. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/39150>. Acesso em: 3 jan. 2025.
- BACCO, P. Z. de; SANTOS, A.; TEIXEIRA, D. B. de S. Horta em ambiente escolar: desenvolvimento sustentável. *Revista Foco*, v. 4, p. e4925, 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/lynx/article/view/44993>.
- BARBOSA, A.; SILVA, L. Hortas escolares e práticas sustentáveis: uma abordagem prática para o ensino de ciências. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, v. 3, p. 89-102, 2017.
- BARBOSA, N. V. S. **Caderno 1: horta escolar dinamizando o currículo da escola.** 2. ed. Brasília: FAO, FNDE, MEC, 2008.
- BARROS, L. C. L. **Metodologias ativas em projetos de ensino de Botânica em uma escola de ensino integral.** 2022. Disponível em: <https://www.repositorio.ufal.br/bitstream/123456789/11333/1/Metodologias%20ativas%20em%20projetos%20de%20ensino%20de%20bot%C3%A2nica%20em%20uma%20escola%20de%20ensino%20integral.pdf>. Acesso em: 3 jan. 2025.
- BATISTA, I. M. et al. **Horta escolar: alimentação como fonte de prazer e sustentação.** Goiás: Universidade Estadual de Goiás, 2013.
- BITENCOURT, I. M. **A botânica no ensino médio: análise de uma proposta didática baseada na abordagem CTS.** Jequié: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2013.
- BRANDÃO, M. P. et al. **Exsicatas como recurso didático para o ensino de botânica.** In: VII CONEDU - *Conedu em Casa*. Campina Grande: Realize Editora, 2021. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/79980>. Acesso em: 30 dez. 2024.
- BRASIL. **Marco de Referência de Educação Alimentar e Nutricional para as Políticas Públicas.** Brasília: Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 29 jan. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política Nacional de Alimentação e Nutrição**. Brasília: Ministério da Saúde, 2013. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_alimentacao_nutricao.pdf. Acesso em: 3 jan. 2025.

BRASIL. **Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE): Manual de Operações**. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, 2023. Disponível em: <https://www.fnnde.gov.br/>. Acesso em: 29 dez. 2024.

BRAZ, N. C. S.; LEMOS, J. R. **Herbário Escolar: como instrumento didático na aprendizagem sobre plantas em uma escola de ensino médio na cidade de Parnaíba, Piauí**. *Revista Didática Sistêmica*, v. 16, n. 2, p. 3-14, 2015.

BRIDSON, D.; FORMAN, L. **O Manual do Herbário**. 3. ed. Kew: Royal Botanic Gardens, 1998.

CAMOZZI, A. B. Q. et al. **Promoção da Alimentação Saudável na Escola: realidade ou utopia?** *Cadernos de Saúde Coletiva*, v. 1, p. 22-29, 2015.

CAPRA, F. **Alfabetização ecológica: a educação das crianças para um mundo sustentável**. São Paulo: Editora Pensamento/Cultrix, 2006.

CARVALHO, A. M. P. **O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas**. São Paulo: Cengage Learning, 2017.

CARVALHO, M. É. S.; SILVA, L. C.; PEREIRA, R. R. Hortas escolares e a educação ambiental: fortalecendo as interações ecológicas no ensino fundamental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 1, p. 47-56, 2018.

CAZELLA, A. A.; AZEVEDO, E. de; OLIVEIRA, J. P. Educação alimentar e nutricional no ambiente escolar: práticas e reflexões. **Revista de Educação em Saúde**, v. 2, p. 45-58, 2009.

CHASSOT, A. **A ciência através dos tempos**. 10. ed. São Paulo: Moderna, 2019.

COMELLI, J. P. **Agricultura Urbana: contribuições para a qualidade ambiental, urbana e desenvolvimento sustentável**. 2015. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

COSTA, M.; ALMEIDA, J. **Horta escolar e interdisciplinaridade: um estudo em uma escola de ensino fundamental no Rio de Janeiro.** *Revista Interdisciplinar de Educação Ambiental*, v. 1, p. 22-35, 2019.

CRUZ, L. P.; MARCOS, R. F.; WALDEREZ, M. J. **O Estudo de Plantas Medicinais no Ensino Fundamental: Uma Possibilidade para o Ensino da Botânica.** In: VII ENPEC – Encontro Nacional de Educação em Ciências. Florianópolis, 2009.

DA SILVA, L. G. *et al.* **Ensino de botânica: o uso da fotografia como uma ferramenta alternativa a herbários.** *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, [S. l.], v. 15, n. 12, p. 15150–15161, 2023. DOI: 10.55905/cuadv15n12-006. Disponível em: <https://ojs.cuadernoseducacion.com/ojs/index.php/ced/article/view/2375>. Acesso em: 31 dez. 2024.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa.** São Paulo: Autores Associados, 2002.

DIAS, K. N. L. *et al.* A importância dos Herbários na construção de conhecimentos sobre a diversidade vegetal. **Revista Trópica - Ciências agrárias e biológicas**, v. 11, n. 1, 28 Mai 2020. Disponível em: <https://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/ccaatropica/article/view/11161>. Acesso em: 26 jan 2025.

EMBRAPA. **Plantas aromáticas e condimentares.** Brasília: Embrapa, 2010. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br>. Acesso em: 31 dez. 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*, Curitiba, v. 5, n. 1, p. 1-18, jan./abr. 2020. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>. Acesso em: 3 jan. 2025.

FERREIRA, A. L.; SOUZA, M. P. Aulas práticas ao ar livre: uma abordagem para o ensino de Botânica e Ecologia. **Revista Brasileira de Educação Científica**, v. 3, p. 45-59, 2020.

FERREIRA, R. S.; SOUZA, M. P. A prática pedagógica em Ecologia: desafios e possibilidades no ensino de ciências. **Revista Brasileira de Educação**, v. 2, p. 152-168, 2020.

FONSECA, L. R. da; RAMOS, P. **O Ensino de Botânica na Licenciatura em Ciências Biológicas: uma revisão de literatura.** XI ENPEC. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, julho 2017.

FONTANA, A. E. **Mecanismos de resistência a estresses abióticos desenvolvidos pelas plantas.** PET Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria, 2023. Disponível em: ufsm.br.

FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO (FNDE). **Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE)**. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/lccr/pnae.html>. Acesso em: 4 fev. 2025.

GASPARIN, M. **Passos iniciais de uma Sequência Didática**. 2002. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/mod/resource/vi=4813229>. Acesso em: 15 fev. 2025.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 13. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

HERRERA, J. M. **Educação ecológica e práticas ambientais: uma abordagem crítica para o ensino**. São Paulo: Editora Unesp, 2015.

HOERNIG, A. M.; PEREIRA, A. B. As aulas de ciências iniciando pela prática: o que pensam os alunos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 15, n. 1, p. 71-94, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4070/2634>. Acesso em: 3 jan. 2025. Padrões aplicados:

HOFFMANN, J.F A sequência didática como instrumento de ensino: uma proposta de organização e articulação de conteúdos. **Revista Brasileira de Educação**, v. 48, pág. 26-33, 2001.

INSTITUTO INSPIRARE. **Nossa escola em (re)construção: pesquisa nacional com jovens**. Salvador: Instituto Inspirare, 2020.

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**, [S. l.], v. 14, n. 1, p. 700–720, 2021. DOI: 10.46667/renbio.v14i1.401. Disponível em: <https://renbio.org.br/index.php/sbenbio/article/view/401>. Acesso em: 4 fev. 2025.

LINHARES, Sérgio.; GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Biologia hoje**. 3 ed. São Paulo: Ática, 2008

LÖSCH, S.; RAMBO, C. A.; FERREIRA, J. L. A pesquisa exploratória na abordagem qualitativa em educação. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 18, n. 00, p. e023141, 2023. DOI: 10.21723/riaee.v18i00.17958. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/17958>. Acesso em: 12 maio. 2025.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. (2008). **Plantas Medicinais no Brasil: Nativas e Exóticas Cultivadas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum.

MACANHA, F.L; MOREIRA, B.; MOREIRA C., L. **Hortas escolares como ferramenta de Educação Ambiental**. *Lince*, [S. l.], v. 1–14, 2024. DOI: 10.34019/2675-4126.2024.v4.44993. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/lynx/article/view/44993>

MACHADO, J.L.; LIMA, L.P. **Biologia das plantas: uma abordagem integrada**. *Revista de Educação e Ciências Naturais*, v. 3, pág. 189-200, 2017.

MACEDO, L.G **Práticas pedagógicas em Ecologia: desafios e possibilidades no ensino de Ciências**. Rio de Janeiro: Editora Educacional, 2017.

MARSARO, R.; MELO, K.D.A. de; SEABRA JÚNIOR, S.; BORGES, L. da S. Produção de cultivares de coentro em diferentes telados e campo aberto. **Revista Cultivando o Saber**. Cascavel, v. 7, p. 362 - 373, 2014. Disponível em: https://www.fag.edu.br/upload/revista/cultivando_o_saber/54eb2b5ad9ebe.pdf. Acesso em: 6 fev. 2025.

MARTINS, E. M. de M.; ANDREANI JUNIOR, R. Impactos das plantas daninhas nas culturas agrícolas e seus métodos de controle. **Revista VIDA: Exatas e Ciências da Terra (VIECIT)**, São Paulo, SP, v. 1, n. 2, p. 34–54, 2023.

MARTINS, P.; SOUZA, R. Azedinhas: propriedades nutricionais e usos culinários. **Revista de Gastronomia e Saúde**, v. 7, n. 2, p. 22-30, 2019.

MENEZES, C. P. DA S. **Sequência didática para o ensino de fungos sob a perspectiva CTSA**. Dissertação. Universidade de Brasília – UNB. Instituto de Ciências Biológicas – IB. Brasília. 2019.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Educação. **Alimentação Escolar**. Disponível em: <https://www.educacao.mg.gov.br/alimentacao-escolar>. Acesso em: 07 dez. 2024.

MONTEIRO, C.A; CANHÃO, G.; MOUBARAC, J.C.; MARTINS, A.P.B; LEVY, R.B **Uma nova classificação dos alimentos baseada na extensão e propósito do seu processamento**. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 1, pág. 7-13, 2015.

MORAN, José. **Mudando a educação com metodologias ativas**. Disponível em: https://moran.eca.usp.br/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf. Acesso em: 3 jan. 2025.

MORGADO, F. S.; SANTOS, M. A. A. A Horta Escolar na Educação Ambiental e Alimentar: Experiência de Projeto Horta Viva nas Escolas Municipais de Florianópolis. EXTENSIO: **Revista Eletrônica de Extensão**. v. 5, n. 6, p. 1- 10, 2008.

MOTOKANE; M.T., TRIVELATO; S.L.F. **Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia**. *Ensaio Pesquisa Educação Ciências*, Belo Horizonte, v.17, n. especial, p.115-137, 2015.

MOURÃO, M. F.; SALES, G. D. L. **O uso do ensino por investigação como ferramenta didático-pedagógica no ensino de Física**. *Experiências em Ensino de Ciências* V.13, No.5. Ceará, 2018.

MUNIZ, V. M.; CARVALHO, A. T. Programa Nacional de Alimentação Escolar em município do estado da Paraíba: em estudo sob o olhar dos beneficiários do Programa. **Revista de Nutrição**, Campinas, maio/jun. 2007.

OLIVEIRA, Êmila Silveira. **Uma abordagem diferenciada da ecologia no ensino médio. Educação Ambiental em Ação**. 2014. Disponível em <http://www.revistaea.org/pf.php?idartigo=2359>

OLIVEIRA, M. F.; SOUZA, RL A horta escolar como ferramenta de educação ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 2, pág. 123-135, 2016.

OLIVEIRA, AM; FERNANDES, RS Revitalização da horta escolar e saberes tradicionais: uma abordagem interdisciplinar. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 1, pág. 22-38, 2020.

PEREIRA, MT; LIMA, PA Educação ambiental no ensino de Botânica: práticas pedagógicas e conscientização ecológica. **Revista de Ciências da Natureza**, v. 1, pág. 98-112, 2018.

POPPER, Karl. **A lógica da pesquisa científica**. São Paulo: Cultrix, 2007

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. **Plano de Qualificação Urbanística Centro-Lagoinha**. 2024. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/politica-urbana/planejamento-urbano/projetos-urbanos/lagoinha>. Acesso em: 4 fev. 2025.

RESENDE, S.C; LIMA, A.S. Hortas escolares como recurso pedagógico: possibilidades e desafios. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 2, pág. 93-109, 2017.

RODRIGUES, T.; et al. Propriedades terapêuticas do boldo-do-Chile: uma revisão. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 22, n. 3, p. 45-58, 2020.

RODRIGUES, V. B. **As preferências de metodologias de ensino de alunos do Ensino Médio na disciplina de Biologia**. Luminária, v. 7, n. 2, p. 25-35, 2022. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/luminaria/article/download/4452/5263>. Acesso em: 3 jan. 2025.

SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. "Mas de que te serve saber botânica?" **Estudos Avançados**, [S. l.], v. 30, n. 87, p. 177-196, 2016. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/119122>. Acesso em: 22 nov. 2023.

SANTANA, Isabelle da Silva. **Projeto de educação nutricional a partir da horta escolar desenvolvido com crianças de uma escola particular de Aracaju-SE**. In: X COLÓQUIO EDUCON, 2016, Aracaju. Anais [...]. Aracaju: Educon, 2016. p. 1-8. Disponível em: http://anais.educonse.com.br/2016/projeto_de_educacao_nutricional_a_partir_da_horta_escolar_desenvo.pdf. Acesso em: 25 fev.2025

SANTOS, A. L.; PEREIRA, M. T. Conservação e preparo de material botânico em herbários: técnicas e aplicações. **Revista de Estudos em Botânica**, v. 14, n. 3, p. 112-121, 2019.

SANTOS, R.F; COSTA, A.L Ensino de ecologia e práticas pedagógicas: integrando teoria e prática no ensino fundamental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 2, pág. 123-137, 2017.

SASSERON, L. H. **O ensino por investigação: pressupostos e práticas**. In: SASSERON, L. H . Fundamentos teórico-metodológicos para o ensino de ciências: a sala de aula, Lic. em ciências, módulo 7. São Paulo: USP/Univesp, 2015, p. 116-124.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS. **Cardápio Escolar e Nutrição**. SEE-MG, 2024. Disponível em: <https://www.educacao.mg.gov.br/>. Acesso em: 29 dez. 2024.

SILVA, A. N. F. DA, ALMEIDA JR, E. B. DE, & VALLE, M. G. DO. (2020). **Exsicatas como recurso didático: contribuições para o ensino de botânica** / Exsicate as didactic resource: support for the teaching of botany. *Brazilian Journal of Development*, 6(5), 24632–24639. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n5-061>

SILVA, J.J.L.; CAVALCANTE, F.L.P.; XAVIER,V.F.; GOUVEIA, L.F. P. Produção de Exsicatas como Auxílio para o Ensino de Botânica na Escola. **Conexões - Ciência e Tecnologia**, [S. l.], v. 13, n. 1, p. 30–37, 2019. DOI: 10.21439/conexões.v13i1.1488. Disponível em: <https://conexoes.ifce.edu.br/index.php/conexoes/article/view/1488>. Acesso em: 02 dez.2024

SILVA, L.; ALMEIDA, J. Cultivo e potencial ecológico da videira. **Agroecologia Brasil**, v. 12, n. 4, p. 89-102, 2018.

SILVA, MR, OLIVEIRA, JC, & LIMA, TA (2021). Hortas escolares como ferramentas de ensino interdisciplinar. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, 26(2), 98-112.

SILVA, B. C. da S. e; MACIEL, M. G. S. O uso de uma sequência didática na promoção do letramento crítico. In: IV SILID – III SIMAR, 2013, Rio de Janeiro. **Anais do IV SILID – III SIMAR**. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2013. Disponível em: <<https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/23464/23464.PDF>>. Acesso em: 16 dez. 2024.

SOARES, L. E. B. *et al.* Aplicação de metodologias ativas para ensino de botânica: de desenvolvimento germinativo de pé de feijão. In: VII CONAPESC, 2022, Campina Grande. **Anais do VII CONAPESC**. Campina Grande: Realize Editora, 2022. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/86814>>. Acesso em: 03 jan. 2025.

SOUZA, A.L; ALMEIDA, M.T A importância das aulas práticas no ensino de Botânica: experiências no ensino médio. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências**, v. 1, pág. 45-56, 2018

SOUZA, C. dos S.; SOUZA, F. de J. **Atividades investigativas no ensino de Ciências: uma análise da produção acadêmica nacional**. Educação Pública, v. 22, n. 45, 2022. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/22/45/atividades-investigativas-no-ensino-de-ciencias-uma-analise-da-producao-academica-nacional>. Acesso em: 3 jan. 2025.

SOUZA, R.; SILVA, T. Implantação de horta escolar em uma escola pública do interior de Minas Gerais: resultados e impactos. **Revista Educação em Prática**, v. 2, pág. 45-58, 2018.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

TOMIO, D. Dear Mr. Charles Darwin... Dear Mr. Fritz Muller: da correspondência entre o evolucionista e o naturalista para caracterizar a escrita na ciência e no ensino de ciências. **In: ENPEC – ENSINO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, 7., 2009, Florianópolis. Atas. Florianópolis: Unesp, 2009, p. 1-13.

URSI, S. E SALATINO, A. 2022. Nota Científica - **É tempo de superar termos capacitistas no ensino de Biologia: impercepção botânica como alternativa para "cegueira botânica"**. *Boletim de Botânica*. 39, (dez. 2022), 1–4. [DOI:https://doi.org/10.11606/issn.2316-9052.v39p1-4](https://doi.org/10.11606/issn.2316-9052.v39p1-4).

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

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Preventing plant blindness. **The American Biology Teacher**, Oakland, v. 61, n. 2, p. 284-286, 1999. DOI: <https://doi.org/10.2307/4450624>

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

RESPONSÁVEIS LEGAIS

Caro(a) responsável,

O presente termo possui quatro páginas numeradas de 1 a 4 e que devem ser rubricadas ou assinadas, quando assim for necessário (assinatura são requeridas somente na página 3).

O menor sob sua responsabilidade está sendo convidado(a) a participar da pesquisa

“Investigando a riqueza de plantas e as relações ecológicas em canteiros da horta escolar”, sob responsabilidade do docente **Jane Mara Queiroz Alves**, mestrando do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO), da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), que ministra a disciplina de Biologia na escola onde o menor estuda.

A direção da sua escola foi informada desta pesquisa e já deu a devida concordância para que ela seja realizada.

O objetivo dessa pesquisa é **aplicar, e avaliar a eficiência na relação ensino-aprendizagem, de uma sequência didática com abordagem investigativa, destinada a alunos do Ensino Médio, onde serão tratados os temas: riqueza de plantas, interações ecológicas, alimentação saudável e a importância do meio para o desenvolvimento das espécies em uma horta.**

A metodologia empregada nesta pesquisa estimula o protagonismo do estudante na busca do conhecimento.

A SDI (Sequência Didática Investigativa) será aplicada na horta da Escola Estadual

Silviano Brandão, em Belo Horizonte, com 20 alunos do 1º e 2º ano do Ensino Médio de Tempo Integral, focando nos conteúdos de Ecologia e Botânica. A proposta será desenvolvida em duas etapas, cada uma com quatro aulas de 50 minutos, e incluirá um questionário inicial de 20 questões de múltipla escolha para avaliar o conhecimento dos alunos sobre Biologia e hortas escolares. Este questionário será reaplicado ao final do projeto para avaliar seu impacto no aprendizado. Antes de cada etapa, haverá discussões sobre objetivos e conceitos para estimular a curiosidade e ajudar na formulação de hipóteses, sendo a participação dos alunos avaliada e registrada continuamente.

A participação do(a) estudante é voluntária e a recusa não acarretará em qualquer penalidade ou discriminação por parte do pesquisador. Ela não envolve nenhum tipo de remuneração ou ônus financeiro ao participante. Se você não desejar participar da pesquisa, terá como atividade substitutiva um trabalho escolar com a mesma temática, focada na pesquisa bibliográfica do livro didático adotado na escola e desenvolvida na biblioteca, ou na sala de informática da própria escola, durante o horário da pesquisa.

Tanto na atividade da pesquisa, quanto na atividade alternativa, os estudantes não serão avaliados em termos quantitativos e, portanto, não serão utilizadas para fins de aprovação.

Durante a aplicação da sequência didática, o professor pesquisador poderá fazer anotações em diário de bordo, fotografar, gravar e/ou filmar todas as atividades desenvolvidas. Esta coleta de dados é essencial para a avaliação da metodologia utilizada para esta pesquisa, que não é algo novo, estão dentro de propostas pedagógicas divulgadas nos últimos 40 anos. Ao final deste termo você, como responsável legal, pode assinalar se autoriza que o material registrado e/ou produzido durante a aplicação da pesquisa possa ser utilizado para fins acadêmicos sem divulgação da identificação e/ou imagens do participante.

É importante ressaltar que, para qualquer material de divulgação, um Termo de Uso de Imagens poderá ser oferecido para preenchimento. Os nomes dos participantes desta pesquisa não serão divulgados e fotos e

vídeos terão os rostos borrados para inviabilizar identificação facial, atendendo as Resoluções Nº 466/12 e 510/2016, ambas do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa. Os dados coletados nesta pesquisa ficarão salvaguardados pelo período de 05 anos pelo pesquisador responsável pelo projeto no seu local de trabalho, conforme dados de contato fornecidos ao final deste termo.

Ao participar de qualquer etapa da sequência didática talvez você se sinta desconfortável ou constrangido com alguma atividade. Assim, você pode deixar de participar de qualquer etapa da sequência didática que não se sinta à vontade, sem nenhuma penalidade.

Outros riscos decorrentes das atividades da pesquisa são de traumas psicológicos consequentes de bullying ou problemas de relacionamento entre os estudantes. Para impedir estes eventos, o professor conversará com os estudantes sobre estes problemas e suas consequências, sempre que necessário, buscando orientar/educar aqueles que apresentarem este comportamento.

Acredita-se que o aluno participante desta pesquisa poderá sentir seus benefícios, na medida em que é estimulado a buscar e construir o conhecimento por ele mesmo – protagonismo -, fazendo uma autorreflexão das suas potencialidades percebendo que pode ser um agente da construção do saber, e não apenas um elemento que recebe informações prontas, proporcionando um aumento da sua autoconfiança. Além disso, poderá colaborar para que novas estratégias didáticas possam ser criadas e implantadas para melhoria da qualidade da educação pública.

Os participantes da pesquisa que vierem a sofrer qualquer tipo de dano resultante de sua participação na pesquisa, previsto ou não no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, terá direito à busca por indenização, por parte do pesquisador, do patrocinador e das instituições envolvidas nas diferentes fases da pesquisa, conforme a resolução CNS 466/12.

Este termo contém duas vias, as quais o responsável legal assinará e ficará com uma das vias, sendo a outra destinada ao docente pesquisador.

Eu, _____ portador do CPF _____,
 _____ nascido(a) em ____/____/____, residente no endereço
 _____ na cidade de, Estado _____,
 _____ podendo ser contatado pelo telefone (____) _____ fui informado(a) dos
 objetivos do estudo “INVESTIGANDO A RIQUEZA DE PLANTAS E AS RELAÇÕES ECOLÓGICAS EM
 CANTEIROS DA HORTA ESCOLAR”, de

maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Assim, autorizo, na qualidade de responsável

legal, a participação do(a) estudante _____ no presente projeto

e:

() **AUTORIZO** os registros de imagem e/ou voz durante a realização da pesquisa sem sua divulgação para fins acadêmicos em caso de não identificação e não publicação da imagem, a não ser por minha autorização expressa em um Termo de Uso de Imagens.

() **NÃO AUTORIZO** registros de imagens e/ou voz durante a realização desta pesquisa.

Declaro que recebi uma via deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Assinatura do responsável legal

Assinatura do pesquisador

_____, de _____ de _____

Contato do pesquisador responsável (é o orientador desta pesquisa):

Nome: Profa. Dra. Paulina Maria Maia Barbosa

E-mail: paulinamaiaab@gmail.com Tel: (31) 98886-5221

Endereço: Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais (ICB/UFMG), Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 – Campus UFMG Pampulha – Belo Horizonte (MG) – CEP 31270-901

Contato do mestrando pesquisador (é o professor responsável pela aplicação em sala de aula): Nome: Jane Mara Queiroz Alves

E-mail: jmqa@ufmg.com Tel: (31) 99106-4525

Endereço Institucional: Escola Estadual Silviano Brandão - R. Itapecerica, 685 – Bairro: Lagoinha, Belo Horizonte - MG, 31210-030

Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG (CEP/UFMG): Av. Antônio Carlos, 6627, Pampulha - Belo Horizonte - MG - CEP 31270-901 Unidade Administrativa II - 2º Andar - Sala: 2005 Telefone: (031) 3409-4592 - E-mail: coep@prpq.ufmg.br.

O contato do pesquisador está disponível para dúvidas gerais e sobre a pesquisa. Para questões éticas, contate o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TALE
MENORES DE 18 ANOS

Caro(a) estudante,

O presente termo possui quatro páginas numeradas de 1 a 4 e que devem ser rubricadas ou assinadas, quando assim for necessário (assinatura são requeridas somente na página 3).

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa **“Investigando a riqueza de plantas e as relações ecológicas em canteiros da horta escolar”**, sob responsabilidade do docente **Jane Mara Queiroz Alves**, mestranda do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO), da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), que ministra a disciplina de Biologia na escola onde você estuda.

A direção da sua escola foi informada desta pesquisa e já deu a devida concordância para que ela seja realizada.

O objetivo dessa pesquisa é **aplicar, e avaliar a eficiência na relação ensino-aprendizagem, de uma sequência didática com abordagem investigativa, destinada a alunos do Ensino Médio, onde serão tratados os temas: riqueza de plantas, interações ecológicas, alimentação saudável e a importância do meio para o desenvolvimento das espécies em uma horta.**

A metodologia empregada nesta pesquisa estimula o protagonismo do estudante na busca do conhecimento.

A SDI (Sequência Didática Investigativa) será aplicada na horta da Escola Estadual

Silviano Brandão, em Belo Horizonte, com 20 alunos do 1º e 2º ano do Ensino Médio de Tempo Integral, focando nos conteúdos de Ecologia e Botânica. A proposta será desenvolvida em duas etapas, cada uma com quatro aulas de 50 minutos, e incluirá um questionário inicial de 20 questões de múltipla escolha para avaliar o conhecimento dos alunos sobre Biologia e hortas escolares. Este questionário será reaplicado ao final do projeto para avaliar seu impacto no aprendizado. Antes de cada etapa, haverá discussões sobre objetivos e conceitos para estimular a curiosidade e ajudar na formulação de hipóteses, sendo a participação dos alunos avaliada e registrada continuamente.

A participação do(a) estudante é voluntária e a recusa não acarretará em qualquer penalidade ou discriminação por parte do pesquisador. Ela não envolve nenhum tipo de remuneração ou ônus financeiro ao participante. Se você não desejar participar da pesquisa, terá como atividade substitutiva um trabalho escolar com a mesma temática, focada na pesquisa bibliográfica do livro didático adotado na escola e desenvolvida na biblioteca, ou na sala de informática da própria escola, durante o horário da pesquisa.

Tanto na atividade da pesquisa, quanto na atividade alternativa, os estudantes não serão avaliados em termos quantitativos e, portanto, não serão utilizadas para fins de aprovação.

Durante a aplicação da sequência didática, o professor pesquisador poderá fazer anotações em diário de bordo, fotografar, gravar e/ou filmar todas as atividades desenvolvidas. Esta coleta de dados é essencial para a avaliação da metodologia utilizada para esta pesquisa, que não é algo novo, estão dentro de propostas pedagógicas divulgadas nos últimos 40 anos. Ao final deste termo você, como responsável legal, pode assinalar se autoriza que o material registrado e/ou produzido durante a aplicação da pesquisa possa ser utilizado para fins acadêmicos sem divulgação da identificação e/ou imagens do participante.

É importante ressaltar que, para qualquer material de divulgação, um Termo de Uso de Imagens poderá ser oferecido para preenchimento. Os nomes dos participantes desta pesquisa não serão divulgados e fotos e vídeos terão os rostos borrados para inviabilizar identificação facial, atendendo as Resoluções Nº 466/12 e 510/2016,

ambas do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa. Os dados coletados nesta pesquisa ficarão salvaguardados pelo período de 05 anos pelo pesquisador responsável pelo projeto no seu local de trabalho, conforme dados de contato fornecidos ao final deste termo.

Ao participar de qualquer etapa da sequência didática talvez você se sinta desconfortável ou constrangido com alguma atividade. Assim, você pode deixar de participar de qualquer etapa da sequência didática que não se sinta à vontade, sem nenhuma penalidade.

Outros riscos decorrentes das atividades da pesquisa são de traumas psicológicos consequentes de bullying ou problemas de relacionamento entre os estudantes. Para impedir estes eventos, o professor conversará com os estudantes sobre estes problemas e suas consequências, sempre que necessário, buscando orientar/educar aqueles que apresentarem este comportamento.

Acredita-se que o estudante participante desta pesquisa poderá sentir seus benefícios, na medida em que é estimulado a buscar e construir o conhecimento por ele mesmo – protagonismo -, fazendo uma autorreflexão das suas potencialidades percebendo que pode ser um agente da construção do saber, e não apenas um elemento que recebe informações prontas, proporcionando um aumento da sua autoconfiança. Além disso, poderá colaborar para que novas estratégias didáticas possam ser criadas e implantadas para melhoria da qualidade da educação pública. Os participantes da pesquisa que vierem a sofrer qualquer tipo de dano resultante de sua participação na pesquisa, previsto ou não no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, terá direito à busca por indenização, por parte do pesquisador, do patrocinador e das instituições envolvidas nas diferentes fases da pesquisa, conforme a resolução CNS 466/12.

Este termo contém duas vias, as quais o estudante assinará e ficará com uma delas, sendo a outra destinada ao docente pesquisador.

Eu, _____ portador do CPF _____,

nascido(a) em ____ / ____ / _____, residente no endereço _____ na cidade de _____

_____, Estado _____, podendo ser contatado pelo telefone (

)_fui informado(a) dos objetivos do estudo “INVESTIGANDO A RIQUEZA DE PLANTAS E AS RELAÇÕES ECOLÓGICAS EM CANTEIROS DA HORTA ESCOLAR”, de

maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Entendo também que minha participação depende de autorização concedida pelo meu responsável legal. Assim, declaro o meu desejo de participar neste projeto e:

() **AUTORIZO** os registros de imagem e/ou voz durante a realização da pesquisa sem sua divulgação para fins acadêmicos em caso de não identificação e não publicação da imagem, a não ser por minha autorização expressa em um Termo de Uso de Imagens.

() **NÃO AUTORIZO** registros de imagens e/ou voz durante a realização desta pesquisa.

Declaro que recebi uma via deste Termo de Assentimento Livre e Esclarecido.

Assinatura do estudante menor de 18 anos

Assinatura do pesquisador

_____, de _____ de ____

Contato do pesquisador responsável (é o orientador desta pesquisa):

Nome: Profa. Dra. Paulina Maria Maia Barbosa

E-mail: paulinamaiab@gmail.com Tel: (31) 98886-5221

Endereço: Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais (ICB/UFMG), Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 – Campus UFMG Pampulha – Belo Horizonte (MG) – CEP 31270-901

Contato do mestrando pesquisador (é o professor responsável pela aplicação em sala de aula): Nome: Jane Mara Queiroz Alves

E-mail: jmqa@ufmg.com Tel : (31) 99106-4525

Endereço Institucional: Escola Estadual Silviano Brandão - R. Itapecerica, 685 – Bairro: Lagoinha, Belo Horizonte - MG, 31210-030

Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG (CEP/UFMG): Av. Antônio Carlos, 6627, Pampulha - Belo Horizonte - MG - CEP 31270-901 Unidade Administrativa II - 2º Andar - Sala: 2005 Telefone: (031) 3409-4592 - E-mail: coep@prpq.ufmg.br.

O contato do pesquisador está disponível para dúvidas gerais e sobre a pesquisa. Para questões éticas, contate o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

APÊNDICE B

Apêndice B- Atividade de Aplicação em Sala de Aula (AASA)- Tema 1

Nesta SDI, as atividades foram realizadas com uma turma do 2º ano do Ensino Médio de Tempo Integral (EMTI), curso técnico em Logística, composto por 12 estudantes organizados em três grupos de quatro integrantes. Essa turma tinha apenas uma aula de Biologia por semana e duas aulas de práticas experimentais, que também foram ministradas por mim e foram utilizadas para a aplicação desta SDI. A atividade prévia foi desenvolvida ao longo de quatro aulas consecutivas, cada uma com 50 minutos de duração (Quadro 1).

As aulas descritas abaixo foram organizadas seguindo a abordagem didática de ensino por investigação.

Quadro 1 - Cronograma de atividades AASA - Tema 1- desenvolvidas com os alunos do 2º ano do curso técnico em logística no ano de 2023, centradas na identificação e caracterização de plantas por meio da abordagem de ensino por investigação.

Os alunos divididos em grupos formularam hipóteses que respondessem à questão formulada:

Momentos	Atividades previstas na sequência didática
Aula 1	Aula expositiva sobre as características das plantas, apresentação de uma situação-problema e levantamento de hipóteses.
Aula 2	Visita à horta – escolha dos canteiros a serem cuidados; uso do celular com o aplicativo Google Lens para identificação das diferentes espécies presentes nos canteiros e caracterização de cada espécie por escrito (avaliação da diversidade).
Aula 3	Confecção de exsiccatas
Aula 4	Apresentação e discussão dos resultados obtidos após a investigação.

“Vocês acham que a riqueza de plantas e o número de indivíduos de cada espécie variam entre os canteiros quando uma horta é abandonada?” Além disso, os estudantes foram instigados a dar sugestões de ações que permitissem testar suas hipóteses (Quadro 2).

Quadro 2: Hipóteses levantadas pelos grupos, para a riqueza e número de plantas presentes nos canteiros abandonados e ações sugeridas para teste das mesmas.

Grupo	Hipótese levantada pelos grupos	Ações propostas pelo grupo para teste das hipóteses levantadas
1	Sim. No canteiro abandonado a riqueza de plantas e o nº de indivíduos são menores do que no canteiro cuidado	É necessário a observação do clima e do solo. Não haverá plantio e nem rega das plantas todos os dias com isso muitos indivíduos morrerão, diminuindo a riqueza de espécies
2	Sim. No canteiro abandonado a tendência é diminuir a riqueza de plantas e aumentar o nº de indivíduos da mesma espécie	Observação de competição entre plantas por recursos. Não haverá plantio e rega apenas uma vez por semana
3	Sim. No canteiro abandonado aumenta a riqueza de plantas e diminui o nº de indivíduos de cada espécie	Observação do clima, solo e dos vegetais. Não haverá plantio e nem rega das plantas

Essa sequência didática foi estruturada para explorar a riqueza e abundância de plantas em canteiros abandonados, promovendo uma aprendizagem ativa e investigativa.

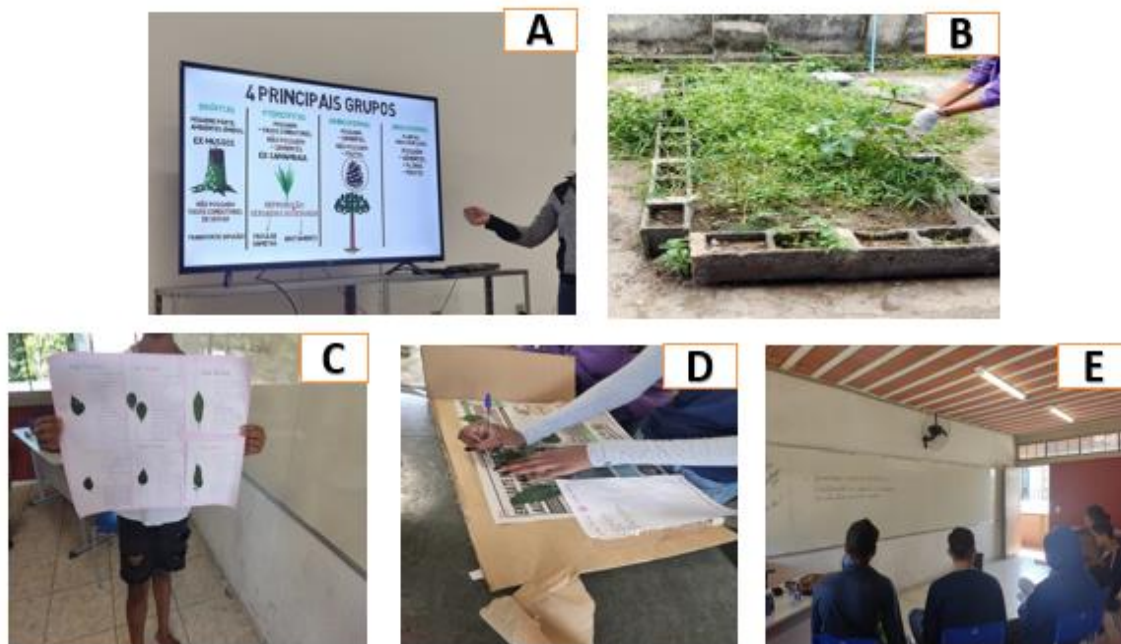
Na 1ª aula, os alunos foram apresentados ao Reino *Plantae*, sua morfologia e principais grupos, por meio de uma abordagem expositiva com imagens e quadros comparativos. Divididos em grupos, analisaram fotos dos canteiros abandonados da horta e discutiram uma questão-problema sobre a variação na diversidade e o número de indivíduos entre os canteiros. Hipóteses foram levantadas e atividades planejadas para testá-las.

Na 2ª aula, durante uma visita à horta, os alunos utilizaram aplicativos como *Google Lens*, *PlantNet* e *Nature ID* para identificar e caracterizar, com base na morfologia, as espécies presentes nos canteiros sob sua responsabilidade, avaliando a riqueza de vegetais.

Na **3ª aula**, confeccionaram exsicatas, coletando exemplares representativos das espécies encontradas, consolidando uma aprendizagem prática sobre preservação botânica.

Na **4ª aula**, realizaram uma contagem dos indivíduos de cada espécie para calcular sua frequência, discutindo as diferenças entre os canteiros e verificando se suas hipóteses foram corroboradas.

A figura 1 ilustra as atividades realizadas ao longo da sequência didática.



A **Figura 1** resume a SDI com a turma de Logística da Escola Estadual Silviano Brandão em 2023. As imagens mostram a aula expositiva (**A**), o manejo da horta (**B**), a produção de exsicatas (**C**), a elaboração de fichas técnicas (**D**) e a discussão dos resultados (**E**).

Resultado e discussão da atividade prévia

No dia 15 de maio de 2023, os alunos realizaram uma visita à horta da escola, que conta com sete canteiros ao todo. Três canteiros, que ainda recebiam cuidados regulares dos funcionários da escola, foram escolhidos para o trabalho. Durante a atividade, os alunos cuidaram dos canteiros selecionados, regaram as plantas e registraram a quantidade de espécies e o número de indivíduos de cada espécie presente. Após essa etapa inicial, os canteiros foram deixados sem cuidados por cerca de 25 dias.

Em 12 de junho de 2023, os alunos retornaram à horta para uma nova contagem, buscando avaliar se o abandono impactou a riqueza de espécies e o número de indivíduos nos canteiros.

Os resultados observados foram, então, comparados às hipóteses e ações propostas pelos grupos.

Além do levantamento quantitativo, os grupos também documentaram a atividade por meio de fotografias, registrando a condição dos canteiros no primeiro dia da visita e após o período sem cuidados. Também realizaram uma análise superficial do solo, verificando se estava seco ou úmido, e compararam as condições climáticas entre os dois momentos da observação.

Grupo 1 – Canteiro 1

A hipótese levantada pelo Grupo 1 indicava que, no canteiro abandonado, a riqueza de espécies e o número de indivíduos seriam menores devido à ausência de cuidados, como rega diária e plantio. As ações propostas pelo grupo incluíram a suspensão de cuidados, com observação do clima e das condições do solo, para avaliar o impacto dessa mudança.

Os resultados mostraram que a riqueza de espécies permaneceu constante, com as quatro espécies registradas inicialmente ainda presentes no canteiro após o período de abandono (tabela 1). No entanto, o número de indivíduos variou: azedinha e hortelã-pimenta apresentaram redução significativa, confirmando que a falta de rega impactou a sobrevivência dessas espécies. Por outro lado, o boldo-do-chile teve aumento no número de indivíduos, possivelmente devido à sua capacidade de propagação natural e resistência a condições adversas. O boldo-grosso manteve-se estável, evidenciando maior tolerância à ausência de cuidados. Os alunos chegaram a essa conclusão com a ajuda da professora, que mediu a análise dos dados e auxiliou na interpretação das variações observadas nos canteiros.

Em resumo, a hipótese foi parcialmente confirmada. Enquanto o número de indivíduos diminuiu para algumas espécies, a riqueza de espécies não foi afetada. Isso demonstra que a resistência e as características adaptativas das plantas desempenham papel fundamental em sua sobrevivência, mesmo sob condições de abandono.

Tabela 1: Comparação do número de indivíduos de diferentes espécies de plantas no canteiro 1, sob as condições cuidado e abandono.

Espécie	Cuidado	abandonado
azedinha	15	8
boldo- do-chile	22	30
boldo-grosso	18	18
hortelã- pimenta	22	15

Grupo 2 – Canteiro 2

No Grupo 2, a hipótese previa que, no canteiro abandonado, a riqueza de espécies diminuiria e o número de indivíduos de uma mesma espécie aumentaria devido à competição por recursos. As ações propostas incluíram a interrupção do plantio e rega limitada a uma vez por semana para observar os efeitos dessas condições.

Os resultados confirmaram parcialmente a hipótese (tabela 2). A riqueza de espécies caiu de 5 para 3, com o desaparecimento da couve-frisada e do tomate-cereja, possivelmente por menor resistência às condições adversas. O boldo- do- chile teve um aumento no número de indivíduos (de 12 para 15), e a erva-de-touro colonizou o canteiro, atingindo 22 indivíduos, indicando vantagem competitiva ou invasão. Já a horte-pimenta sofreu redução (de 24 para 15), sugerindo impacto da competição e da menor disponibilidade de água.

Em resumo, após pesquisas prévias sobre as plantas presentes em seus canteiros, o grupo concluiu que a ausência de cuidados beneficiou espécies mais resistentes, enquanto reduziu a diversidade geral. Isso evidenciou o papel da competição e da adaptação nas dinâmicas de ecossistemas abandonados.

Tabela 2: Comparação do número de indivíduos de diferentes espécies de plantas no canteiro 2, sob as condições de cuidado e abandonado.

Espécie	Cuidado	abandonado
boldo-do-chile	12	15
couve -frisada	5	0
erva- de -touro	0	22
hortelã-pimenta	24	15
tomate-cereja	2	0

Grupo 3 – Canteiro 3

Os resultados obtidos pelo Grupo 3 refutam a hipótese de que, no canteiro abandonado, a riqueza de espécies aumentaria e o número de indivíduos por espécie diminuiria. A análise dos resultados (tabela 3) mostrou que a riqueza permaneceu constante, com as três espécies identificadas durante o cuidado (erva- de- touro, hortelã -pimenta e urtiga) permanecendo presentes, sem o surgimento de novas espécies. Além disso, o número de indivíduos não diminuiu; pelo contrário, a erva- de- touro e a urtiga apresentaram aumento (de 37 para 42 e de 17 para 27, respectivamente), enquanto a hortelã-pimenta manteve-se estável (12 indivíduos).

O grupo concluiu que, em vez de promover maior diversidade e redução populacional, o abandono favoreceu a estabilidade ou o crescimento das espécies mais adaptadas às condições adversas, como a competição por recursos e a ausência de cuidados. Essa análise destacou que as características de cada planta, como resistência e capacidade de propagação, desempenham um papel crucial na sua sobrevivência em ambientes negligenciados.

Tabela 3: Comparação do número de indivíduos de diferentes espécies de plantas no canteiro 3, sob as condições de cuidado e abandonado.

Espécie	Cuidado	abandonado
erva- de -touro	37	42
hortelã-pimenta	12	12
urtiga	17	27

Ao comparar os resultados dos gráficos com as hipóteses e ações propostas pelos grupos, percebe-se que as hipóteses dos Grupos 1 e 2 foram confirmadas, enquanto a do Grupo 3 foi refutada.

Em todos os casos, o tempo de abandono pode não ter sido suficiente para observar mudanças mais significativas. Assim, as dinâmicas de cada canteiro foram influenciadas por fatores como a adaptabilidade das espécies, competição e o período de abandono, sugerindo que mais tempo poderia alterar os resultados.

Com base nas pesquisas realizadas anteriormente por cada grupo sobre as características das plantas e suas condições ideais de cultivo, os alunos puderam fundamentar suas análises e elaborar essas conclusões. Durante a apresentação dos dados de seus canteiros, os resultados foram discutidos em sala com a orientação da professora, que estimulou reflexões coletivas sobre as dinâmicas de espécies em ecossistemas abandonados.

APÊNDICE C

Questionário diagnóstico aplicado aos alunos

Questionário sobre botânica, ecologia e alimentação saudável.

Você está sendo convidado(a) a participar voluntariamente da pesquisa “Investigando a riqueza de plantas e as relações ecológicas em canteiros da horta escolar”, conduzida pela professora Jane Queiroz, mestranda no PROFBIO da UFMG. O objetivo é aplicar e avaliar uma sequência didática investigativa sobre Ecologia e Botânica. O questionário de 20 questões avaliará seu conhecimento inicial sobre Biologia e hortas escolares, sendo reaplicado ao final do projeto para medir o impacto no aprendizado. Sua participação é opcional, mas será muito valiosa para a pesquisa.

Qual o seu nome?

Qual a sua série?

☐ 1º ano EM

☐ 2º ano EM

Questão 1.

O que você acha de termos uma horta na escola? (Você pode marcar mais de uma alternativa).

- a. ☐ Não faz diferença
- b. ☐ Interessante porque pode fornecer alimentos naturais para a escola
- c. ☐ Importante porque pode ser um espaço para aulas práticas e aprendizagem
- d. ☐ Acho desnecessário

Questão 2

Quais são as principais partes de uma planta?

- a. ☐ Raiz, caule e folha
- b. ☐ Raiz, flor e pétala.
- c. ☐ Caule, folha e sépala
- d. ☐ Tronco, fruto e folha

Questão 3

O Reino das plantas é formado por organismos

- a. ☐ Heterótrofos e fotossintetizantes
- b. ☐ Autótrofos e clorofilados
- c. ☐ Eucariontes e unicelulares
- d. ☐ Avasculares e quimiossintetizantes

Questão 4

Didaticamente, costuma-se dividir as plantas em quatro grupos, quais são eles?

- a. ☐ Algas verdes, briófitas, pteridófitas e angiospermas.
- b. ☐ Briófitas, carófitas, pteridófitas e angiospermas.
- c. ☐ Briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas.
- d. ☐ Criptófitas, briófitas, pteridófitas e gimnospermas.

Questão 5

Qual parte da planta é responsável pela germinação?

- a. ☐ Raiz
- b. ☐ Semente
- c. ☐ Fruto
- d. ☐ Folha

Questão 6

O que você entende por fotossíntese?

- a. ☐ Processo pelo qual as plantas absorvem água do solo
- b. ☐ Conversão de energia solar em energia química
- c. ☐ Decomposição de matéria orgânica por bactérias
- d. ☐ Respiração das plantas durante a noite

Questão 7

Qual é o tipo de relação ecológica em que ambas as espécies se beneficiam?

- a. ☐ Mutualismo
- b. ☐ Parasitismo
- c. ☐ Competição
- d. ☐ Predação

Questão 8

Qual dos seguintes fatores é considerado abiótico em um ecossistema?

- a. ☐ Plantas.
- b. ☐ Fungos
- c. ☐ Luz solar
- d. ☐ Animais

Questão 9

Qual dos seguintes exemplos representa competição interespecífica?

- a. ☐ Dois leões disputando uma presa
- b. ☐ Uma ave e um esquilo competindo por alimentos
- c. ☐ Um tubarão caçando peixes menores
- d. ☐ Um fungo decompondo matéria orgânica

Questão 10

Qual das seguintes interações é um exemplo de parasitismo na natureza?

- a. ☐ Uma abelha polinizando uma flor
- b. ☐ Lesmas consumindo folhas de alface
- c. ☐ Fungo causando manchas escuras nas folhas do feijão
- d. ☐ Joaninhas comendo pequenos insetos

Questão 11

Qual dos seguintes grupos de alimentos é rico em fibras?

- a. ☐ Carnes vermelhas
- b. ☐ Frutas, verduras e legumes
- c. ☐ Refrigerantes e sucos artificiais
- d. ☐ Carnes brancas, como peixes e frangos

Questão 12

Qual é a relação entre uma dieta baseada em alimentos processados e os problemas de saúde e ambientais?

- a. () Alimentos processados não têm impacto na saúde humana ou no meio ambiente.
- b. () Aumento do risco de doenças crônicas e aumento da pegada de carbono.
- c. () Melhoria da saúde e redução da pegada de carbono.
- d. () Diminuição da biodiversidade e aumento da produtividade agrícola.

Questão 13

Evitar o desperdício de alimentos, em uma perspectiva ambiental, é importante porque:

- a. () Aumenta a eficiência no uso de fertilizantes e pesticidas
- b. () Reduz a quantidade de resíduos enviados para aterros sanitários.
- c. () Permite o aumento da biodiversidade.
- d. () Aumenta a emissão de gases de efeito estufa

Questão 14

Refeições equilibradas são importantes porque:

- a. () Ajudam a manter o peso corporal estável.
- b. () Fornecem nutrientes essenciais para a saúde e o funcionamento do corpo.
- c. () Reduzem a necessidade de fazer exercícios físicos regularmente
- d. () Permitem que você coma qualquer alimento sem preocupação

Questão 15

Qual dos seguintes grupos alimentares é considerado a principal fonte de energia para o corpo humano?

- a. () Frutas e vegetais
- b. () Proteínas
- c. () Gorduras
- d. () Carboidratos

APÊNDICE D

Questionário sobre a relevância da SDI

Caro(a) aluno(a),

Você está convidado(a) a responder a um breve questionário (5 perguntas) sobre a atividade realizada na horta da escola. Sua opinião será essencial para avaliarmos a importância dessa experiência no aprendizado. Conto com sua participação!

Questionário sobre a relevância da atividade desenvolvida na horta da escola

1.Você gostou da atividade investigativa realizada na horta escolar?

☐ Sim

☐ Não

Justifique sua resposta: _____

2.De que forma a aula prática contribuiu para a sua aprendizagem em comparação com as aulas teóricas?

☐ A aula prática facilitou minha compreensão do conteúdo

☐ Não percebi diferença significativa em relação às aulas teóricas

Justifique sua escolha: _____

3.A atividade foi interessante para você?

☐ Sim

☐ Não

Por quê? _____

4.O que você acha que poderia ser diferente ou melhorado nesta atividade?

Resposta:

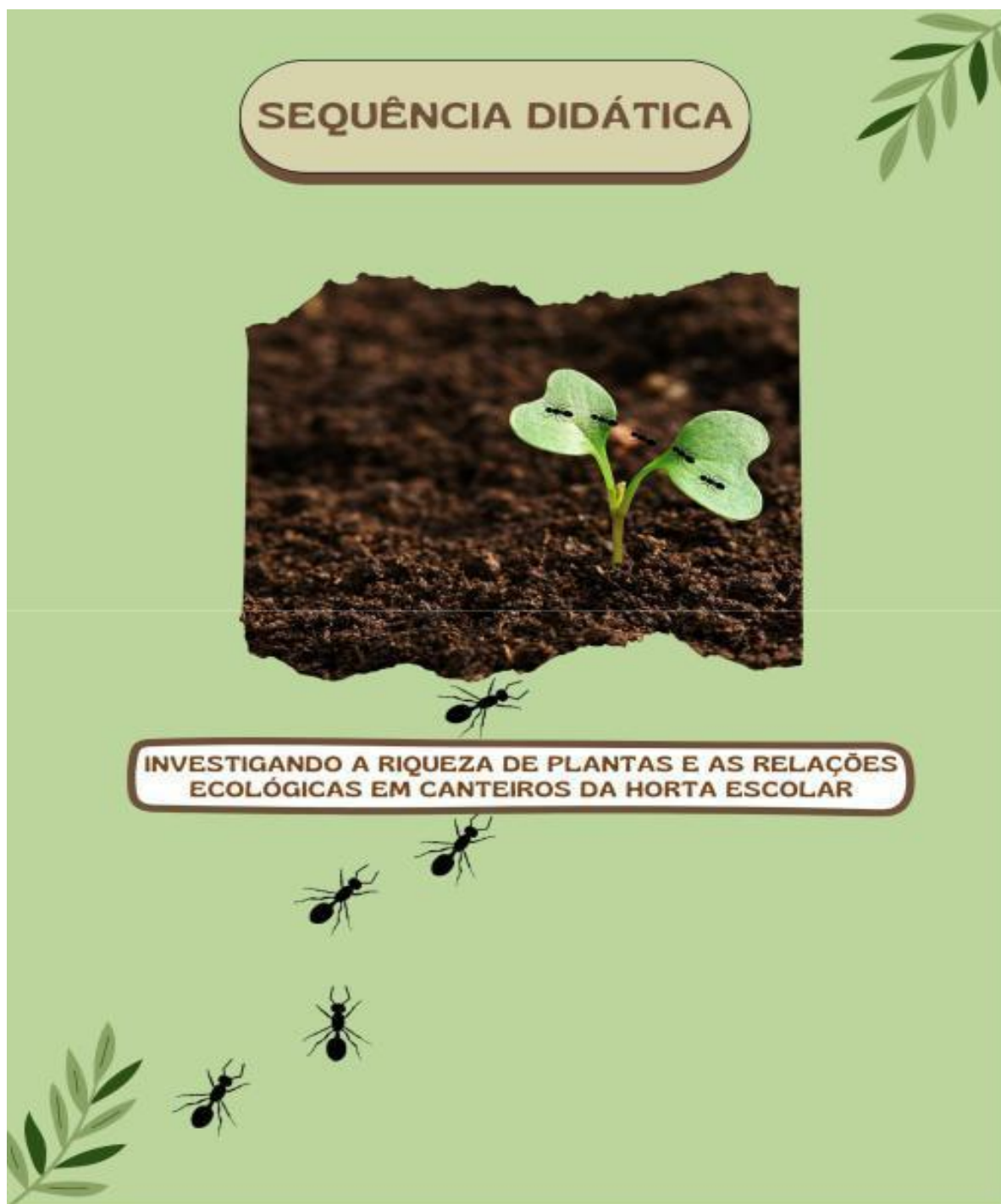
5.Você se sente motivado a participar de outras atividades semelhantes envolvendo práticas ao ar livre e interação com o meio ambiente?

☐ Sim, estou motivado(a)

☐ Não, prefiro outros formatos de aula

Explique sua escolha: _____

APÊNDICE E
Sequência didática





RECURSO EDUCACIONAL

Esta sequência didática é produto do meu trabalho de conclusão do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO) oferecido pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES).

Mestranda: Jane Mara Queiroz Alves

Orientadora: Profa. Dra. Paulina Maria Maia Barbosa

Agradeço ao PROFBIO, à UFMG e à CAPES pela oportunidade oferecida para a elaboração desta proposta didática e à professora Paulina pelo comprometimento e dedicação na orientação, que foram fundamentais para que este trabalho pudesse se tornar o melhor possível.

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES)- Código de Financiamento 001.

Belo Horizonte
2025



Apresentação



Caro(a) colega professor(a)

Esta sequência didática foi desenvolvida durante meu mestrado no PROFBIO/UFMG, com o objetivo de promover atividades investigativas no ensino de Botânica e Ecologia para alunos do Ensino Médio. Ela pode ser utilizada integralmente ou como embasamento para o desenvolvimento de práticas pedagógicas semelhantes, sendo possível sua adaptação para o Ensino Fundamental, atendendo a diferentes contextos educacionais.

O principal objetivo desta sequência didática é utilizar espaços não formais de educação presentes no ambiente escolar como ferramentas de aprendizagem. Para a realização das atividades, foi escolhida a horta de uma escola localizada em Belo Horizonte -MG, envolvendo alunos do 1º e 2º ano do Ensino Médio. O projeto propõe a revitalização dos canteiros que estavam abandonados, ressaltando a importância desses espaços para a comunidade escolar e o meio ambiente. Além das interações ecológicas observadas, a atividade também propõe o plantio de hortaliças, abordando temas como alimentação saudável e sustentabilidade.

Para a realização dessa sequência didática, é necessário que você aborde os temas de botânica e ecologia, auxilie na utilização de ferramentas como Google Leans e Canva, e organize uma visita à horta da escola para maior interação dos estudantes com a temática. Sendo assim, acredito que esta sequência didática é um meio eficiente para te auxiliar a desenvolver projetos com seus alunos e espero que você tenha o mesmo sucesso que tive com os meus.

Bom trabalho!

A disposição,
Jane M. Queiroz Alves





Introdução

Ao longo da minha experiência docente, observei que os alunos demonstram um grande desinteresse pela Botânica, o que também é apontado por diversos autores na literatura. Esse desafio é frequentemente atribuído à dificuldade de assimilação dos conceitos e à abordagem tradicional da disciplina, que se limita ao conteúdo teórico e desconectado da realidade dos estudantes.

Com isso, torna-se essencial envolver métodos interativos e práticos, como o uso de hortas escolares e visitas a áreas naturais, que despertam a curiosidade dos alunos e facilitam a compreensão dos conceitos de maneira mais envolvente e contextualizada (Cruz, 2009; Fonseca e Ramos, 2017).

A revitalização da horta escolar é uma estratégia definida para tornar o aprendizado mais significativo e conectado com a prática (Souza e Silva, 2018).

Aproveitando canteiros abandonados, foi desenvolvida uma proposta pedagógica que integra a Ecologia e permite revisar conceitos como fotossíntese, níveis tróficos e solo, além de promover discussões sobre consumo consciente, alimentação saudável e preservação ambiental. Dessa forma, os alunos não apenas consolidam o aprendizado, mas também desenvolvem valores e atitudes que beneficiam o indivíduo e a sociedade.





Objetivos



Geral

Proporcionar aos alunos uma experiência prática de aprendizagem sobre Botânica e Ecologia por meio da revitalização da horta escolar, promovendo a construção de conhecimento sobre a importância nutricional das hortaliças, a identificação das interações ecológicas e o engajamento em práticas sustentáveis.

Específicos

- ✓ Estudar e compreender a diversidade de plantas e suas características morfológicas.
- ✓ Investigar as interações ecológicas entre as espécies presentes na horta.
- ✓ Desenvolver habilidades de observação, coleta de dados e análise crítica por meio de atividades investigativas.
- ✓ Promover uma reflexão sobre os benefícios nutricionais das hortaliças e a importância da alimentação saudável.
- ✓ Estimular a cooperação, o trabalho em equipe e o engajamento dos alunos nas práticas de jardinagem e horticultura.
- ✓ Estimular o pensamento crítico sobre o desperdício de alimentos e práticas alimentares sustentáveis.

Público alvo: 1º e 2º ano do Ensino Médio de Tempo Integral.

Essa sequência didática articulou algumas competências e habilidades da BNCC, destacando o desenvolvimento sustentável e a preservação ambiental (Competência 1, Habilidades EM13CNT101, EM13CNT105, EM13CNT106), a análise e valorização da biodiversidade (Competência 2, Habilidades EM13CNT202, EM13CNT203, EM13CNT206) e a comunicação científica aliada ao uso de tecnologias digitais (Competência 3, Habilidades EM13CNT302, EM13CNT303, EM13CNT306).

Síntese da sequência didática

Etapa1

Momento	Atividades	Duração	Objetivos
Diagnóstico	Aplicação de questionário diagnóstico (online ou impresso).	50 min	Identificar conhecimentos prévios sobre Botânica, Ecologia e Alimentação.
Aula 1 - Etapa 1	Introdução ao Reino Plantae e formulação de hipóteses.	50 min	Introduzir características gerais do Reino Plantae e estimular o pensamento investigativo.
Aula 2 - Etapa 1	Visita à horta para identificação de espécies e levantamento de dados.	50 min	Identificar e caracterizar espécies vegetais presentes nos canteiros.
Aula 3 - Etapa 1	Confeção de exsicatas.	50 min	Registrar e estudar a diversidade vegetal por meio da confecção de exsicatas.
Aula 4 - Etapa 1	Análise de resultados e verificação de hipóteses.	50 min	Analisar os dados coletados e avaliar hipóteses

Síntese da sequência didática



Etapa2

Momento	Atividades	Duração	Objetivos
Aula 1	Planejamento do plantio das hortaliças.	50 min	Pesquisar as condições de cultivo e planejar o plantio.
Aula 2	Preparação dos canteiros e plantio das hortaliças.	50 min	Preparar o solo e plantar as hortaliças escolhidas.
Aula 3	Observação das interações ecológicas na horta.	50 min	Identificar e documentar interações ecológicas presentes nos canteiros.
Aula 4	Apresentação dos resultados (murais digitais, relatórios, autoavaliação).	50 min	Compartilhar aprendizados, reflexões e resultados do projeto.



Contextualização



Caro(a) professor(a), ao longo da sequência didática, incentive a troca de ideias, a interpretação de dados e a apresentação de soluções, valorizando o protagonismo dos alunos. Registre observações sobre os comentários, posturas e respostas dos estudantes durante as atividades, pois essas anotações serão essenciais para avaliar o aprendizado.

Para estimular a participação ativa dos alunos, será realizada uma análise dos conhecimentos prévios, relacionando as experiências individuais de cada um com os conteúdos envolvidos na sequência didática. Serão utilizadas perguntas orientadoras para estimular a reflexão, a discussão e o compartilhamento de informações sobre as interações ecológicas observadas.

Para aplicação das atividades propostas serão utilizados os seguintes recursos:

Quadro branco e pincéis para quadro branco

Lápis, caneta, caderno, folhas A4

Celulares ou dispositivos com aplicativos de identificação de plantas (Google Lens, PlantNet, Nature ID)

Câmeras fotográficas ou celulares para registro de interações ecológicas
Jornais ou revistas

Papelão

Terra vegetal adubada

Adubo orgânico

Ferramentas de jardinagem (enxadas, pzinhas, regadores, etc.)

Computador

Internet

Momento diagnóstico

Questionário inicial

Objetivo: Identificar conhecimentos dos estudantes sobre a temática para engajá-los nas atividades.

Estratégia: Antes de iniciar as etapas da SDI, aplique um questionário diagnóstico com questões de múltipla escolha abordando temas sobre Botânica, Ecologia e Alimentação (o formato das questões poderá ser adaptado a critério do professor). Essas questões podem ser feitas no Google Formulário e aplicadas no laboratório de informática. O questionário também poderá ser impresso e aplicado em sala de aula para escolas que não disponham de computadores.

Para a elaboração do questionário utilize questões como:

O Reino das plantas é formado por organismos

- a. ☐ Heterótrofos e fotossintetizantes
- b. ☐ Autótrofos e clorofilados
- c. ☐ Eucariontes e unicelulares
- d. ☐ Avasculares e quimiossintetizantes

Qual dos seguintes exemplos representa competição interespecífica?

- a. ☐ Dois leões disputando uma presa
- b. ☐ Uma ave e um esquilo competindo por alimentos
- c. ☐ Um tubarão caçando peixes menores
- d. ☐ Um fungo decompondo matéria orgânica

Evitar o desperdício de alimentos, em uma perspectiva ambiental, é importante porque:

- a. ☐ Aumenta a eficiência no uso de fertilizantes e pesticidas
- b. ☐ Reduz a quantidade de resíduos enviados para aterros sanitários.
- c. ☐ Permite o aumento da biodiversidade.
- d. ☐ Aumenta a emissão de gases de efeito estufa

ETAPA 1: Botânica

Público alvo: 2º ano EM



Aula 1: Chuva de ideias

Objetivo: Introduzir as características gerais do Reino Plantae e fomentar o pensamento investigativo por meio da formulação de hipóteses.

Estratégia:

- Inicie a aula com uma dinâmica de "chuva de ideias" para explorar o que os alunos já sabem sobre o Reino Plantae e discuta com eles os grupos de plantas e características morfológicas usando imagens e quadros comparativos.
- Apresente fotos de canteiros abandonados da horta e proponha a eles a seguinte questão-problema:
- **“Vocês acham que a riqueza de plantas e o número de indivíduos de cada espécie variam entre os canteiros quando uma horta abandonada passa a ser cuidada?”**
- Divida os alunos em grupos para que eles possam discutir e formular hipóteses.





Etapa 1: Botânica



Aula 2: Visita à Horta e Identificação de Espécies

Objetivo: Identificar e caracterizar as plantas presentes nos canteiros e realizar o levantamento inicial de riqueza e abundância das espécies.

Estratégia:

Para o dia da visita peça aos alunos que levem materiais para anotações: caderno, lápis, canetas e também celulares para fazer registros fotográficos e/ou filmagem.

Acompanhe os alunos até o local da horta e peça para que cada grupo escolha os canteiros a serem cuidados.

Após a escolha dos canteiros, peça a eles que peguem o celular e utilizem aplicativos como Google Lens e PlantNet para identificar as espécies vegetais.

Professor(a), nesse momento certifique-se de que cada integrante do grupo tenha uma tarefa definida. Enquanto alguns identificam as espécies, outros fazem anotações e registram os dados coletados. Além disso, outros integrantes podem caracterizar as plantas com base em sua morfologia (cor, forma e textura das folhas), contar o número de indivíduos por espécie e realizar limpeza e pequenos cuidados nos canteiros.



Etapa 1: Botânica



Aula 3: Confeção de Exsicatas

Objetivo: Confeccionar exsicatas e compreender sua importância para o registro e estudo da diversidade vegetal.

Estratégia:

Professor(a), orienta seus alunos durante a confecção de exsicatas, destacando a importância desse processo para o registro e a conservação de espécies como parte do estudo prático da diversidade vegetal.

Peça que cada grupo colete exemplares de plantas representativas de seus canteiros, garantindo que incluam partes essenciais como folhas, flores, frutos e, se possível, raízes. Lembre-se de anotar informações relevantes sobre a planta, como o local e os dados da coleta, o nome do coletor, além de detalhes sobre cor, forma, tamanho e outras características.

Após a coleta, eles deverão prensar os exemplares entre jornais ou papéis absorventes, trocando-os regularmente até que fiquem completamente secos. Oriente-os a usar uma prensa vegetal ou objetos pesados, como livros, para prensar as plantas.

Depois, fixe as plantas em folhas de cartolina, adicionando etiquetas com dados como nome popular e/ou científico, local e dados da coleta, e observações do ambiente.

Por fim, armazene as exsicatas em pastas ou caixas com etiquetas, formando uma coleção organizada e útil para futuras consultas e estudos.





Etapa 1: Botânica



Aula 4: Análise dos Resultados

Objetivo: Analisar os dados coletados e avaliar as hipóteses formuladas.

Estratégia:

Incentive os alunos a reunir para a categorização das informações coletadas antes e após os cuidados, como fotos, registros de quantidade e diversidade de plantas identificadas, mudanças na altura, coloração e aspecto do solo.

Orienta os alunos a transformar os dados em gráficos (barras, linhas ou pizza) para visualizar comparações de maneira mais clara.

Pergunte aos alunos:

- Quais mudanças foram observadas após os cuidados?
- Alguma nova espécie surgiu? Alguma foi excluída?
- Há equilíbrio ecológico do canteiro?
- Incentive os alunos a relacionar os resultados às hipóteses levantadas no início do projeto
- Por fim, sugira que eles compartilhem os resultados em grupos, explicando as descobertas e propondo melhorias para o projeto no futuro





Etapa 2: Botânica e Ecologia

Público alvo: 1º e 2º Ano EMTI



Objetivo Geral da Etapa: Promover a compreensão das interações ecológicas e a educação alimentar através do manejo da horta escolar.

Aula 1: Planejamento do Plantio

Objetivo: Escolher hortaliças a serem plantadas e planejar suas condições de cultivo.

Professor(a), para orientar os alunos no planejamento do cuidado com hortaliças, é fundamental guiá-los por uma estratégia que envolva pesquisa e análise crítica. Isso não apenas desenvolve o conhecimento prático, mas também estimula a tomada de decisões conscientes e embasadas.

Estratégia:

Cada grupo será responsável por pesquisar sobre as hortaliças presentes em seus canteiros e outras que eles gostariam de plantar.

Peça que os grupos investiguem aspectos como:

- Nutrientes necessários: Quais nutrientes são essenciais para o crescimento da planta? Elas precisam de solo rico em matéria orgânica ou adubação específica?
- Necessidade de água: quantidade e frequência de rega ideais para cada hortaliça.
- Exigências de luz: Preferem sol pleno, meia sombra ou um equilíbrio entre ambos?
- Temperatura e clima: Qual é a faixa climática ideal para o cultivo?
- Duração do ciclo: Quanto tempo a hortaliça demora para germinar e estar pronta para a colheita?
- Com base na pesquisa e discussão, defina quais hortaliças serão plantadas, priorizando as que tenham maior chance de sucesso no local e período do projeto.

Etapa 2

Aula 2: Preparação dos Canteiros e Plantio



Objetivo: Preparar os canteiros e plantar mudas e sementes.

Estratégias:

- Após a pesquisa e a escolha das hortaliças que serão plantadas nos canteiros, oriente os alunos a trazer para a aula as mudas e/ou sementes das espécies escolhidas.
- oriente os alunos a limpar os canteiros, removendo as ervas daninhas que competem com as hortaliças por nutrientes e espaço, e aplique adubo para garantir que o solo seja adequado para o crescimento das plantas.
- Para os canteiros que estão vazios, deve-se acrescentar terra vegetal. Explique que, para isso, o grupo precisará se organizar para comprar a terra já adubada, acelerando o processo de preparação do solo.
- Oriente os alunos a pedir ajuda aos professores e outras pessoas da comunidade escolar que possam colaborar na compra da terra.
- Após isso, os alunos devem plantar as mudas e/ou sementes corretamente, garantindo o espaçamento adequado e a rega conforme as necessidades de cada planta.
- Após o plantio, estimule uma discussão com os alunos sobre os benefícios nutricionais das hortaliças cultivadas e como o cultivo próprio pode contribuir para uma alimentação mais saudável e ajudar a reduzir o desperdício de alimentos.
- Perguntas norteadoras como "Como o cultivo de hortaliças pode melhorar nossa dieta?" e "Como podemos reduzir o desperdício de alimentos com o que plantamos?" ajudar a promover a reflexão e a conscientização sobre a importância do projeto.





Etapa 2

Aula 3: Interações Ecológicas

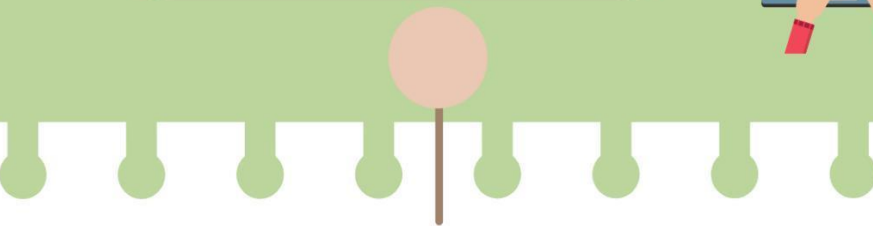
Objetivo: Identificar as interações ecológicas presentes na horta.

Estratégia:

- Nas semanas seguintes ao plantio, peça aos alunos que façam visitas regulares à horta e que acompanhem o crescimento das hortaliças, prestando atenção ao surgimento de interações ecológicas.
 - Peça-os para registrar as interações e as mudanças que ocorrem com as plantas em seus canteiros por meio de fotografias e vídeos.
 - Use esses registros para promover discussões e análises em sala de aula.
 - Peça aos alunos para usar as fotografias para construir uma cartilha digital (que pode ser feita pelo aplicativo Canva ou outro de sua preferência).
 - Desta forma, toda a comunidade escolar terá a oportunidade de conhecer as hortaliças presentes na horta, compreender as interações ecológicas que ocorrem entre elas e outros seres vivos, e também se informar sobre o seu valor nutricional, enriquecendo o aprendizado e divulgando os resultados do projeto.
- 



ETAPA 2:
Aula 4: Apresentação dos Resultados



Objetivo: proporcionar aos alunos um momento de compartilhamento dos resultados e reflexão sobre as experiências vividas ao longo do projeto.

Estratégia:

- Peça aos alunos que organize uma apresentação de murais digitais com as fotos das hortaliças cultivadas e das interações ecológicas observadas na horta.
- Incentive os alunos a relacionarem as hortaliças cultivadas à sua importância nutricional, promovendo a divulgação sobre os benefícios desses alimentos para a saúde e o impacto de práticas sustentáveis.
- Por fim, reserve um momento para a autoavaliação, permitindo que os alunos reflitam sobre sua participação, ou que aprenderam e como se sentiram ao longo da atividade, valorizando seu envolvimento e incentivando o autoconhecimento e o aprimoramento contínuo.



Avaliação do Trabalho



A avaliação das atividades realizadas deve ser constante e ocorrer em todas as etapas da proposta. O professor precisa estar atento a cada ação, registrando observações regularmente para garantir uma avaliação justa de todos os participantes.

Para essa sequência, as sugestões de avaliação são:

- Realização de um levantamento inicial
 - Participação ativa em grupo
 - Comprometimento e responsabilidade no cumprimento das tarefas
 - Discussão e apresentação dos resultados
 - Criação de uma cartilha digital
 - Autoavaliação
- 



Referencias Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base. Brasília: MEC. 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC EI EF 110518_versaofinal site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf)

CRUZ, L. P.; MARCOS, R. F.; WALDEREZ, M. J. O Estudo de Plantas Medicinais no Ensino Fundamental: Uma Possibilidade para o Ensino da Botânica. IN: VII Enpec, Encontro Nacional de Educação em Ciências. Florianópolis, 2009.

FONSECA, L. R. da; RAMOS, P. O Ensino de Botânica na Licenciatura em Ciências Biológicas: uma revisão de literatura. XI ENPEC. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, julho 2017

SOUZA, R.; SILVA, T. Implantação de horta escolar em uma escola pública do interior de Minas Gerais: resultados e impactos. Revista Educação em Prática, v. 2, pág. 45-58, 2018.

APÊNDICE F

Cartilha digital

Link de acesso: https://www.canva.com/design/DAGTFOFVCNI/KX2n01KQPAhAXT-ro_HH0A/edit?utm_content=DAGTFOFVCNI&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=s_harebutton



Recurso educacional

Esta cartilha é produto do meu trabalho de conclusão do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO) oferecido pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES)- Código de Financiamento 001.

Mestranda: Jane Mara Queiroz Alves

Orientadora: Profa. Dra. Paulina Maria Maia Barbosa

**Belo Horizonte
2025**



Apresentação

A cartilha apresenta imagens das hortaliças cultivadas nos canteiros da horta de uma escola pública estadual. Além de ilustrar as espécies presentes, são fornecidas informações sobre o valor nutricional de cada hortaliza, destacando seus benefícios à saúde.

A cartilha também explora as interações ecológicas que ocorrem entre as hortaliças e outros organismos presentes na horta.

Essas interações são fundamentais para o equilíbrio da ecossistema da horta, promovendo um ambiente saudável e sustentável, além de promover o aprendizado dos estudantes sobre a importância da biodiversidade e da preservação ambiental.



Cardápio de frutas e hortaliças

Uva

Valor nutricional

Componente	Quantidade por 100g
Calorias	67 kcal
Gorduras Totais	0,4 g
Gorduras Saturadas	0,1 g
Colesterol	0 mg
Sódio	2 mg
Potássio	191 mg
Carboidratos	17 g
Fibra Alimentar	0,9 g
Açúcar	16 g
Vitamina C	4 mg



Parreira de uva

Benefícios

A uva é uma fruta rica em carboidratos naturais, proporciona energia rapidamente. Seus principais benefícios incluem a presença de potássio, que ajuda a regular a pressão arterial, e fibras, que favorecem o sistema digestivo. Além disso, a uva é fonte de antioxidantes, como o resveratrol, que traz benefícios para a saúde cardiovascular e auxilia no combate ao envelhecimento precoce. A vitamina C presente fortalece o sistema imunológico, tornando a uva uma excelente aliada para uma dieta saudável.

Menu do Dia: Uvas

🍇 **Entrada:** Salada de folhas verdes com uvas frescas e nozes.

Dica: Misture folhas como rúcula e alface com uvas cortadas ao meio. Acrescente nozes picadas e finalize com molho de azeite, limão e mel.

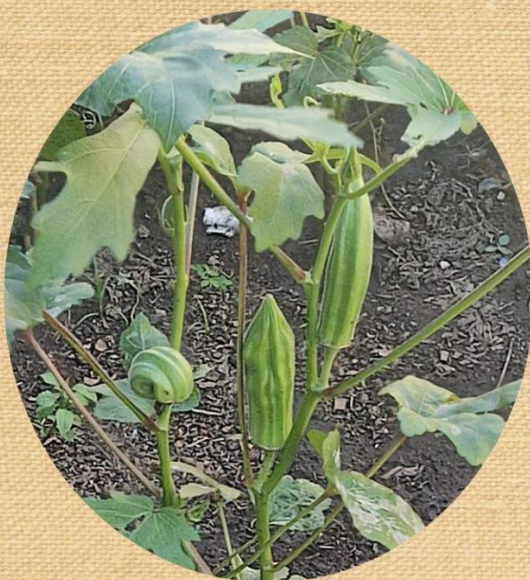
🍇 **Prato Principal:** Filé de frango grelhado com redução de uvas.

Dica: Cozinhe uvas com um pouco de suco de laranja, mel e uma pitada de sal até formar um molho espesso. Sirva sobre o frango grelhado.

🍇 **Sobremesa:** Gelatina de uva com frutas frescas.

Dica: Use suco natural de uva para fazer a gelatina e adicione pedaços de uvas frescas para um toque especial.

Quiabo



Valor nutricional

Nutriente	Quantidade por 100g
Energia	33 kcal
Carboidratos	7,5 g
Fibras	3,2 g
Cálcio	81 mg
Potássio	299 mg
Vitamina C	23 mg

Benefícios

O quiabo é rico em fibras, que auxilia na digestão e no controle do açúcar no sangue. É baixo em calorias, sendo ideal para dietas. Sua alta quantidade de potássio contribui para a saúde cardiovascular, enquanto o cálcio fortalece os ossos. Além disso, a vitamina C e os antioxidantes presentes ajudam a fortalecer o sistema imunológico e combater o envelhecimento precoce.

Menu do Dia: Quiabo

Entrada: Salada morna de quiabo com limão e ervas.

Dica: Refogue os quiabos cortados em rodela rapidamente em azeite, até dourar. Tempere com limão, salsa e sal a gosto.

Prato Principal: Frango com quiabo ao molho.

Dica: Cozinhe pedaços de frango com tomate, cebola e temperos, adicionando o quiabo no final para manter a textura e evitar a baba.

Alface lisa



Valor nutricional

Componente Nutricional	Quantidade por 100g
Energia (kcal)	15
Água (g)	95,9
Proteínas (g)	1,8
Lipídios (g)	0,2
Hidratos de Carbono (g)	0,8
Fibra (g)	1,3
Ácido Fólico (µg)	55
Carotenos (µg)	688
Magnésio (mg)	22



Benefícios

O valor energético da alface é muito baixo e o seu conteúdo em água representa 96% do seu peso;

Relativamente às vitaminas e minerais, destacam-se os carotenos e o ácido fólico, bem como o potássio e o magnésio;

Apresenta um teor de fibra moderado;

Menu do Dia: Alface Lisa

 **Entrada:** Wrap de alface com frango desfiado.

Dica: Use folhas inteiras de alface lisa como base, recheie com frango desfiado temperado, cenoura ralada e um toque de molho de iogurte. Enrole como um mini-wrap.

 **Prato Principal:** Arroz com alface refogada.

Dica: Refogue alface lisa picada no azeite com alho e cebola. Misture no arroz cozido para um prato leve e nutritivo.



Alface roxa



Valor nutricional

Nutriente	Quantidade por 100g
Valor energético	12,7 kcal
Carboidratos	2,5 g
Proteínas	0,9 g
Fibra alimentar	2,0 g
Cálcio	33,8 mg
Vitamina C	13,5 mg
Fósforo	51,1 mg
Manganês	0,1 mg
Magnésio	9,3 mg
Ferro	2,5 mg
Potássio	308,4 mg

Benefícios

A alface roxa é rica em vitamina C e fibras, que fortalecem a imunidade e melhoram o sistema digestivo. Minerais como cálcio e ferro fortalecem ossos e previnem anemias, enquanto as antocianinas possuem ação anti-inflamatória e ajudam a proteger o coração.

Menu do Dia: Alface Roxa

 **Entrada:** Salada colorida com alface roxa e frutas.

Dica: Misture alface roxa picada com fatias de maçã, laranja e nozes. Tempere com azeite, vinagre balsâmico e mel para um sabor equilibrado.

 **Prato Principal:** Quinoa com alface roxa e legumes assados.

Dica: Cozinhe a quinoa e misture com alface roxa rasgada, cenoura, abobrinha e pimentão assados. Finalize com azeite e limão.



Cebolinha



Valor nutricional

Nutriente	Quantidade por 100g
Calorias (valor energético)	2.00 kcal
Carboidratos líquidos	0.00 g
Carboidratos	0.34 g
Proteínas	0.19 g
Gorduras totais	0.04 g
Gorduras saturadas	0.00 g
Fibra alimentar	0.36 g
Sódio	0.20 mg

Benefícios

A cebolinha é rica em vitamina K, essencial para a saúde óssea, e vitamina C, que fortalece a imunidade. Seus compostos sulfurados ajudam a proteger o coração e prevenir o câncer, enquanto as fibras melhoram a digestão. Possui antioxidantes, como luteína e zeaxantina, que protegem a visão e previnem doenças oculares. Além disso, auxilia no controle da glicemia, contribuindo para a saúde geral.

Menu do Dia: Cebolinha

🍷 *Entrada: Vinagrete de cebolinha.*

Dica: Misture cebolinha picada com tomate, pimentão, vinagre, azeite e sal. Sirva como acompanhamento fresco para carnes grelhadas ou como molho para torradas.

🍷 *Prato Principal: Arroz de cebolinha com legumes.*

Dica: Refogue a cebolinha com alho e cenoura ralada antes de adicionar o arroz. O sabor suave da cebolinha vai enriquecer o prato, combinando bem com outros legumes.

Pimenta biquinho



Valor nutricional

Valor Nutricional	Quantidade (por porção - 50 g)
Energia	176 kJ / 42 kcal
Carboidratos	0,80 g
Proteínas	0,00 g
Gorduras	4,20 g
Gordura Saturada	0,700 g
Gordura Trans	0,000 g
Colesterol	0 mg
Fibras	0,7 g
Sódio	320 mg



Benefícios

A pimenta biquinho é rica em antioxidantes, como as vitaminas A e C, que combatem os radicais livres e fortalecem o sistema imunológico.

Possui propriedades anti-inflamatórias, auxiliando na prevenção de doenças crônicas.

Seu consumo também pode melhorar a digestão e acelerar o metabolismo, favorecendo a queima de calorias.

Por ser termogênica, auxilia no controle do colesterol e da glicemia, beneficiando a saúde cardiovascular.

Menu do Dia: Pimenta Biquinho

 **Entrada:** Salada de pimenta biquinho e queijo de cabra.

Dica: Misture pimenta biquinho fatiada com folhas verdes e pedaços de queijo de cabra. Finalize com azeite, mel e balsâmico para um equilíbrio de sabor.

 **Prato Principal:** Frango grelhado com molho de pimenta biquinho.

Dica: Faça um molho simples com pimentas biquinho, azeite, alho e limão. Sirva sobre o frango grelhado, para um toque picante e adocicado.

 **Sobremesa:** Geleia de pimenta biquinho.

Dica: Prepare uma geleia adocicada com pimenta biquinho, açúcar e vinagre. Sirva com queijos curados ou como recheio de tortas e pães.



Tomate



Benefícios

O tomate é uma excelente fonte de licopeno, um antioxidante que protege o coração, reduz o colesterol e previne o envelhecimento das células. Rico em vitaminas A, C e K, contribui para a imunidade, a saúde dos ossos e a visão. Seu consumo regular favorece a digestão, devido às fibras, e pode ajudar na prevenção de cânceres, como o de próstata. Além disso, o potássio presente auxilia no controle da pressão arterial e na proteção do sistema cardiovascular.

Valor nutricional

Nutriente	Quantidade por 100g
Calorias (valor energético)	7.50 kcal
Carboidratos líquidos	0.95 g
Carboidratos	1.55 g
Proteínas	0.55 g
Gorduras totais	0.10 g
Gorduras saturadas	0.00 g
Fibra alimentar	0.60 g
Sódio	0.50 mg

Menu do Dia: Tomate

🍅 **Entrada:** Bruschetta de tomate e manjericão.
Dica: Toste fatias de pão e cubra com tomate picado, manjericão fresco, azeite, vinagre balsâmico e sal. Uma entrada leve e cheia de sabor.

🍅 **Prato Principal:** Espaguete ao molho de tomate fresco.

Dica: Prepare um molho simples com tomates frescos picados, alho, azeite e manjericão. Sirva com espaguete al dente para um prato clássico e delicioso.

🍅 **Acompanhamento:** Salada caprese.

Dica: Monte camadas de tomate fatiado, mussarela de búfala e folhas de manjericão. Tempere com azeite, sal e pimenta. Uma combinação simples e refrescante.

🍅 **Sobremesa:** Sorvete de tomate e morango.

Dica: Misture purê de tomate maduro com morangos, açúcar e um toque de limão para criar um sorvete refrescante e surpreendente.



Coentro

Benefícios

O coentro é rico em antioxidantes, vitaminas e minerais, contribuindo para a saúde geral do organismo. Ele auxilia na digestão, possui propriedades antimicrobianas e anti-inflamatórias, além de ajudar na regulação dos níveis de açúcar no sangue. O coentro também pode promover a desintoxicação de metais pesados e melhorar a saúde cardiovascular ao equilibrar os níveis de colesterol.



Valor nutricional

Nutriente	Quantidade por 100g
Calorias (valor energético)	12.88 kcal
Carboidratos líquidos	0.51 g
Carboidratos	0.91 g
Proteínas	0.65 g
Gorduras totais	0.00 g
Gorduras saturadas	0.00 g
Fibra alimentar	0.40 g
Sódio	6.75 mg

Menu do Dia: Coentro

🌿 **Entrada:** Guacamole com coentro fresco.

Dica: Misture abacate amassado com tomate picado, cebola roxa, limão, pimenta e bastante coentro fresco picado. Sirva com tortilhas ou como acompanhamento.

🌿 **Prato Principal:** Moqueca de peixe com coentro.

Dica: Prepare a moqueca com peixe de sua preferência, tomates, pimentões, leite de coco e finalize com coentro fresco. O coentro traz um toque aromático e refrescante à receita.

🌿 **Acompanhamento:** Arroz de coco com coentro.

Dica: Adicione coentro picado ao arroz de coco após o cozimento para dar frescor e sabor. Ideal para acompanhar pratos de frutos do mar ou carnes grelhadas.

Couve



Benefícios

A couve é rica em vitaminas C e do complexo B, fortalecendo a imunidade, e em fibras, que melhoram a digestão e ajudam a regular o intestino. Seus minerais, como cálcio e fósforo, contribuem para a saúde óssea, enquanto suas propriedades anti-inflamatórias auxiliam na redução de inflamações. Também é conhecida por seu efeito detox, ajudando na eliminação de toxinas do organismo. Com baixo teor calórico, favorece o controle de peso e ajuda a reduzir o colesterol, prevenindo doenças cardiovasculares.

Valor nutricional

Nutriente	Quantidade por 100 g
Valor energético	27 kcal
Carboidratos	4,3 g
Proteínas	2,9 g
Gorduras totais	0,5 g
Fibra alimentar	2,4 g
Cálcio	131 mg
Ferro	0,5 mg
Magnésio	34 mg
Fósforo	29 mg
Potássio	403 mg
Sódio	15 mg
Vitamina C	84,6 mg
Vitamina A	7500 IU
Vitamina K	817 µg

Menu do Dia: Couve

 **Entrada:** Salada de couve crua com limão e azeite.

Dica: Pique a couve bem fininha, adicione limão, azeite e sal. Massageie as folhas para amolecer e sirva como uma entrada simples e refrescante.

 **Prato Principal:** Feijão tropeiro com couve.

Dica: Refogue a couve em tiras finas junto com o feijão tropeiro, adicionando bacon, linguiça e farinha de mandioca para um prato tradicional e saboroso.

 **Acompanhamento:** Couve refogada com alho.

Dica: Refogue a couve com alho e azeite até murchar. É um acompanhamento simples e delicioso para carnes grelhadas ou pratos de arroz e feijão.

 **Sobremesa:** Suco detox de couve com abacaxi.

Dica: Bata couve, abacaxi, gengibre e água para um suco refrescante e cheio de nutrientes.



INTERAÇÕES ECOLÓGICAS NA HORTA



O oídio é causado pelo fungo
Leveillula taurica

Parasitismo

O parasitismo é uma relação interespecífica desarmônica em que um dos envolvidos é prejudicado.

Quando infectado, o tomateiro apresenta folhas com manchas brancas, que prejudicam a fotossíntese da planta. A umidade excessiva pode favorecer a proliferação do fungo.



Joaninha na folha de alface

Predatismo

"Predatismo ou predação é uma relação ecológica desarmônica mantida entre indivíduos de espécies diferentes em que um ser vivo mata outro e alimenta-se dele. É considerada uma relação desarmônica, devido ao fato de um organismo ser prejudicado."

As joaninhas são besouros que, em suas fases diversas, se alimentam de afídeos (pulgões), moscas de fruta, piolhos e outros insetos incômodos às plantas.



INTERAÇÕES ECOLÓGICAS NA HORTA



Lagartas na folha de couve

Herbivoria

A herbivoria é uma relação ecológica em que os animais se alimentam de partes vivas das plantas, prejudicando a planta e beneficiando o animal.

É uma interação negativa para a planta, já que há danos em sua estrutura. Por exemplo, lagartas se alimentam das folhas de couve, prejudicando o crescimento da planta.

Competição Interespecífica

A competição interespecífica ocorre entre espécies diferentes que disputam recursos limitados, como luz, água e nutrientes. Por exemplo, ervas daninhas competem com parreiras e pés de boldo, reduzindo sua produtividade e crescimento ao disputar espaço e nutrientes no solo.



Canteiro com parreiras, boldos e ervas daninhas

INTERAÇÕES ECOLÓGICAS NA HORTA



Varios boldos do chile

Competição intraespecífica

A competição intraespecífica ocorre entre indivíduos da mesma espécie disputando recursos como luz e nutrientes. Pés de boldo-do-Chile muito próximos competem pelo solo e pela luz, o que pode enfraquecer as plantas.

No caso das lagartas que são alimentadas com folhas de couve, elas podem competir entre si pela quantidade disponível de folhas. Essa disputa pode ser intensa, especialmente se a planta não tiver folhas suficientes para atender à demanda de todas as lagartas



Lagartas em uma folha de couve competem por alimento

INTERAÇÕES ECOLÓGICAS NA HORTA



Abelha na flor do quiabo

Mutualismo

Mutualismo é uma interação entre duas espécies diferentes que resulta em benefícios mútuos para ambas. Nesse tipo de relação, cada organismo obtém algo vantajoso, como alimento, proteção ou outros recursos necessários para a sobrevivência e o desenvolvimento.

Um exemplo clássico dessa relação é entre as abelhas e as flores, onde as abelhas coletam néctar das flores para se alimentar, enquanto ajudam na polinização, facilitando a reprodução das plantas.

Referências

Brasil Escola - Ecologia Disponível em :
<https://brasilecola.uol.com.br>

BRASIL. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO .
4ª ed. NEPA/UNICAMP, 2011. Disponível em: [http ://www .nepa
.unicamp .br](http://www.nepa.unicamp.br) .

Nutrição em Foco. (2023). A importância das hortaliças na
alimentação saudável . Disponível [https : //www.nut](https://www.nut)

Portal da Nutrição. (2023). Tomate: benefícios nutricionais e para a
saúde . Disponível [https : //www.porta.com .br](https://www.porta.com.br)

TUA SAÚDE. Benefícios das hortaliças para a saúde . Disponível em
: <https://www.tuasaude.com> . Acesso em: 17 dez. 2024.

Interações Ecológicas: o que são e exemplos. Disponível em:
[https ://www.tuasaude.com/interacoes-ecologicas/](https://www.tuasaude.com/interacoes-ecologicas/). Acesso em: 17 dez.
2024.

ANEXO A

Parecer de aprovação do projeto pelo CEP/UFMG

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Riqueza de plantas e as relações ecológicas em canteiros de uma horta escolar

Pesquisador: Paulina Maria Maia Barbosa

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 81081924.2.0000.5149

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.033.982

Apresentação do Projeto:

Trata-se do Projeto - "Investigando a riqueza de plantas e as relações ecológicas em canteiros da horta escolar" um projeto de mestrado no âmbito do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia e PROFBIO. O presente projeto tem como objetivo desenvolver uma sequência didática, com abordagem investigativa (SDI). A SDI será toda desenvolvida na horta da Escola Estadual Silviano Brandão, localizada em BH, com alunos do 1º e 2º ano do Ensino Médio. Pretende-se a revitalização dos canteiros abandonados, com o plantio de hortaliças, possíveis de serem cultivadas no local, e utilizadas posteriormente na merenda escolar. Além da SDI, pretende-se também, produzir uma cartilha digital com imagens das hortaliças plantadas destacando a importância nutricional de cada uma delas. A SDI será desenvolvida através das seguintes etapas: 1- Visitação à horta; 2- identificação das plantas já existentes nos canteiros; seleção das hortaliças a serem plantadas nos outros canteiros e suas necessidades (tipo de solo; quantidade de água e nutrientes necessários para o melhor crescimento das plantas; tempo de exposição à luz, etc.); 3- conscientização sobre uma alimentação saudável e 4- identificação das relações ecológicas que ocorrem na horta.

Objetivo da Pesquisa:**Objetivo Primário:**

Elaborar e avaliar uma sequência didática com abordagem investigativa, destinada a alunos do Ensino Médio, tratando os temas: riqueza de plantas, interações ecológicas, alimentação

Endereço: Av. Presidente Antonio Carlos, 6627 2º. Andar Sala 2005 Campus Pampulha
Bairro: Unidade Administrativa II CEP: 31.270-901
UF: MG Município: BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3409-4592 E-mail: coep@prpq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 7.033.982

saudável e a importância do meio para o desenvolvimento das espécies em uma horta.

Objetivo Secundário:

Promover o interesse e a curiosidade dos estudantes sobre a riqueza de plantas presentes em canteiros da horta escolar. Identificar as espécies de plantas presentes em canteiros, seu uso e abundância. Revitalizar os canteiros abandonados da horta escolar. Evidenciar e discutir a relação de dependência entre as espécies e a importância do meio para o seu desenvolvimento e discutir a importância nutricional dos vegetais presentes na horta;

Avaliação dos Riscos e Benefícios:**Riscos:**

Exposição a alérgenos: durante o trabalho na horta, os alunos podem estar expostos a plantas, solo ou outros elementos que possam desencadear reações alérgicas ou irritações na pele. Para minimizar esse risco serão disponibilizados equipamentos de proteção individual, como luvas e máscaras. Constrangimento e ansiedade: é possível que alguns alunos se sintam constrangidos ou ansiosos, especialmente se não estiverem familiarizados com esse tipo de atividade ou se tiverem preocupações específicas, como sujeira, insetos ou interações sociais desconfortáveis. Para garantir que todos os alunos se sintam confortáveis e envolvidos nas atividades serão tomadas as seguintes medidas: Promover um ambiente inclusivo e acolhedor, Oferecer opções de participação, Respeitar as preferências individuais, Permitir que os alunos expressem suas preocupações e oferecer alternativas quando apropriado

Benefícios:

O trabalho com horta escolar pode oferecer uma variedade de benefícios aos alunos, incluindo: Educação Ambiental: Aprendizado prático sobre ecossistemas e conservação; Consciência Alimentar: Compreensão da origem dos alimentos e o processo de cultivo. Isso pode incentivá-los a fazer escolhas alimentares mais saudáveis; Habilidades de Vida: Desenvolvimento de habilidades práticas de cultivo e cuidado com as plantas; Conexão com a Natureza: Redução do estresse e aumento do bem-estar; Responsabilidade: Aprendizado sobre compromisso e cuidado ambiental; Desenvolvimento Social: Promoção de habilidades de

trabalho em equipe; Integração Curricular: utilização da horta para ensino interdisciplinar; Sustentabilidade: ao cultivar alimentos localmente, os alunos aprendem sobre práticas agrícolas sustentáveis e o papel da agricultura na segurança alimentar e na preservação do meio ambiente.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto em questão é o Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia e PROFBIO;

Endereço:	Av. Presidente Antonio Carlos, 6627 2º. Andar Sala 2005 Campus Pampulha		
Bairro:	Unidade Administrativa II	CEP:	31.270-901
UF:	MG	Município:	BELO HORIZONTE
Telefone:	(31)3409-4592	E-mail:	coep@prpq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 7.033.982

Segundo Parecer emitido por Professora da Câmara Departamental: a proposta muito interessante e criativa, com bom potencial de enriquecer o ensino de Botânica e Ecologia no Ensino Médio. Sendo importante para o departamento ter participação no PROFBIO, com atividades de aprimoramento de professores da rede pública, que se refletem na inserção da Universidade na sociedade.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram apresentados:

Projeto básico;

Projeto completo;

Parecer de aprovação da Câmara Departamental do DEPARTAMENTO DE GENÉTICA, ECOLOGIA E EVOLUÇÃO;

Parecer de professor subsidiando a câmara departamental;

TCLE e TALE redigidos como carta convite, resguardando a confidencialidade dos dados, o direito à recusa, o anonimato e o caráter voluntário da participação. São indicados local e período de armazenamento de dados, riscos e benefícios são indicados. São apresentadas as atividades alternativas que serão oferecidas ao estudante em caso de recusa de participação nas atividades.

O pesquisador em algumas situações coloca a carta convite do TALE em terceira pessoa, melhor colocar de forma direta: você. uma vez que está fazendo uma carta convite à alguém que já se conhece e que ao início já o trata como: caro estudante. Colocar sempre em um formato de carta.

Ex.:

no parágrafo 7º do TALE: A participação do(a) estudante é voluntária, trocar por sua participação é voluntária, a sua recusa, a pesquisa não envolve nenhum tipo de remuneração. Tanto na atividade da pesquisa, quanto na atividade alternativa, você não serão avaliados em termos quantitativos e, portanto, não serão utilizadas para fins de aprovação. O seu nome não será divulgado. Em caso de qualquer dano resultante da participação na pesquisa você será indenizado.

Recomendações:

Retirar a seguinte frase do TCLE: "É importante ressaltar que, para qualquer material de divulgação, um Termo de Uso de Imagens poderá ser oferecido para preenchimento." já que no próprio TCLE e TALE já está apresentada a solicitação para o uso de imagem.

Endereço: Av. Presidente Antonio Carlos, 6627 2º. Andar Sala 2005 Campus Pampulha
Bairro: Unidade Administrativa II CEP: 31.270-901
UF: MG Município: BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3409-4592 E-mail: coep@prpq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 7.033.982

O pesquisador em algumas situações coloca a carta convite do TALE em terceira pessoa, melhor colocar de forma direta: você. uma vez que está fazendo uma carta convite à alguém que já se conhece e que ao início já o trata como: caro estudante. Colocar sempre em um formato de carta.

Ex.:

no parágrafo 7º do TALE: A participação do(a) estudante é voluntária, trocar por sua participação é voluntária, a sua recusa, a pesquisa não envolve nenhum tipo de remuneração. Tanto na atividade da pesquisa, quanto na atividade alternativa, você não serão avaliados em termos quantitativos e, portanto, não serão utilizadas para fins de aprovação. O seu nome não será divulgado. Em caso de qualquer dano resultante da participação na pesquisa você será indenizado.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Somos, s. m. j., favoráveis à aprovação do Projeto.

Considerações Finais a critério do CEP:

Tendo em vista a legislação vigente (Resolução CNS 466/12), o CEP-UFMG recomenda aos Pesquisadores: comunicar toda e qualquer alteração do projeto e do termo de consentimento via emenda na Plataforma Brasil, informar imediatamente qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento da pesquisa (via documental encaminhada em papel), apresentar na forma de notificação relatórios parciais do andamento do mesmo a cada 06 (seis) meses e ao término da pesquisa encaminhar a este Comitê um sumário dos resultados do projeto (relatório final).

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2291813.pdf	26/06/2024 14:58:48		Aceito
Parecer Anterior	SEI_aprovacao.pdf	26/06/2024 12:31:05	Paulina Maria Maia Barbosa	Aceito
Parecer Anterior	PARECERProjPaulina2024.pdf	19/06/2024 15:25:47	JANE MARA QUEIROZ ALVES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento /	TCLEResponsLeg_CEPout2024.pdf	19/06/2024 15:23:22	JANE MARA QUEIROZ ALVES	Aceito

Endereço: Av. Presidente Antonio Carlos, 6627 2º Andar Sala 2005 Campus Pampulha

Bairro: Unidade Administrativa II CEP: 31.270-901

UF: MG Município: BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 7.033.982

Justificativa de Ausência	TCLEResponsLeg_CEPout2024.pdf	19/06/2024 15:23:22	JANE MARA QUEIROZ ALVES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE_Menores_18CEP_2024.pdf	19/06/2024 15:23:11	JANE MARA QUEIROZ ALVES	Aceito
Declaração de concordância	Carta_anuencia.pdf	13/06/2024 21:32:10	JANE MARA QUEIROZ ALVES	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_TCM_Jane_Alves.pdf	08/06/2024 16:08:38	JANE MARA QUEIROZ ALVES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEResponsLegCEPout2023.pdf	08/06/2024 16:03:04	JANE MARA QUEIROZ ALVES	Aceito
Folha de Rosto	SEI_3285494_Folha_de_Rosto_Pesquisa_Envolvendo_Seres_Humanos.pdf	08/06/2024 16:00:31	JANE MARA QUEIROZ ALVES	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BELO HORIZONTE, 27 de Agosto de 2024

Assinado por:
RAFAEL ROMERO NICOLINO
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Presidente Antonio Carlos, 8627 2º. Andar Sala 2005 Campus Pampulha
Bairro: Unidade Administrativa II CEP: 31.270-901
UF: MG Município: BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3409-4592 E-mail: coep@prpq.ufmg.br

ANEXO B

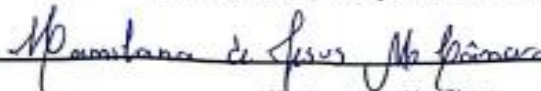
Carta anuência

	ESCOLA ESTADUAL "SILVANO BRANDÃO" DECRETO DE CRIAÇÃO Nº 4089, de 05/01/1914 Rua Itapecerica, 685-Lagoinha - CEP 31210-030- Belo Horizonte(MG) Fone (31)3442-5801- Fax (31)34423380
---	--

CARTA DA ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins, que aceitaremos a pesquisadora **Jane Mara Queiroz Alves**, a desenvolver o seu projeto de pesquisa: **"Investigando a riqueza de plantas e as relações ecológicas em canteiros da horta escolar"** com os alunos do ensino médio, que está sob coordenação/orientação da professora doutora **Paulina Maria Maia Barbosa**, da Universidade Federal de Minas Gerais, cujo o objetivo é elaborar e avaliar uma sequência didática com abordagem investigativa, tratando os temas: riqueza de plantas, interações ecológicas, alimentação saudável e a importância do meio para o desenvolvimento das espécies em uma horta, utilizando uma metodologia que envolve as etapas do método científico, favorecendo o processo de ensino e aprendizagem e desenvolvendo um comportamento reflexivo e crítico dos discentes. Esta autorização está condicionada ao cumprimento por parte da pesquisadora dos requisitos das resoluções do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares, comprometendo-se utilizar os dados pessoais dos participantes de pesquisa, exclusivamente para fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades envolvidas. Antes de iniciar a coleta de dados a pesquisadora deverá apresentar a esta Instituição o Parecer Consubstanciado devidamente aprovado, emitido por Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos, credenciado ao Sistema CEP/CONEP.

Belo Horizonte, 6 de junho de 2024.



Hamilton de Jesus Mota Câmara
 Diretora - MASP 887386-4
 Nomeada MG 0291/2023
 Escola Estadual Silvano Brandão