

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA VIDA  
PROGRAMA NACIONAL DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE  
BIOLOGIA (PROFBIO) EM REDE NACIONAL**

**Aldecéia Maria Cordeiro**

HORTA ESCOLAR COMO ESTRATÉGIA PARA O ESTUDO DAS PLANTAS NO  
ENSINO MÉDIO

Governador Valadares

2024

**Aldecéia Maria Cordeiro**

**HORTA ESCOLAR COMO ESTRATÉGIA PARA O ESTUDO DAS PLANTAS NO  
ENSINO MÉDIO**

Dissertação apresentada ao Programa Nacional de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO) e Rede Nacional da Universidade Federal de Juiz de Fora - *campus* Governador Valadares para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Nagem Valério de Oliveira

Governador Valadares

2024

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

MARIA CORDEIRO, ALDECÉIA.  
HORTA ESCOLAR COMO ESTRATÉGIA PARA O ESTUDO DAS PLANTAS NO ENSINO MÉDIO / ALDECÉIA MARIA CORDEIRO. -- 2024.  
72 f.

Orientador: MARCELO NAGEM VALÉRIO DE OLIVEIRA  
Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências da Vida - ICV. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional, 2024.

1. Horta Escolar. 2. Ensino Investigativo. 3. Ensino de Botânica. 4. Ensino de Biologia. I. NAGEM VALÉRIO DE OLIVEIRA, MARCELO, orient. II. Título.

**Aldecéia Maria Cordeiro**

**HORTA ESCOLAR COMO ESTRATÉGIA PARA O ESTUDO DAS PLANTAS NO  
ENSINO MÉDIO**

Dissertação apresentada ao Programa Nacional de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO) e Rede Nacional da Universidade Federal de Juiz de Fora - *campus* Governador Valadares para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Aprovada em 22 de março de 2024

**BANCA EXAMINADORA**

Documento assinado digitalmente



**MARCELO NAGEM VALERIO DE OLIVEIRA**  
Data: 29/05/2024 15:34:57-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Marcelo Nagem Valério de Oliveira – Orientador

Universidade Federal de Juiz de Fora – *Campus* Governador Valadares (UFJF/GV)

Documento assinado digitalmente



**MARCELO AUGUSTO FILARDI**  
Data: 31/05/2024 09:45:51-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Marcelo Augusto Filardi

Instituto Federal de Minas Gerais – IFMG

Documento assinado digitalmente



**REINALDO DUQUE BRASIL LANDULFO TEIXEIRA**  
Data: 03/06/2024 11:33:32-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Reinaldo Duque Brasil Landulfo Teixeira

Universidade Federal de Juiz de Fora – *Campus* Governador Valadares (UFJF/GV)

Governador Valadares

2024

## **Dedicatória**

Dedico este trabalho à DEUS, à minha família e aos queridos amigos...

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por mais esta realização!!!

À minha família (Ivan, Ivanei, Maria Eugênia, Miguel, Paulim, Antônio e Antônia) pelo incentivo, paciência e compreensão nos momentos difíceis. A José Vital Cordeiro (*in memorian*) que sempre me ensinou a lutar pelos meus objetivos.

Aos amigos do PROFBIO 2022, pelo apoio, aprendizado e por tornar as sextas-feiras mais leves, agradáveis com momentos de descontração e aprendizado.

À Vanessa e Karla pelo companheirismo e amizade. Ao Gleidson, Guilherme, Alaiuto e Marcks pelas atividades e aprendizados compartilhados.

Aos professores Dr. Marcelo Filardi, Dr. Marcelo Nagem e Dr. Reinaldo Duque, meus eternos mestres, pelos relevantes ensinamentos, pela dedicação a mim confiada para a realização deste trabalho e pela confiança repassada, proporcionando momentos de aprendizados eternos. Meus sinceros e eternos agradecimentos!!!

Ao Dr. Marcelo Nagem, por aceitar tamanho desafio e ao Dr. Reinaldo Duque que no último instante chegou com valiosas contribuições. Não tenho palavras para demonstrar tamanha gratidão!!!! Quanto orgulho poder conhecer e aprender tanto com vocês!!! Obrigada!!!

Aos Professores do PROFBIO, grandes mestres e profissionais, que se dedicaram com presteza e gentileza a compartilhar comigo conhecimentos tão valiosos.

Aos amigos da família Nilza (Escola Estadual Nilza Luzia de Souza Butta) em especial a Adelaide que com sua meiguice e gentileza nos motiva e inspira a sermos melhores a cada dia.

Aos amigos da Escola Estadual Emília Cabral Mota (EEECM) na qual ocorreu a realização deste trabalho. A Adriana e Miusa (*in memorian*), à Vera Lúcia, Luis, Amarildo, Sabrina... e ao seu Zé (José Alves) que com seus conhecimentos, incentivo e orientação tanto auxiliou ao longo do desenvolvimento e da realização deste trabalho.

Aos alunos do terceiro ano do ensino médio por aceitar a fazer parte deste trabalho, realizando com zelo e mérito toda demanda proporcionada (oferecida).

Gratidão a todos que contribuíram para a realização de mais este sonho!!!

## RELATO DO MESTRANDO

Fazer mestrado sempre fez parte dos meus sonhos, mas sempre foi um desafio. No ano de 2019 fiz a prova e fui aprovada no Profbio-GV, porém, não consegui realizar minha inscrição e fui desclassificada. Em 2021 realizei a prova novamente e mais uma vez fui aprovada, desta vez consegui fazer a inscrição e cursar ao longo dos dois anos seguintes o Mestrado Profissional no Ensino de Biologia na cidade de Governador Valadares (PROFBIO-GV).

Fazer um mestrado do nível de exigência do Profbio atuando em efetivo exercícios em dois cargos pelo Estado de Minas Gerais foi desafiador. Viajar todos os dias para duas cidades diferentes, duas escolas diferentes, com demandas excessivas e nas sextas feiras viajar mais de 100 km para ir e voltar a Governador Valadares para as aulas presenciais do profbio, exigiu muita dedicação, esforço e força de vontade.

Apesar da dinâmica do mestrado ser árdua, as aulas foram excelentes, com metodologias que me levou a refletir sobre minha prática docente, com profissionais da mais alta excelência nas diversas áreas de conhecimento dentro da Biologia e o curso me proporcionou uma formação diferenciada não só para oferecer nas aulas de Biologia do Ensino Médio mais conhecimento, mas também mais dinamismo e protagonismo aos estudantes em sala de aula no dia a dia.

Sinto-me grata e honrada pelos momentos de grandiosos aprendizados e interações com os professores e com os colegas mestrandos os quais contribuíram muito para minha formação acadêmica.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**ABP** – Aprendizado Baseado em Problema

**BNCC** – Base Nacional Comum Curricular

**CEP** – Comitê de Ética em Pesquisa

**CF** – Constituição Federal

**CNS** – Conselho Nacional de Saúde

**EEECM** – Escola Estadual Emília Cabral Mota

**EMBRAPA** – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

**LDB** – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Básica

**MMA** – Ministério do Meio Ambiente

**PANCs**- Plantas Alimentícias não Convencionais

**PNE** – Plano Nacional de Educação

**SEBRAE** – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

**SEEMG** – Secretaria Estadual de Educação do Estado de Minas Gerais

**SDI**- Sequência Didática Investigativa

**UFJF** – Universidade Federal de Juiz de Fora

## RESUMO

O Brasil é o país que possui a maior biodiversidade do mundo, sendo a diversidade vegetal pouco conhecida e subutilizada, principalmente na alimentação. A Botânica é a área da Biologia que estuda as plantas e é considerada uma das disciplinas mais desafiadoras para estudantes e professores. Dentre as alternativas apontadas para amenizar as dificuldades e o desinteresse no ensino da Botânica, a horta escolar apresenta uma possibilidade multidisciplinar que oferece recursos para o estudo das plantas de forma contextualizada e prazerosa, envolvendo toda a comunidade escolar. O objetivo desse trabalho foi desenvolver uma sequência didática com base em estratégia investigativa com abordagem Etnobotânica, utilizando uma horta escolar para ensinar conteúdos relacionados à Botânica. O trabalho foi realizado de maio a dezembro de 2023, na Escola Estadual Emília Cabral Mota, localizada no distrito de Vale Verde, no município de Ipaba, MG, com uma turma do terceiro ano do Ensino Médio totalizando 34 estudantes. O projeto foi realizado em cinco etapas e houve o acompanhamento diário dos discentes durante a execução do projeto assim como o registro por fotos e anotações. Na primeira etapa, houve sondagem de conhecimentos prévios e problematização; na segunda etapa houve pesquisa sobre morfologia vegetal; a terceira etapa foi o plantio e acompanhamento da horta escolar; a quarta etapa foi a realização de uma oficina de identificação de Plantas Alimentícias não Convencionais (PANCs); e a quinta etapa foi a socialização dos resultados com a comunidade escolar e a confecção de uma cartilha digital ilustrada com fotos, informações e pareceres coletados pelos estudantes durante todas as etapas de realização do trabalho. As hortaliças produzidas foram utilizadas para fazer um bolo para a turma participante do trabalho e bolos que foram utilizados na degustação oferecidos no dia do encerramento do trabalho com a realização de uma feira na escola. A horta mostrou-se como laboratório vivo, que permitiu a interdisciplinaridade e o trabalho com atividades práticas ou teórico-práticas e atividades investigativas. A sequência didática possibilitou aos estudantes serem protagonistas no aprendizado e na consolidação de conhecimentos, associando o que se aprende na escola com o dia a dia. O envolvimento e o aprendizado adquirido pelos jovens durante o projeto apontam que é notória a necessidade de desenvolver estratégias que motivem e ofereçam

oportunidades aos estudantes de se tornarem sujeitos ativos no processo de ensino aprendizagem, mesmo diante de uma carga horária didática reduzida e da falta de inclusão nos documentos norteadores do ensino de Biologia de conteúdos referentes à Botânica. A realização do trabalho permitiu concluir que a horta escolar possibilita o aprendizado significativo dos discentes oferecendo diversas possibilidades de sua utilização na construção do conhecimento.

**Palavras-chave:** Horta Escolar, Ensino de Botânica, Ensino sobre Morfologia Vegetal, Ensino por Investigação, Etnobotânica, Plantas Alimentícias Não Convencionais.

## ABSTRACT

Brazil boasts the world's greatest biodiversity, yet its rich plant diversity remains largely unexplored and underutilized, particularly in terms of food. Botany, the branch of Biology that focuses on plants, is often considered one of the most challenging subjects for both students and educators. Among the proposed solutions to address the challenges and lack of interest in Botany education, the school garden emerges as a multifaceted approach that provides an engaging and context-rich resource for studying plants, involving the entire school community. This study aimed to develop a teaching sequence grounded in an investigative approach with an Ethnobotanical perspective, utilizing a school garden to teach Botany-related concepts. The project took place from May to December 2023 at the Emília Cabral Mota State School, located in the Vale Verde district of Ipaba, MG, involving a class of 34 third-year high school students. It unfolded in five stages, with ongoing student engagement, documentation through photos and notes, and community involvement. The initial stage involved assessing prior knowledge and raising questions. This was followed by research into plant morphology, then the planting and maintenance of the school garden, a workshop on identifying Unconventional Food Plants (UFPs), and finally, sharing results with the school community through the creation of a digital booklet featuring student-collected data. The harvested vegetables were utilized to bake a cake for the participating class and additional treats for a tasting event held during the project's culmination, which included a fair at the school. The school garden emerged as a dynamic learning environment, fostering interdisciplinary collaboration and hands-on investigative activities.

This teaching approach empowered students to take ownership of their learning, bridging classroom knowledge with real-world applications. Despite constraints such as limited instructional hours and the marginalization of Botany within Biology curricula, the project demonstrated the value of engaging strategies to cultivate students' active participation in the learning process. In conclusion, this study affirms

the significance of school gardens as catalysts for meaningful learning experiences, offering diverse avenues for knowledge construction and community engagement.

**Keywords:** School Garden, Botany Teaching, Teaching Plant Morphology, Research-Based Teaching, Ethnobotany, Non-Conventional Food Plants.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>15</b>
1.1 O ENSINO DE BOTÂNICA NA EDUCAÇÃO BRASILEIRA .....	16
1.2 MÉTODOS DE ENSINO .....	18
1.3 HORTA ESCOLAR E O ENSINO .....	19
1.4 PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS (PANCs) .....	22
1.5 ETNOBOTÂNICA .....	23
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>25</b>
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	25
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>26</b>
3.1 PRIMEIRA ETAPA – QUESTIONÁRIO E SITUAÇÃO PROBLEMA .....	26
3.2 SEGUNDA ETAPA - PESQUISA SOBRE OS ÓRGÃOS VEGETAIS .....	27
3.3 TERCEIRA ETAPA – CONFEÇÃO DE CANTEIROS E PLANTIO DAS SEMENTES .....	28
3.4 QUARTA ETAPA – OFICINA SOBRE PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS .....	28
3.5 QUINTA ETAPA - SOCIALIZAÇÃO DO CONHECIMENTO .....	29
<b>3.5.1 Realização de evento junto à comunidade acadêmica</b> .....	<b>29</b>
<b>3.5.2 Confecção de Cartilha digital</b> .....	<b>29</b>
<b>3.5.3 Confecção da Sequência Didática Investigativa</b> .....	<b>30</b>
<b>4 RESULTADOS</b> .....	<b>32</b>
4.1 ETAPA 1 – SONDAÇÃO DE CONHECIMENTOS E PROBLEMATIZAÇÃO ...	34
4.2 ETAPA 2 – PESQUISA NO LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA DA ESCOLA .....	42
4.3 ETAPA 3 - PLANTIO E ACOMPANHAMENTO DA HORTA .....	44
4.4 OFICINA SOBRE PANCS .....	48
4.5 SOCIALIZAÇÃO DO CONHECIMENTO .....	50
4.6 CARTILHA DIGITAL .....	62
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	<b>65</b>
<b>7 BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>66</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As angiospermas, com suas características vegetativas e florais, incluem cerca de 300 a 450 mil espécies de plantas viventes atualmente. São extremamente diversas em relação ao tamanho, variando de alguns milímetros até espécies com mais de 100m de altura, sendo encontradas em todos os ambientes, os quais são dominados por plantas com flores há mais de 100 milhões de anos (RAVEN *et al.* 2014).

O Brasil é o país que possui a maior biodiversidade do mundo (MMA, 2023), apresentando dimensão continental, é constituído por regiões com ricas variedades em recursos naturais (PADILHA *et al.*, 2017). A flora brasileira é constituída por um grande número de espécies, estimado entre 55 e 60 mil espécies de angiospermas (GIULIETTI *et al.*, 2005).

A biodiversidade vegetal do Brasil e do mundo é pouco conhecida e subutilizada, principalmente na alimentação. Segundo Tuler *et al.* (2019), pode-se afirmar que, de forma geral, as espécies nativas não fazem parte do grupo de alimentos mais consumidos no país. Apesar dessa riqueza e do potencial que ela representa, a biodiversidade brasileira é ainda pouco conhecida e sua utilização como alimento tem sido negligenciada. Domiciano; Novais (2021) defendem que o conhecimento sobre a diversidade de plantas do país precisa de maior atenção e relevância na educação básica, possibilitando aos educandos relacionar plantas às características evolutivas e também percebê-las como seres vivos. Corrêa *et al.*, (2016) defendem que o aprendizado envolvendo a flora carece de exemplificações e visualização e que a importância conferida à vegetação deve ser instruída desde cedo no aprendizado, particularmente no ambiente escolar.

A Botânica é a área da Biologia que estuda as plantas. Houve tempos em que saber Botânica era considerado elegante e de bom gosto, porém, na atualidade a Botânica é entendida como uma disciplina difícil, entediante e fora de contexto (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016). Na prática escolar é recomendável, para o ensino de Botânica, a utilização dos saberes dos discentes relacionados às plantas e suas utilidades, bem como as interações entre estes dois elementos na ressignificação dos termos nomenclaturais e morfológicos (BONFIM *et al.* 2015).

É importante repensar o processo de ensino e aprendizagem para que o ensino de Botânica, assim como o de outras disciplinas, deixe de ser reprodutivo

com ênfase na repetição e não no questionamento (TOWATA *et al.* 2010). O ideal é que o ensino de Botânica seja objetivo, contextualizado, com enfoque em interações, características físicas, biológicas e necessidades fisiológicas dos vegetais de forma clara, mostrando, a partir da vivência, a complementariedade dos assuntos (DOMICIANO; NOVAIS, 2021).

O ensino tem passado por diversas mudanças, dentre as quais, aulas que possibilitam maior envolvimento dos estudantes no processo de ensino aprendizagem, atuando como protagonista na construção do seu conhecimento (SCARPA; CAMPOS, 2018). Neste sentido, aulas em ambientes naturais são propícias para atingir o objetivo de um ensino dinâmico e contextualizado. Um dos ambientes externos encontrados na escola que atende tais princípios é o espaço de uma horta escolar. A horta apresenta um carácter multidisciplinar e pode oferecer recursos para o ensino da Biologia, especificamente a Botânica, de forma contextualizada e prazerosa envolvendo toda a comunidade escolar.

Em 2006, o Ministério da Saúde, através de uma portaria interministerial, institui as diretrizes para a promoção da alimentação saudável nas escolas e considera que a alimentação escolar pode e deve ter função pedagógica e estimula a produção de hortas escolares para a promoção de alimentação saudável escolar (BRASIL, 2006). Matos (2022) defende que a implantação de hortas promove benefícios social, cultural e educacional além de agregar conhecimento teórico-prático ao contexto educacional somando-se ao processo de ensino e aprendizagem. Para Damiano *et al.* (2020) a horta escolar torna-se um recurso pedagógico eficaz com potencial interdisciplinar.

## 1.1 O ENSINO DE BOTÂNICA NA EDUCAÇÃO BRASILEIRA

O Ensino de Biologia nas escolas brasileiras tem como suporte a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), um documento normativo que apresenta as competências específicas e as habilidades que devem nortear os conhecimentos essenciais dos estudantes ao longo das etapas da educação básica (BRASIL, 2017).

A BNCC traz uma perspectiva de um ensino dinâmico, flexível e contextualizado no qual o estudante tem oportunidade de se tornar protagonista do seu conhecimento, habilitando-o a resolver situações problemas que envolvam

temas relacionados ao cotidiano, à ciência, à tecnologia e, também, aos problemas de caráter sócioambiental. Entretanto, muitos conteúdos, inclusive o de Botânica, não são abordados diretamente em nenhuma competência ou habilidade.

O conteúdo de Botânica é omitido na BNCC e fica subentendido na competência específica 2, em que é possível trabalhar o conteúdo, de forma implícita, em duas habilidades: (EM13CNT202) e (EM13CNT206). A BNCC não apresenta uma abordagem que integra os temas biológicos entre si (fisiologia, anatomia, botânica), o que faz parecer que são temas separados e não interligados (DOMICIANO; NOVAIS, 2021).

O documento que rege o Ensino Fundamental e Médio no Estado de Minas Gerais é o Plano de Curso elaborado de acordo com o Currículo de Referência do Estado de Minas Gerais. Esse documento orienta a elaboração dos planos e ações educacionais para o Ensino Médio em Minas Gerais. Tal documento foi elaborado a partir dos fundamentos educacionais expostos na Constituição Federal (CF/1988), na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9394/96), no Plano Nacional de Educação (PNE/2014) e na Base Nacional Comum Curricular (BNCC/2017). O Plano de Curso visa garantir a oferta de um ensino de qualidade e de diversificadas oportunidades de formação e transformação social, que zelem pelo direito à aprendizagem (SEEMG, 2023).

O Plano de Curso de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias para o segundo ano do Ensino Médio traz, para o ensino de Biologia, a habilidade (EM13CNT202X), que permite trabalhar as plantas terrestres juntamente com protistas e algas de maneira sistêmica e associada, sugerindo que sejam apresentadas apenas as principais características e adaptações destes seres para a conquista dos mais diversos ecossistemas (SEEMG, 2023).

Dentro da grande área das Ciências Biológicas, a Botânica é considerada como uma das disciplinas mais desafiadoras para estudantes e professores (SILVA *et al.* 2022). Verifica-se um grande desinteresse em relação ao ensino de Botânica uma vez que as aulas são vistas como extremamente teóricas e desestimulantes (MACEDO; URSI, 2016). Vários estudos apontam que o distanciamento do ensino da Botânica nas escolas é causado principalmente pela carência de materiais, tecnologias e métodos (CORRÊA *et al.* 2016). Santos; Lage (2023) citam que o desinteresse em relação ao ensino de Botânica é devido às formas de abordagens e

as estratégias didáticas utilizadas as quais têm se mostrado de forma descontextualizada com escassez de atividades práticas e o uso de pouca tecnologia. Outro motivo, segundo a autora, é devido aos estudantes não entenderem a importância das plantas.

Scarpa; Campos (2018) citam que, nos métodos de ensino utilizados no Brasil nas últimas décadas, o professor era tido como detentor do conhecimento que poderia ser transmitido uni-direcionalmente para o aluno que o recebia de maneira passiva. Towata *et al.* (2010) enfatizam que o ensino de Botânica, assim como de outras disciplinas, é reprodutivo, enfatizando a repetição e não o questionamento. Porém, com as mudanças atuais ocorridas na sociedade e no ensino médio, os estudantes foram inseridos no centro do processo de ensino e de aprendizagem agindo ativamente na construção do conhecimento a partir de conhecimentos que já possuem sobre os fenômenos, por meio de oportunidades oferecidas pelos professores (SCARPA; CAMPOS, 2018).

Segundo Ursi *et al.* (2018), o ensino de Botânica apresenta peculiaridades que justificam um olhar mais cuidadoso e específico para suas questões, defendendo que aprender Biologia, incluindo Botânica, pode ampliar o repertório conceitual e cultural dos estudantes, auxiliando na análise crítica de situações reais e na tomada de decisões mais consciente, formando cidadãos mais reflexivos e capazes de modificar sua realidade.

## 1.2 MÉTODOS DE ENSINO

A motivação dos estudantes com os temas de ensino é um aspecto fundamental para a promoção da aprendizagem (SCARPA; CAMPOS, 2018). Ursi *et al.* (2018) refletem sobre as abordagens, as estratégias didáticas e sobre a importância de um ensino contextualizado utilizados no ensino de Botânica uma vez que o ensino é tido como descontextualizado, sem a utilização de aulas práticas, com a utilização limitada de tecnologias, levando a um ensino teórico, desestimulante, com nomenclaturas complexas.

Segundo Scarpa, Campos (2018), para um ensino de qualidade e contextualizado, é importante explorar os temas fazendo conexões com o cotidiano dos estudantes ou com os debates presentes na mídia o que pode se tornar uma forma de gerar interesse e levar ao envolvimento afetivo necessário ao engajamento

nas atividades. Nesse sentido, a vida cotidiana oferece uma gama de oportunidades que podem ser exploradas do ponto de vista dos conceitos biológicos.

Dentre as alternativas apontadas para amenizar as dificuldades e o desinteresse no ensino da Botânica, há estudos que sugerem alternativas nas propostas de ensino e aprendizagem, dentre as quais destacam-se aulas de campo, aproveitar os espaços externos, as plantas da própria escola e a utilização de exemplares de espécimes como complemento às aulas teóricas (CORRÊA *et al.* 2016).

O emprego de novas metodologias desperta um maior interesse e curiosidade dos estudantes por assuntos relacionados à Botânica contribuindo, assim, para a melhoria da aprendizagem dos discentes (MATOS *et al.* 2015; SOUZA *et al.* 2018). Silva *et al.* (2019) defendem a produção colaborativa de exsicatas com fins didáticos utilizando material de baixo custo como forma de estimular nos alunos a construção do conhecimento científico sobre Botânica. As aulas realizadas em ambientes naturais ou, aproveitando os espaços externos da escola bem como as plantas disponíveis no local como complemento das aulas teóricas de Botânica, têm se mostrado uma metodologia eficiente em envolver e motivar os estudantes na construção do conhecimento (RODRIGUES *et al.* 2013).

Silva (2008) recomenda ao professor que jamais tente desenvolver o estudo da classificação das plantas sem recorrer a exemplares vivos, isto é, à natureza. Para a autora, os ensinamentos teóricos indispensáveis devem ser ministrados utilizando aulas práticas para levar o discente a fixar as características mais importantes de cada grupo. Cajaíba (2013) defende o uso de horta orgânica como meio de se trabalhar a educação ambiental na escola. A horta inserida no ambiente escolar torna-se um laboratório vivo que possibilita o desenvolvimento de diversas atividades pedagógicas em educação ambiental e alimentar, unindo teoria e prática.

Santos; Junior (2023) defende a importância do conhecimento básico em Botânica pois tal conhecimento pode contribuir para soluções de problemas como preservação da vegetação e da biodiversidade, definir a escolha de alimentos, contribuir para ações de enfrentamento às mudanças climáticas, dentre outras.

### 1.3 HORTA ESCOLAR COMO FERRAMENTA DE ENSINO

Nas escolas, a implantação de horta vem sendo formalmente fortalecida e incentivada desde o ano de 2006 com a publicação da portaria interministerial 1010/2006. Esta portaria estimula a implantação de hortas escolares para a realização de atividades com os estudantes e a utilização dos alimentos produzidos na alimentação ofertada na escola. Incentiva a implantação de boas práticas de manipulação de alimentos nos locais de produção e fornecimento de serviços de alimentação do ambiente escolar (BRASIL, 2006).

A horta apresenta um carácter multidisciplinar e pode oferecer recursos para o ensino da Biologia, especialmente a Botânica, de forma contextualizada e prazerosa envolvendo toda a comunidade escolar. Além da portaria interministerial 1010/2006, o Guia Alimentar para a População Brasileira considera o cultivo de hortas como uma estratégia para que se possa atender às recomendações de fazer dos alimentos *in natura* obtidos diretamente de plantas e animais ou minimamente processados à base da alimentação (BRASIL, 2014).

A horta na escola pode ser a base para a elaboração de roteiros para as aulas das diversas disciplinas e também trazer inúmeros benefícios quando utilizada para o regate da cultura alimentar, trabalhar conceitos de alimentação saudável, nutrição e saúde (SILVA *et al.* 2011). Diante da presença de hortas nas escolas, diversas são as possibilidades de sua utilização na construção do conhecimento (MATOS, 2022).

Segundo Damiano *et al.* (2020), vem crescendo a adesão das escolas em implementar a horta em seus espaços, devido às vantagens como agregar conhecimento em aulas práticas e dinâmicas, promovendo a aquisição de saberes ambientais e de nutrição, correlacionando à prática com o conhecimento científico até hoje produzido.

Towatta *et al.* (2010) defendem que a formação de qualidade dos professores tanto inicial quanto continuada seria uma estratégia poderosa para melhorar a qualidade de ensino de uma forma geral e também da Botânica. A autora afirma que outros instrumentos também são importantes, defendendo a ideia de uma ampliação das estratégias didáticas.

Vasques *et al.* (2021) propõem a necessidade de discutir possibilidades pedagógicas para aproximar a Botânica dos estudantes e professores num processo de ensino e aprendizagem motivador e efetivo, amenizando, assim, a impercepção e o analfabetismo botânico. Outras medidas citadas pela autora seriam estimular a

percepção dos vegetais na população em geral emplacando árvores em áreas verdes, realizar a divulgação científica nos meios de comunicação de massa, nas redes sociais e em espaços de educação não formal, como os Jardins Botânicos.

Diversas abordagens contemporâneas de ensino-aprendizagem podem ser utilizadas para se empreender o Ensino de Botânica que se deseja com destaque refere-se às Metodologias de Aprendizado Ativo que promovem o ensino contextualizado e o protagonismo dos estudantes (VASQUES *et al.* 2021).

A investigação pode ser baseada no ciclo investigativo, que consiste em uma sequência de situações de aprendizagem que permite aos estudantes realizarem, de forma dinâmica e não linear, a definição de um problema de pesquisa, a elaboração de hipóteses, a construção de argumentos que garantem a sustentação dos pressupostos e a comunicação para dos resultados (SCARPA, CAMPOS, 2018).

A metodologia ativa baseada em problemas (ABP) é uma proposta pedagógica voltada para a aprendizagem onde o discente, de forma individual ou em grupo é desafiado por uma situação problema e é instigado a buscar a solução deste problema levantado. A metodologia ABP tem como propósito tornar o estudante capaz de construir o aprendizado conceitual, procedimental e atitudinal por meio de problemas propostos que o expõe a situações motivadoras e o prepara para o mundo do trabalho (BOROCHOVICIUS; TORTELLE, 2014).

Diante de vários trabalhos abordando horta escolar, observa-se uma infinidade de possibilidades a ser abordada dentro das aulas de Biologia. A horta no contexto escolar pode ser utilizada para abordar diferentes assuntos dentro da Botânica, tais como diversidade e classificações de plantas (briófitas, pteridófitas, gimnospermas, angiospermas, monocotiledôneas e dicotiledôneas), auxiliar o aluno a aprender sobre morfologia vegetal (raiz, caule, folha, flor, fruto e sementes).

Rebouças *et al.* (2020) defendem a utilização de aulas teórico-práticas como ferramenta para proporcionar significado ao conhecimento e promover a alfabetização científica. Martinelli; Oliveira (2021) defendem a utilização de aulas práticas com alimentos de origem vegetal para as aulas de morfologia vegetal.

A identificação de estruturas vegetais pode ser utilizada no ensino sobre plantas alimentícias e alimentação saudável, inserindo este assunto dentro do contexto da elaboração do cardápio da merenda escolar. É possível acompanhar o desenvolvimento das plantas observando a germinação, as interações entre elas,

com o solo e com eventuais pragas, e também necessidades básicas de uma planta como espaço, luz e nutrientes.

Partindo do pressuposto que a Botânica é uma das áreas de maior dificuldade de assimilação de conteúdo, este trabalho tem como objetivo criar um ambiente investigativo utilizando a metodologia ativa de solução de problemas para o qual será utilizado o espaço da horta escolar.

#### 1.4 PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS (PANCS)

Plantas Alimentícias não Convencionais (PANCs) agrupam espécies de plantas que há séculos são utilizadas por comunidades tradicionais (indígenas, quilombolas, ribeirinhos, dentre outras), exercendo grande influência na alimentação dessas populações (MARQUES *et al.* 2021). PANCs são espécies nativas, naturalizadas ou exóticas que possuem uma ou mais partes que podem ser usadas na alimentação humana, mas, que atualmente são subutilizadas, negligenciadas ou até desconhecidas pela maioria da sociedade urbana e industrial (DURIGON; JUNIOR, 2022).

As PANCs possuem frutos, folhas, flores, rizomas, sementes, assim como outras estruturas ou parte das plantas vindas de espécies exóticas ou nativas, cultivadas, espontâneas, domesticadas, cultivadas comercialmente ou encontradas livremente na natureza (MARQUES *et al.* 2021). Possuem ampla variedade alimentícia, podendo ser consumidas *in natura*, refogadas, para produção de farinhas (pães e bolos), sobremesas em formas de doces, geleias, sorvetes, bebidas, dentre outros, sendo promissoras para agroindustrialização (CARRIÇO; ABREU, 2022).

As PANCs são definidas de acordo com aspectos geográficos, sociais, econômicos e temporais e inclui uma ampla gama de alimentos selvagens, tradicionais, indígenas e locais (JACOB, 2020). Segundo Kinupp; Barros (2007), são as plantas que possuem uma ou mais partes comestíveis, sendo elas espontâneas ou cultivadas, nativas ou exóticas que não estão incluídas em nosso cardápio cotidiano. São plantas subutilizadas na alimentação e para a planta ser considerada convencional ou não convencional é relativo em termos de geografia e cultura.

Durigon; Junior 2022) destacam que grande parte das PANCs são espécies rústicas, de ciclo curto e que podem crescer em situações de restrição de água, um dos recursos mais dispendidos pelas culturas convencionais. Muitas dessas plantas desenvolvem-se na maioria das vezes sem tratamentos culturais, dispersando-se em meio a lavouras, hortas abandonadas, quintais, frestas de calçadas, beira de estradas e terrenos baldios, apresentando resistência e bom desenvolvimento mesmo em condições adversas para a maior parte das plantas (CARRIÇO; ABREU, 2022).

Embora exista grande quantidade de espécies com potencial para ser utilizada na alimentação (cerca de 30 mil espécies), poucas espécies são utilizadas em monoculturas como arroz, batata, trigo e milho (JACOB, 2020). Segundo Durigon; Junior (2022) no contexto atual que dita a composição dos pratos, a sociobiodiversidade dos diferentes territórios é invisibilizada e subutilizada.

A utilização de PANCs faz parte da cultura, identidade e práticas agrícolas em muitas comunidades no Brasil, porém, ainda há poucos estudos sobre essas espécies. Em função desta carência de informações sobre a disponibilidade, formas de uso, partes utilizadas e usos potenciais, esses recursos alimentares são desconhecidos e/ou negligenciados por uma parcela significativa da população (JACOB, 2020).

## 1.5 ETNOBOTÂNICA

A Etnobotânica é definida como o estudo da relação existente entre os seres humanos e as plantas e o modo como essas plantas são utilizadas como recursos (ROCHA *et al.*, 2015). O termo Etnobotânica foi cunhado em 1895 pelo botânico John W. Harshberger (1869-1929), que estudava plantas utilizadas por povos indígenas na América do Norte (SILVEIRA; FARIAS, 2009). Porém, de acordo com Oliveira *et al.* 2009), acredita-se que a origem da etnobotânica é concomitante ao surgimento da espécie humana, com o início dos primeiros contatos entre os seres humanos e o reino vegetal.

De acordo com Silveira; Farias (2009), desde a antiguidade, pesquisadores contribuíram com o resgate de conhecimentos botânicos e a relação entre a sociedade e o meio ambiente. Os grupos “tradicionais” têm como característica principal a diversificação cultural, porém, com as mudanças sócio econômicas, os conhecimentos locais pouco a pouco estão se perdendo.

A etnobotânica se apresenta como uma ciência interdisciplinar que agrega técnicas de coleta, tratamento de dados relacionando as ciências sociais, antropológicas e biológicas (SILVEIRA; FARIAS, 2009). Segundo Bastos *et al.* (2023), os conhecimentos da Etnobotânica contribuem para preservar o conhecimento tradicional sobre o uso medicinal das plantas, promover a conservação da biodiversidade e valorizar a cultura popular, além de proporcionar práticas de saúde, uso sustentável dos recursos naturais, respeitar crenças e tradições das comunidades locais.

Para Carriço; Abreu (2022), a Etnobotânica de PANc contribui para a identificação de espécies potenciais para diversificação de sistemas agroalimentares promovendo a agrobiodiversidade, a conservação de espécies alimentícias resgatando conhecimentos que contribuem para um modo de vida mais saudável e sustentável.

Os conhecimentos Etnobotânicos são importantes pois, ao tratar a maneira de usar as plantas e fazer o manejo racional dos recursos naturais, tais conhecimentos ajudam na preservação *in loco* do vegetal e contribui para incentivar atividades sustentáveis e valorizar o uso dos produtos da biodiversidade local (LAMARCA *et al.* 2020). Este trabalho visou desenvolver uma sequência didática com base em estratégia investigativa com abordagem Etnobotânica, utilizando uma horta escolar para ensinar conteúdos relacionados à Botânica.

## 2 OBJETIVOS

O objetivo geral desse trabalho foi desenvolver uma sequência didática com base em estratégia investigativa e uma abordagem Etnobotânica participativa utilizando a horta escolar para ensinar conteúdos relacionados à Botânica.

### 2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar o conhecimento prévio dos estudantes sobre hortas.
- Utilizar abordagem baseada na problematização para trabalhar conceitos de morfologia vegetal.
- Associar os conceitos trabalhados com o uso de plantas na alimentação para que reconheçam quais estruturas são comumente ingeridas.
- Envolver os estudantes na implantação e cuidado com a horta escolar para que possam acompanhar o crescimento e o desenvolvimento dos vegetais.
- Estimular a curiosidade e a aprendizagem dos estudantes sobre plantas comparando o desenvolvimento dos espécimes de hortaliças cultivados na horta.
- Confeccionar uma Sequência Didática Investigativa (SDI) e uma cartilha digital com informações sobre as hortaliças cultivadas na horta, sobre os órgãos das plantas utilizados na alimentação e sobre o desenvolvimento das plantas para serem utilizados no ensino de Botânica.

### **3 METODOLOGIA**

Este trabalho foi realizado com uma turma de 34 estudantes do 3º ano do Ensino Médio da Escola Estadual Emília Cabral Mota (EEECM) localizada no distrito de Vale Verde no município de Ipaba, MG. A escola possui 269 alunos e oferece o Ensino Fundamental II (6º ano 9º ano) e Ensino Médio (1º, 2º e 3º ano). O município de Ipaba está situado no Vale do Rio Doce na macrorregião do Vale do Aço, região Leste do Estado de Minas Gerais, a 230 km de Belo Horizonte.

A escola possui um espaço utilizado como horta onde se cultiva couve, alface e cebolinha, hortaliças que são servidas diariamente na merenda escolar de acordo com o cardápio da Secretaria Estadual de Educação (SEEMG, 2023). O trabalho foi desenvolvido neste espaço já existente e foram plantados espécimes vegetais que foram utilizados como complemento aumentando a diversidade de hortaliças encontradas possibilitando a observação e comparação dos órgãos estudados durante as aulas com as plantas encontradas na horta.

Com duas horas aulas semanais de Biologia, o projeto foi realizado em 5 momentos, além do acompanhamento diário dos estudantes durante a execução do projeto assim como o registro por fotos e anotações.

Este trabalho foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da UFJF e, por se tratar de uma intervenção pedagógica, foi dispensado da avaliação, conforme o Inciso VII do Art. 1º da Resolução CNS nº 510 de 07/04/2016 (Parecer CEP UFJF número 6.027.271) (Anexo 1).

#### **3.1 PRIMEIRA ETAPA – QUESTIONÁRIO E SITUAÇÃO PROBLEMA**

Na primeira aula, (50 minutos), os estudantes receberam, individualmente, um questionário (Anexo 1) com perguntas diretas sobre horta como forma de sondagem de conhecimentos. As perguntas questionavam se possui horta em casa, qual órgão da planta ele mais utiliza na alimentação e se consegue associar esses órgãos utilizados com os órgãos dos vegetais (raiz, caule, folha, flor e fruto, semente). Após um período, foi realizada uma roda de conversa para verificar os conhecimentos prévios dos discentes em relação às questões propostas no questionário. Solicitou-se aos estudantes que, de acordo com a possibilidade de cada um, fosse levado de

casa para a escola um exemplar da hortalíça para representar qual órgão da planta que ele mais utiliza na alimentação.

Na segunda aula (50 minutos), houve a identificação e classificação dos órgãos ou das plantas trazidas de casa para a escola. Depois, houve uma problematização na forma de texto sobre uma situação de dúvidas em relação aos diferentes conceitos que as plantas recebem no dia a dia e que levam à confusão quanto aos órgãos utilizados na alimentação.

*Dona Ana, moradora da zona rural de uma cidade foi a feira no centro da cidade e encontrou as plantas que procurava para comprar em uma banca onde estava escrito (frutas, verduras e legumes). João, seu filho que estava acompanhando a mãe às compras, ficou intrigado pois em casa a mãe chamava as plantas de hortalíças, na escola havia aprendido que os vegetais são classificados em diversos grupos, cada planta era formada por partes e estas partes (raiz, caule, folhas, flor, fruto, semente) eram usadas na alimentação. João, muito curioso foi pesquisar sobre o assunto, afinal o que é chamado de hortalíças? E o que é chamado de frutas, verduras e legumes? Afinal, qual parte da planta a gente come? É hortalíça? É fruto, verdura ou legume? Toda planta é hortalíça? Toda planta desenvolve-se igualmente?*

*(Elaborado pela autora, 2023).*

Em grupos os estudantes foram incentivados a propor hipóteses para explicar cada colocação. Após as discussões e as dúvidas geradas, os discentes fizeram uma visita à horta onde foram incentivados a identificar as plantas existentes e os órgãos destas plantas que são utilizadas na alimentação. Nesta visita, foi solicitado aos grupos que fizessem um levantamento de quais plantas já existem na horta e quais poderiam ser plantadas naquele período do ano.

### 3.2 SEGUNDA ETAPA - PESQUISA SOBRE OS ÓRGÃOS VEGETAIS

Os estudantes foram conduzidos ao Laboratório de Informática da escola onde foram incentivados a pesquisar sobre morfologia vegetal e sobre as dúvidas geradas na contextualização. Mediante sorteio prévio, cada grupo ficou identificado como grupo Raiz, grupo Caule, grupo Folha, grupo Flor, grupo Fruto e grupo Semente. Cada grupo ficou responsável por pesquisar sobre um órgão da planta

(raiz, caule, folha, flor, fruto, semente), suas características morfológicas e quais desses órgãos são ou podem ser utilizadas na alimentação. Durante o processo, a professora atuou direcionando a discussão para que percebessem a importância de se pesquisar, além dos assuntos citados, sobre a sazonalidade das plantas, visto que deveriam escolher algumas para plantar. Após as pesquisas e comparação com as sugestões dadas pelos grupos na visita a horta da aula anterior, foi decidido que os espécimes que seriam plantados como complementação das espécies já cultivadas na horta seriam: almeirão, cenoura e tomate. Após as pesquisas houve socialização e debate dos resultados.

### 3.3 TERCEIRA ETAPA – PREPARO DE CANTEIROS E PLANTIO DAS SEMENTES

Os estudantes prepararam os canteiros e realizaram o plantio das sementes escolhidas. As sementes plantadas foram adquiridas com recursos da escola. Os discentes fizeram o acompanhamento do desenvolvimento das plântulas até o ponto de colheita. Este acompanhamento, por requerer a ida ao local vários dias e por longo período, foi realizada de forma extra-turno.

### 3.4 QUARTA ETAPA – OFICINA SOBRE PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS

A horta escolar permite, também, trabalhar o tema Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs), uma vez que algumas espécies puderam ser identificadas pelos estudantes durante o acompanhamento do desenvolvimento dos canteiros. Este tema foi consolidado com a turma por meio da realização de uma Oficina sobre PANCs, oferecida pelo Núcleo de Agroecologia da Universidade Federal de Juiz de Fora – *Campus* Governador Valadares, conduzida pelo professor Reinaldo Duque Brasil Landulfo Teixeira e pelo Técnico em Agropecuária Gustavo de Almeida Santos. A oficina foi realizada no pátio e na área da horta, no período de 8h às 11h da manhã, com a participação de 20 estudantes do terceiro ano.

## 3.5 QUINTA ETAPA - SOCIALIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

### 3.5.1 Realização de evento junto à comunidade acadêmica

O trabalho foi finalizado por meio da realização de uma atividade proposta pelos próprios estudantes, para socializar o conhecimento adquirido ao longo do projeto. Assim, os discentes decidiram realizar o evento intitulado “Hortifruti da Emília”.

A turma organizou uma feira simulando um hortifrúti encontrado normalmente em supermercado com todos os órgãos das plantas distribuídos como frutas, verduras e legumes e ao lado organizaram um espaço separando os órgãos das plantas em raiz, caule, folha, flor, fruto, fruta, pseudofruto, sementes e PANCs onde explicaram as partes e a função de cada órgão assim como a classificação em que cada um se encaixa. Neste momento, os discentes associaram os conceitos trabalhados ao longo do projeto e levaram até a comunidade escolar os conceitos botânicos associados aos órgãos vegetais utilizados na alimentação e, também, informações para sanar as dúvidas quanto aos conceitos populares que as plantas recebem no dia a dia.

Por fim, as hortaliças produzidas foram utilizadas para fazer um bolo para a turma participante do trabalho o qual foi servido em sala para os estudantes e três bolos que foram distribuídos para degustação no dia do encerramento do trabalho. Algumas das PANCs foram servidas para a degustação dos visitantes durante a realização do evento. Os participantes receberam também receitas de molho pesto feito a partir de folhas de cenoura (Anexo 2).

### 3.5.2 Confeção de Cartilha digital

Foram utilizadas duas aulas para confeccionar uma cartilha digital ilustrada com fotos, informações e pareceres coletados pelos alunos durante todas as etapas de realização do trabalho (Anexo 3). A cartilha contém informações sobre as hortaliças encontradas na horta e também das escolhidas para plantio, como nome científico e nome popular, época de plantio e tratos culturais, além da descrição dos órgãos das plantas utilizadas na alimentação como raiz, caule, folha, flor, fruto e semente. Os estudantes organizaram as informações e a professora, em conjunto com aqueles com maior aptidão para design, elaboraram o material digital.

### **3.5.3 Confeção da Sequência Didática Investigativa**

Os passos seguidos para a realização do trabalho foram compilados em uma Sequência Didática Investigativa (SDI), baseada em metodologia ativa de solução de problemas a partir da qual foi desenvolvido e aplicado o trabalho. Tal sequência está sintetizada no Quadro 1.

Os estudantes responderam a um questionário prévio sobre horta e participaram de uma roda de conversa como forma de sondagem de conhecimentos e de instigar a curiosidade sobre o assunto. Foi solicitado levar de casa para a escola um exemplar do órgão da planta que o estudante mais utiliza na alimentação. Em seguida houve a classificação dos órgãos, problematização e em grupo os discentes criaram hipóteses para sanar as dúvidas da problematização. Após houve pesquisas, debates e socialização dos resultados. Então, realizou-se o preparo de canteiros, plantio e acompanhamento das hortaliças até o ponto de colheita e também a observação de diversas outras interações ecológicas e de PANCs. Após houve uma oficina sobre PANCs e a socialização dos resultados na forma de hortifrúti.

**Título:** Horta Escolar como Estratégia para o estudo das Plantas no Ensino Médio

**Público–alvo:** alunos do 3º ano do Ensino Médio.

**Duração:** 10 aulas (5 momentos de 2 aulas de 50 minutos em cada momento).

**Objetivos:**

- Trabalhar conteúdos relacionados à morfologia vegetal;
- Identificar os órgãos, as partes constituintes desses órgãos e suas respectivas funções.
- Confeccionar canteiros, realizar plantio e acompanhamento das hortaliças da germinação à colheita.
- Conhecer e identificar PANCs
- Socializar os conhecimentos obtidos.

**Métodos:**

- A sequência Didática Investigativa foi trabalhada em 5 momentos de 2 aulas de 50 minutos em cada momento.
- No primeiro momento em duas aulas (50 minutos);
- Na primeira aula os estudantes respondem a um questionário prévio sobre horta e plantas, após é realizada uma roda de conversa sobre o questionário e as informações dos estudantes. Solicita-se aos estudantes que levem de casa para a escola o órgão da planta que ele mais utiliza na alimentação.
- Na segunda aula acontece a classificação dos órgãos das plantas trazidos de casa para a escola, seguida de problematização sobre os termos rotineiramente utilizados sobre plantas confrontando os com a nomenclatura botânica. Após os estudantes em grupos elaboram hipóteses para sanar as dúvidas da problematização. E também devem propor meios de verificar se as hipóteses criadas estavam corretas.
- No segundo momento (duas aulas de 50 minutos), em grupo, os estudantes realizam pesquisas na internet sobre os órgãos das plantas e sobre as dúvidas referentes a problematização e realizam a socialização dos resultados obtidos.
- No terceiro momento (duas aulas de 50 minutos) os estudantes preparam os canteiros e fazem o plantio das espécies escolhidas, e devem acompanhar, de maneira extra-turno, o desenvolvimento das hortaliças da germinação até a colheita, por meio de visitas rotineiras à horta. Durante essas visitas os alunos

devem observar os órgãos das plantas, classificá-los em diversos tipos de acordo com a nomenclatura botânica, e observar diferentes interações ecológicas e o surgimento de diversas espécies espontâneas que podem se desenvolver, sendo que algumas das quais são PANCs.

- No quarto momento é realizada uma oficina sobre Plantas Alimentícias não convencionais (PANCs)
- No quinto momento acontece a socialização dos resultados na forma de hortifrúti e confecção de cartilha digital.

Quadro 1 - Estrutura da Sequência Didática Investigativa desenvolvida e aplicada neste trabalho, mostrando as etapas, as ações desenvolvidas e o número de aulas utilizadas.

Fonte: elaborada pela autora (2024).

<b>ETAPA</b>	<b>Primeiro Momento</b>	<b>Síntese das ações desenvolvidas:</b>	<b>Duração (aulas)</b>
1	Sondagem de conhecimentos  Classificação dos órgãos e Problematização (texto sobre as dúvidas de João)	Investigar os conhecimentos prévios dos alunos sobre horta. Incentivar os estudantes a levar espécimes plantados em casa para a escola.  Classificação dos espécimes trazidos de casa para a escola, Dúvidas do João quanto aos diferentes nomes que as plantas recebem. Incentivo a propor hipóteses sobre a situação. Visita a horta. Identificação das espécies existentes. Levantamento de quais espécimes poderiam ser plantadas.	02
2	Pesquisa	Ida ao laboratório de informática da escola. Pesquisa sobre morfologia vegetal. Pesquisa sobre quais hortaliças o plantio é viável naquela época do ano. Socialização dos resultados.	02
3	Plantio Acompanhamento	Preparo ou recuperação dos canteiros. Semear as sementes dos espécimes escolhidos. Acompanhar o crescimento e o desenvolvimento dos vegetais. Confecção de bolos para a turma e para a finalização do trabalho.	02
4	Oficina	Realização de oficina sobre PANCs ofertada pelo Núcleo de Agroecologia da UFJF-GV	02
5	Evento	Evento organizado pela turma para socializar o conhecimento com a comunidade acadêmica	02
	Cartilha digitalizada	Confecção de cartilha sobre morfologia vegetal	02

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o projeto, os estudantes participaram de uma série de atividades, utilizando diferentes estratégias e ferramentas pedagógicas, como questionário, roda de conversa, debates, pesquisas, preparo de canteiros, plantio, acompanhamento do desenvolvimento de hortaliças através de visitas à horta. Além disso, exercitaram a interdisciplinaridade entre diferentes áreas da Biologia na interface entre Botânica e a Ecologia ao observarem outros tipos de interação, como competição, mutualismo e parasitismo e a presença de plantas espontâneas tratadas como “mato”, muitas das quais, descobriram se tratar de PANCs após uma oficina sobre o tema. Ao final do projeto, a turma teve a oportunidade de socializar os resultados obtidos e consolidar os conhecimentos trabalhos ao longo desta sequência culminando na organização de um evento na escola e na confecção de uma sequência didática investigativa e de uma cartilha digital.

### 4.1 ETAPA 1 – SONDAÇÃO DE CONHECIMENTOS E PROBLEMATIZAÇÃO

Na primeira etapa em sala de aula, foi aplicado um questionário (Figura 1) e foi realizada uma roda de conversa sobre horta. Dos 27 discentes presentes, 13 (48,1%) relataram possuir horta em casa e 14 (51,85%) não possuem. Diante do resultado, observa-se que boa parte dos estudantes possuem algum conhecimento e envolvimento com o cultivo de hortaliças. Inclusive, a maioria respondeu que plantam algum tipo de hortaliça em casa. Neste caso, o trabalho visou aperfeiçoar tal conhecimento além de possibilitar a troca de experiências entre os discentes e a fixação dos termos corretos em relação à morfologia vegetal, o que foi possível ao pesquisar, debater, observar e acompanhar o desenvolvimento dos vegetais na horta.

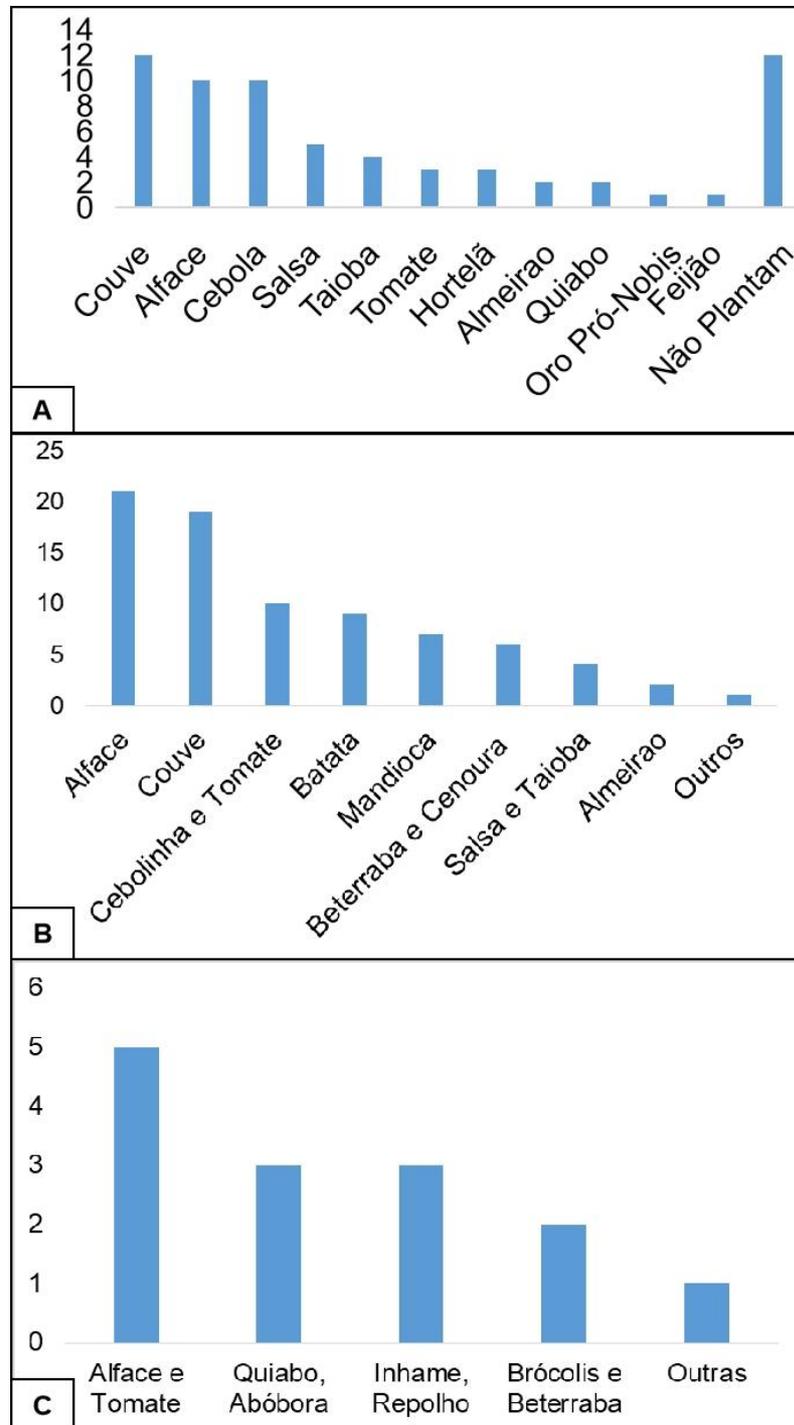
Quanto à segunda pergunta do questionário (Figura 1-A), 12 estudantes responderam que não plantam nada e dois não responderam, optaram por deixar a pergunta em branco no questionário, esse número corresponde ao total de 14 discentes que responderam não possuir horta em casa. Dos que responderam que plantam hortaliças em casa, a maioria cultivava couve (12) alface e cebolinha (10 alunos).

Ao serem perguntados sobre qual hortaliça é consumida (Figura 1-B), todos relataram consumir hortaliças no dia a dia, mesmo não possuindo horta em casa. Os estudantes relataram ao longo da roda de conversa que adquirem as verduras em sacolão ou hortifrúti de supermercado ou comem hortaliças servidas na merenda escolar. As hortaliças mais citadas como consumidas foram: alface, couve, cebolinha e tomate. Esse resultado reforça o que responderam na pergunta 2 do questionário em que os discentes relataram plantar em sua maioria couve, alface e cebolinha e também corresponde às hortaliças encontradas previamente na horta da escola.

Ao solicitar aos estudantes que fizessem uma associação dos órgãos das plantas que eles mais utilizam na alimentação com o conteúdo didático sobre morfologia vegetal (91,9%) das respostas acertou a classificação e apenas 3 respostas (8,1%) estavam equivocadas (Quadro 2). Como inconsistência podemos observar a classificação de cebola de cabeça como raiz, o morango e a maçã como fruto.

Quando solicitado aos discentes que dessem sugestões para incrementar a horta da escola, 22 contribuíram com alguns exemplares de plantas que poderiam ser cultivadas na horta para incrementar a diversidade de hortaliças naquele momento (Figura 1-C). Das sugestões obtidas, observa-se a presença de plantas que demandam maior tempo para completar seu ciclo como a mandioca, que leva de 14 a 16 meses, e a laranja, que demora 24 meses em média, assim como plantas de fácil cultivo e manejo com ciclo mais curto como o quiabo (60 dias) e alface, cerca de 45 dias.

Figura 1 - Compilação das respostas obtidas no questionário de sondagem de conhecimentos, que foi aplicado em uma turma do 3º ano do Ensino Médio em Ipaba – MG. A - Hortaliças que os estudantes cultivam em casa. B - Plantas que os discentes utilizam com maior frequência na alimentação. C - Sugestões dadas pelos estudantes para complementar a horta escolar.



Fonte: elaborada pela autora (2024).

Quadro 2 – Resposta à pergunta do questionário em que é solicitada aos estudantes a associação dos órgãos das plantas que eles mais utilizam na alimentação com a morfologia vegetal.

<b>Órgãos das plantas</b>					
<b>Raiz</b>	<b>Caule</b>	<b>Folha</b>	<b>Fruto</b>	<b>Semente</b>	<b>Tubérculo</b>
Batata	Batata	Acelga	Abóbora	Feijão	Batata
Batata Doce		Alface	Jiló	Mostarda	
Cebola		Almeirão	Laranja		
Cenoura		Cebolinha	Maçã		
Inhame		Couve	Morango		
Mandioca		Hortelã	Pepino		
		Manjeriçã	Pimentão		
		Mostarda	Quiabo		
		Ora Pró-nobis	Tomate		
		Repolho			
		Salsa			
		Taioba			

Fonte: elaborada pela autora (2024).

Em seguida, houve uma roda de conversa com a turma sobre horta e hortaliças para verificar os conhecimentos prévios. Foi solicitado aos estudantes que, mediante a possibilidade de cada um, que levassem um exemplar da hortaliça que ele tem em casa e que represente a parte que ele mais utiliza na alimentação.

Os resultados encontrados aqui após a aplicação do questionário e a roda de conversa são similares aos encontrados por Martinelli e Oliveira (2021). Esses autores defendem a utilização de uma maior diversidade de modalidades didáticas para atrair e interessar os estudantes, além de observar que os estudantes se referem à utilização dos alimentos como sendo algo prático, passível de visualização, mostrando a relação do cotidiano com a realidade escolar.

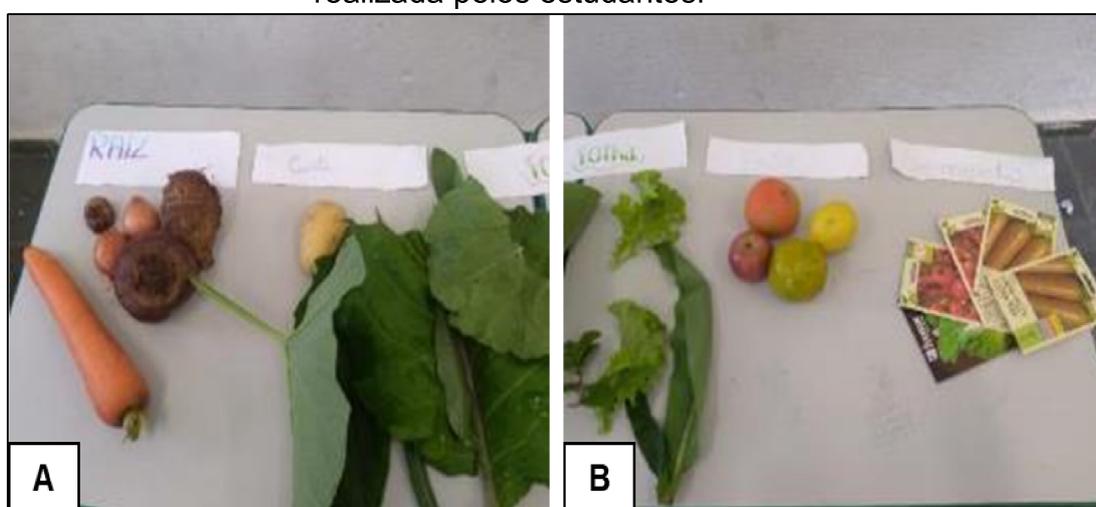
Ao aplicar o questionário de sondagem de conhecimentos prévios da turma no início do projeto, foi possível observar que muitos estudantes tinham contato com hortas, inclusive alguns trouxeram exemplares de casa para representar a parte que mais era utilizada na sua alimentação. Entretanto, embora tivessem certa vivência, alguns erros de classificação foram identificados ao longo do projeto.

Na segunda aula desta etapa, as mesas foram utilizadas como bancadas e os estudantes foram incentivados a colocar as plantas ou órgãos das plantas que trouxeram de casa em uma das classificações presentes na mesa (caule, raiz, folha,

flor, fruto, semente). Os discentes levaram: Alface, Almeirão, Beterraba, Batata inglesa, Cenoura, Cebolinha, Cebola de cabeça, Couve, Hortelã, Inhame, Laranja, Limão, Maçã, Ora Pró-nobis, Taioba, Tomate (Figura 2).

A maioria dos discentes acertou as plantas e as devidas classificações. Houve alguns enganos como a maçã foi classificada como fruto e a cebola não sabiam como classificá-la, gerando uma discussão se a cebola de cabeça é classificada como raiz ou como folha e, em seguida, decidiram classificá-la como raiz.

Figura 2 – A e B classificação dos órgãos das plantas trazidas de casa para a escola realizada pelos estudantes.



Fonte: acervo da autora (2023)

O Quadro 3 abaixo resume o processo de separação e classificação realizado pelos discentes, distribuindo cada vegetal em sua respectiva classificação. Após, houve um período de conversa com a turma para descobrir e corrigir os erros identificados.

Quadro 3 – Separação dos vegetais trazidos pelos estudantes da escola de acordo com sua classificação morfológica.

<b>Raiz</b>	<b>Caule</b>	<b>Folha</b>	<b>Flor</b>	<b>Fruto</b>	<b>Semente</b>
Cenoura	Batata	Couve	--	Tomate	Tomate
Cebola de cabeça	inglesa	Ora-pro-nobis		Maçã	Almeirão
Beterra		Taioba		Limão	Cenoura
Inhame		Almeirão		Laranja	
		Alface			
		Hortelã			
		cebolinha			

Fonte: elaborado pela autora (2023)

Em se tratando dos equívocos na classificação da morfologia de alguns órgãos vegetais é importante mencionar que a matéria sobre morfologia vegetal já havia sido estudada em sala e ainda assim ocorreram algumas incoerências ao longo do trabalho. Tais erros podem ser explicados devido à grande quantidade de terminologias específicas próprias da área da Biologia, especificamente da morfologia vegetal, o que muitas vezes torna o estudo de difícil compreensão. Atividades alternativas, como a utilização de horta escolar, podem representar um diferencial, como foi observado por Silva *et al.* (2019), que relataram que o ensino de botânica foi mais compreensivo e atrativo quando novas metodologias foram implantadas dando oportunidade de associar teoria e prática.

Os estudantes reforçaram na roda de conversa que já haviam estudado temas de morfologia vegetal e a respectiva classificação dos órgãos das plantas, mas, que não tinham certeza se a classificação estava correta. Resultado semelhante em relação às dificuldades com as terminologias da Botânica foi verificada por Rebouças *et al.* (2020) e por Machi *et al.* (2015), em uma abordagem sobre o ensino de botânica, aprendizagem fora do ambiente da sala de aula, ao aplicar um questionário prévio sobre conhecimento de plantas e botânica, vários discentes não foram capazes de responder o questionário, mas que o fizeram corretamente após a realização do trabalho. De maneira similar, neste trabalho, a turma teve a oportunidade de consolidar o conhecimento adquirido, bem como corrigir conhecimentos prévios que estavam incorretos.

Em seguida foi realizada a etapa de problematização com a turma, em que foi apresentada a situação problema, descrita na metodologia, na qual o personagem fictício, João, questionou a mãe sobre o que são hortaliças.

Em grupos, os estudantes foram incentivados a criarem hipóteses para descobrir quais órgãos das plantas são utilizadas na alimentação, assim como o nome e a função desses órgãos utilizando os espécimes trazidos de casa para a sala e também a situação problema que foi apresentada. As respostas às perguntas às hipóteses propostas pelos estudantes estão sumarizadas no Quadro 4.

Quadro 4 – Hipóteses criadas pelos discentes para responderem às questões levantadas por João, na questão problematizadora apresentada no primeiro momento.

<b>Pergunta</b>	<b>Hipótese</b>	<b>Como foram trabalhados</b>
<i>O que é chamado de hortaliça?</i>	São plantas de pequeno porte. São para o consumo humano, incluem uma variedade de vegetais como folhas verdes (alface, couve, espinafre); Tudo aquilo que é cultivado em horta para consumo. Plantas que são cultivadas para consumo. São formadas por raiz, caule, folhas, flor, fruta e semente. Exemplos de hortaliças (alface, couve, cebolinha, taioba).	Levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes em grupo; Exposição das respostas de cada grupo em sala de aula; Debates em sala; Pesquisas na internet; Socialização dos resultados.
<i>E o que é chamado de frutas, verduras e legumes?</i>	Partes e tipos de plantas própria para o consumo. São chamadas de frutas aquelas que contém sementes, verduras são aquelas que comemos na salada legumes são aquelas partes comestíveis das plantas sem sementes. Frutas contém sementes; verduras são aquelas que podemos encontrar debaixo da terra. Ex: beterraba, inhame entre outros. Tomate couve alface, cenoura; São classificadas como frutas: maçãs, peras, laranja, banana; verduras almeirão, mostarda, salsa, coentro; legumes: batata, pepino... As frutas, verduras e legumes são hortaliças.	Conhecimentos prévios dos estudantes em grupo; Exposição das respostas de cada grupo em sala de aula, Debates em sala, Pesquisa na internet. Socialização dos resultados
<i>Afinal, qual parte da planta a gente come? É hortaliça? É fruto, verdura ou legume?</i>	Geralmente o fruto dentro da planta, não comemos semente e casca. Algumas partes das plantas que comemos são hortaliças outras são frutos, verduras. Todas as partes dependendo da planta. Todas as partes são comestíveis em uma planta menos a raiz em alguns casos.	Conhecimentos prévios dos estudantes em grupo; Exposição das respostas de cada grupo em sala de aula, Debates em sala, Pesquisa na internet. Socialização dos resultados
<i>É hortaliça? É fruto, verdura ou legume?</i>	Algumas partes das plantas que comemos são hortaliças outras são frutos, verduras.	
<i>Toda planta é hortaliça?</i>	Não. Nem toda planta são hortaliças.	
<i>Toda planta desenvolve-se igualmente?</i>	Cada planta tem um tipo de desenvolvimento de acordo com sua espécie. Cada uma tem um tempo.	

Fonte: elaborado pela autora (2024).

Em seguida, os estudantes propuseram maneiras para verificarem se suas hipóteses estavam corretas para ajudar o João na solução dos problemas levantados. As intervenções propostas foram:

- Pesquisar na internet sobre os termos corretos;
- Colocar o nome científico e o nome popular sobre o produto nas bancas;
- Colocar placas informativas sobre cada vegetal apresentado;
- Colocar placas explicativas de fácil entendimento;
- Divulgar a informação;
- Fazer campanhas informativas;
- Identificação na horta da escola das plantas e dos órgãos das plantas.

Segundo Scarpa; Campos (2018), nas aulas expositivas, os materiais didáticos disponíveis e a sala de aula da forma como o ensino é tratado na educação básica não consideram as concepções prévias nem possibilitam a interação entre os pares e entre o sujeitos e objeto de conhecimento e discute sobre estratégias didáticas como a inserção do ensino por investigação para proporcionar oportunidade para o aluno desenvolver os três eixos da alfabetização científica que segundo as autoras são: aprender ciências, aprender a fazer ciências e aprender sobre ciências.

Nascimento *et al.* (2017), comenta sobre a importância da experimentação no ensino de ciências. Segundo as autoras a experimentação favorece a construção de relações entre teoria e prática e entre as concepções prévias e as novas ideias trabalhadas, tendo condições de compreender de forma mais ampla conceitos e desenvolver habilidades e competências para facilitar o entendimento do mundo em que vive.

Martinelli; Oliveira (2021) corrobora ao afirmar que é nítida a importância dos processos de contextualização dos conteúdos possibilitando aos estudantes assimilar os conhecimentos adquiridos, promover aprendizagem significativa com um modelo dinâmico e prático de aula, envolvendo alimentos e nomenclatura da Morfologia Vegetal.

## 4.2 ETAPA 2 – PESQUISA NO LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA DA ESCOLA

Na segunda etapa, os estudantes foram conduzidos ao Laboratório de Informática da escola onde pesquisaram, em duas aulas, o tema morfologia vegetal. Neste momento, foi incentivada uma discussão sobre quais hortaliças poderiam ser plantadas na horta para complementar os espécimes lá encontrados, que eram cebolinha, couve, alface, taioba, abóbora, salsinha e batata doce. Após a discussão e mediante pesquisa e após sorteio, foi definido que seriam plantados almeirão, cenoura e tomate. Após as pesquisas, os alunos prepararam os *slides* para apresentação dos grupos e dos órgãos das plantas. Foi solicitado que pesquisassem, também, os conceitos de fruta, fruto, verduras e legumes.

Na terceira aula desta etapa, os discentes apresentaram o trabalho na Sala de Vídeo da escola. Os órgãos apresentados foram na ordem: raiz, caule, folha, flor, fruto e sementes. Os órgãos, suas partes básicas e funções, assim como as variações encontradas foram apresentados em slides e os que foram mais citados sobre quais órgãos os alunos mais utilizam na alimentação em geral foram: raiz - batata doce, cenoura e mandioca; caule - batata inglesa; folha - couve, cebolinha e alface; flor- couve-flor e brócolis; fruto - abóbora e tomate e sementes citaram arroz e feijão.

Após as pesquisas, constatou-se que os estudantes conseguiram associar a pesquisa aos tipos de órgãos das plantas encontrados na horta. A classificação foi baseada no livro de organografia do Vidal *et al.* (2007), no catálogo de Hortaliças da empresa/Sebrae (EMBRAPA e SEBRAE, 2010) e em pesquisas na internet.

Foram observadas e classificadas as raízes em: subterrâneas, tuberosa axial ou pivotante, ao tipo de raiz encontrados na cenoura que haviam plantado, e na batata doce que havia nascido na horta, em raízes axiais (couve) e fasciculada a raiz encontrada na alface e na cebolinha. Os caules foram classificados em aéreos, tipo haste e rastejante, e em subterrâneo, do tipo rizoma. Os alunos conseguiram associar aos caules de couve e tomate o tipo haste e da abobrinha ao tipo rastejante, da taioba descobriram que é subterrâneo tipo rizoma que cresce paralelo ao solo. As folhas foram classificadas em simples ou compostas e quanto ao formato do limbo

formam associadas as formas cordiformes, ovada, deltoide e subulada. As folhas de alface, almeirão, taioba e couve foram classificadas como folhas simples, as folhas de cenoura e de tomate como folhas compostas. As flores foram classificadas em flores simples ou inflorescências. Associaram como inflorescências as flores de cenoura e de flor simples a flor de tomate, abóbora e mostarda. Os frutos foram classificados em simples ou compostos, secos ou carnosos, baga ou drupa. Associaram os frutos de tomates ao fruto simples, carnosos, tipo baga e abobrinha como simples, carnosos, tipo peponídeo. Para as sementes, foram citadas a definição botânica da semente (óvulo desenvolvido após a fecundação, contendo o embrião com ou sem reservas de nutrientes protegidas pelo tegumento). Os estudantes associaram a semente de tomate e abóbora (muitas sementes por fruto) e de mostarda (sementes muito pequenas) comentaram que no ano que vem a semente que é quase invisível cai ali e nasce um monte de outros pés de mostarda sem ninguém plantar.

Os estudantes concluíram que todas as plantas são formadas por todos os órgãos uma vez que são seres vivos, não tem como uma planta viver só com um órgão e que as plantas necessitam de espaço para sobreviver porque elas precisam de luz solar e do solo para produzir seu próprio alimento (por meio da fotossíntese).

Durante a apresentação, a professora realizou perguntas sobre os conceitos de fruto, fruta, verduras e legumes aos quais os estudantes responderam com base na pesquisa realizada na internet. Outra discussão foi sobre como ajudar João a sanar suas dúvidas todas as plantas são frutas? Após pesquisar sobre os órgãos das plantas e como classificar os diferentes órgãos das plantas, uma das sugestões foi colocar placas nos canteiros, o que foi feito em papel e rapidamente desapareceu devido a horta ser constantemente molhada e também fazer uma banca de frutas verduras e legumes, tipo hortifrúti na escola explicando a diferença para o público (escola) em geral.

Após o questionário, a problematização e a pesquisa realizada pelos estudantes observou-se maior interesse e participação na socialização dos resultados obtidos. Tal fato pode ser reforçado por Pereira (2023), que, ao conduzir um trabalho intitulado “Aprendendo organografia vegetal através de plantas utilizadas na alimentação humana”, constatou que as aulas práticas contextualizadas são mais eficientes para aprendizagem, uma vez que o estudante

se motiva mais ao iniciar a discussão dos saberes previstos na disciplina a partir de algo que é conhecido e que faz ou já fez parte de seu ambiente. A eficiência desta forma de abordagem dos saberes de morfologia vegetal foi considerada bem-sucedida pelo autor, visto que o nível de aprendizagem dos estudantes ficou acima da média para todos os itens avaliados.

Segundo Rebouças *et al.* (2020), estabelecer conexões entre as plantas do ambiente e as terminologias empregadas na morfologia vegetal para descrevê-las e compreendê-las é difícil para os alunos. Podemos observar tal fato analisando as respostas das perguntas presentes na problematização e que geram dúvidas e confusão quanto aos conhecimentos populares e científicos.

#### 4.3 ETAPA 3 - PLANTIO E ACOMPANHAMENTO DA HORTA

As visitas e as ações realizadas pela turma na horta escolar serão relatadas neste trabalho para demonstrar como o envolvimento dos alunos com a horta escolar possibilitou o estudo de morfologia vegetal, bem como abriu possibilidades para abordar assuntos inicialmente não previstos, como plantas invasoras, plantas alimentícias não convencionais, interações ecológicas, dentre outros. Optou-se por citar a data em que cada atividade aconteceu para prover uma visão temporal dos acontecimentos.

Em junho, houve o semeio das sementes de cenoura, almeirão e tomate nos canteiros previamente preparados pelos alunos extra turno (Figura 3). Os estudantes, sob a supervisão da professora e do zelador da escola, fizeram dois canteiros com 1 m de largura por 6 m de comprimento cada, um para a cenoura e um para as mudas de tomates e almeirão. As sementes de cenoura foram plantadas (Figura 3-A) diretamente no canteiro e as sementes de tomate e alface foram plantadas em tubetes para posterior replantio em canteiro (Figura 3-B-D). Neste momento, foi incentivada a observação e discussão sobre os espécimes encontrados na horta, os seus órgãos visíveis (folhas, caules e flores) e os órgãos não visíveis no momento, raiz, fruto e sementes. As plantas e as suas partes observadas estão descritas no Quadro 5.

Os estudantes observaram que os vegetais apresentam variações morfológicas nos diferentes tipos de raízes, folhas e flores, e realizaram uma discussão sobre esses órgãos associando-os com os órgãos das plantas que

acabaram de semear (sementes que iriam germinar e produzir raiz (tuberosa no caso da cenoura), raiz, caule, folha, flor fruto e semente (tomate) e raiz, caule e folha (almeirão). Sendo identificadas como plantas comestíveis de forma convencional a raiz da cenoura o fruto do tomate e as folhas do almeirão. Um estudante citou que da cenoura aproveita-se também as folhas, uma parte não convencionalmente utilizada na alimentação. Este comentário levou a turma a observar com mais detalhes os canteiros ao redor e reconheceram a presença de uma planta conhecida popularmente como serraia e também a reconheceram como exemplos de PANCs.

Figura 3 - Fotos mostrando a turma do terceiro ano do Ensino Médio no preparo da horta escolar. A - Estudantes plantando as sementes de cenoura diretamente no canteiro da horta escolar. B-D - Estudantes plantando as sementes em tubetes para, posteriormente, serem replantadas no canteiro da horta escolar.



Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Quadro 5 – Lista de espécies cultivadas na horta escolar da Escola Estadual Emília Cabral Mota, seus respectivos nomes científicos e as estruturas foram observados pela turma do terceiro ano do ensino médio. Os nomes científicos estão de acordo com o catálogo de hortaliças da Embrapa/Sebrae 2010.

Nome popular	Nome científico	Partes Observadas
Abóbora	<i>Curcubita pepo</i> L.	Folhas, caule, flor, fruto
Alface lisa/ serrilhada	<i>Lactuca sativa</i> L.	Folhas e raízes
Batata doce	<i>Ipomoea batatas</i> L.	Folhas e caule
Cebolinha	<i>Allium schoenoprasum</i> L.	Folhas e raízes
Couve	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>acephala</i> D.C	Folhas e caule
Taioba	<i>Xanthosoma sagitifolium</i> Schott.	Folhas
Tomate	<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.	Folhas, flores, caule, fruto
Salsinha	<i>Petroselinum crispum</i> Mill.	Folha

Fonte: elaborado pela autora (2023).

Após o plantio das sementes, os estudantes ficaram responsáveis por visitarem a horta regularmente extra-turno e acompanharem o processo de germinação e desenvolvimento das plantas, realizando anotações em um caderno para posterior discussão em sala de aula. O acompanhamento da horta durou aproximadamente quatro meses e envolveu inúmeras visitas à horta. Durante todo este processo, a professora esteve presente para orientar e também promover discussões com os estudantes sobre o que eles estavam observando.

Durante o primeiro mês de desenvolvimento das plantas, a turma pôde acompanhar o desenvolvimento das plantas ao longo do tempo (Figura 4 A-C). Os estudantes foram capazes, durante essas atividades, de observarem caules e folhas, além de relatarem a germinação sobreposta de sementes de cenoura. Ao plantarem mais sementes de cenoura, os discentes observaram a presença de uma espécie popularmente conhecida como tiririca no canteiro de cenoura, uma planta geralmente tratada pejorativamente como planta invasora ou praga. Os estudantes disseram que não adiantava arrancar as folhas que nasciam de novo pois a planta possuía uma “batata” subterrânea que gerava novas plantas.

Cerca de 20 dias após o plantio inicial de sementes, os estudantes encontraram a horta “tomada por mato” (Figura 4-D), situação que permitiu discussão entre eles sobre o que estavam observando, bem como a proposição de atitudes a serem tomadas. No canteiro inicial onde foram plantadas as primeiras sementes de cenoura, as folhas estavam com 39 cm de altura, dois pés de tomates (estavam com flores e frutos pequenos) e tiriricas. Os estudantes deduziram que estavam acontecendo “briga”, disputa ou competição dessas espécies por espaço, luz solar e nutrientes. Propuseram que se esta situação permanecesse as tiriricas irão sobressair sobre o tomate e a cenoura. Se retirasse a tiririca, o tomate sobressairia em relação às cenouras. Para comprovar as hipóteses, a turma optou por deixar o espaço onde a “briga” estava mais intensa para posterior verificação de qual espécie sobressairia comprovando ou não as hipóteses levantadas.

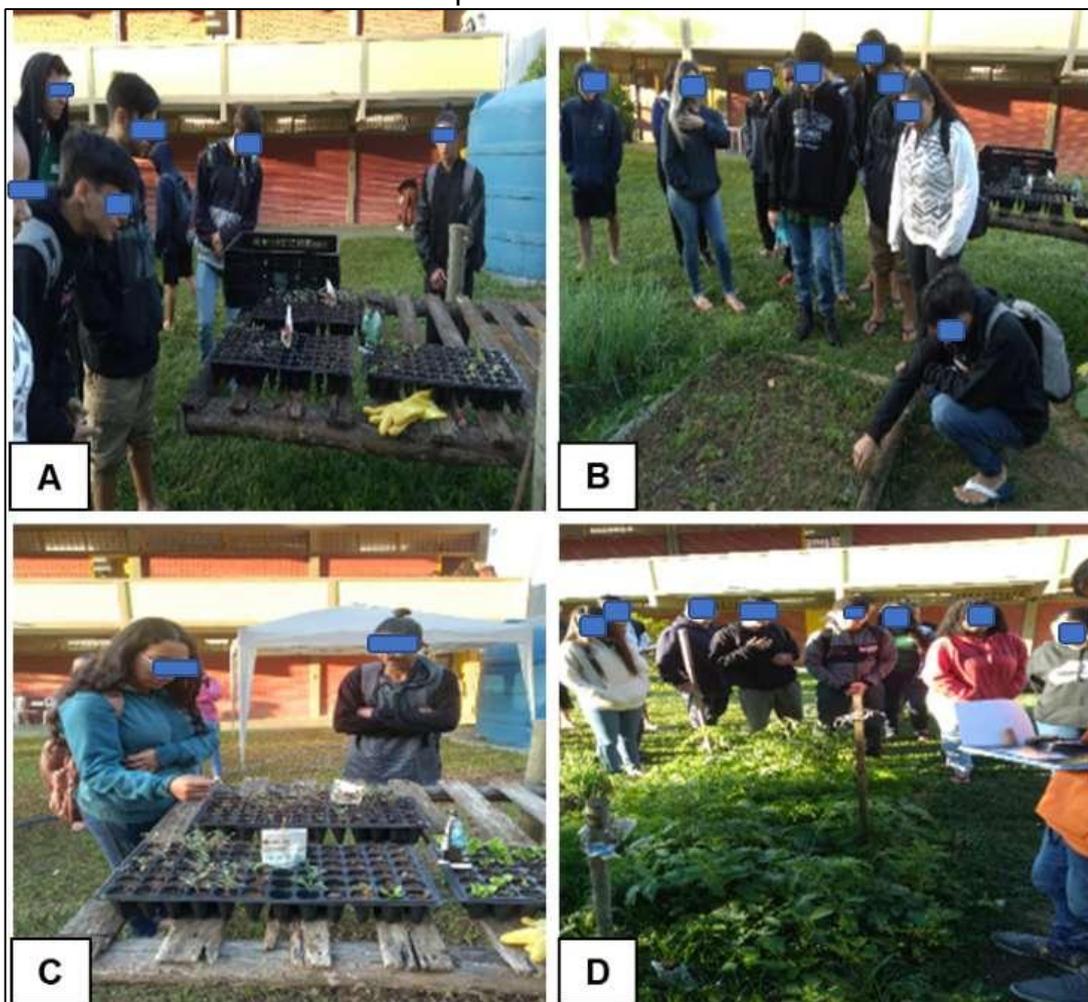
Na outra parte do canteiro que também estava tomado de “mato”, foi sugerido capinar a horta ou retirar as plantas invasoras com as mãos para que a cenoura pudesse ter todas as condições necessárias para o seu pleno desenvolvimento. Então a turma se organizou de forma que um representante de cada grupo realizou a limpeza do canteiro.

Em relação às plântulas de tomate semeadas nos tubetes, elas foram medidas e variaram de tamanho, entre 9 e 12 cm. De acordo com os estudantes, essas mudas deveriam ser replantadas nos canteiros porque os tubetes não dispunham de condições para a continuidade do desenvolvimento das mudas e estas iriam morrer. Então, os discentes fizeram furos na terra (segundo canteiro) onde replantaram as mudas e estas foram acompanhadas durante o restante do desenvolvimento. A repetição das visitas à horta, bem como o envolvimento dos discentes durante o processo permitiu que eles tivessem maior contato com as plantas, inclusive, recuperando conhecimentos discutidos e obtidos em etapas anteriores, o que deve colaborar para a apropriação do conhecimento.

Em relação às plantas invasoras, presentes e observadas na horta escolar, os discentes as identificaram como: tiririca, cariru, trevo de três folhas, quebra pedra, capim pé de galinha, serraia, mostarda, macaé e outras não identificadas. Os estudantes observaram que estas surgem e crescem muito rápido e tem os mesmos órgãos e as mesmas diversidades de formatos de folhas, caules e flores das plantas convencionais da horta. Inclusive observaram flores de trevo e de mostarda. Os

estudantes discutiram sobre os tratos que as hortaliças precisam para se desenvolver porque como as espécies invasoras se desenvolvem muito rápido, competem com as plantas da horta e podem até eliminá-las. Neste momento foi discutido também sobre as necessidades de luz, espaço, tipos de solo, adubação, fotossíntese e competição realizadas entre as espécies invasoras e as hortaliças.

Figura 4 – Observação do desenvolvimento das plantas durante o primeiro mês da horta escolar pela turma do terceiro ano do ensino médio. A. estudantes observando a germinação das plantas nos tubetes. B. observando a germinação da cenoura. C. medindo as mudas de tomate e almeirão na horta escolar. D – observando a horta com plantas invasoras.

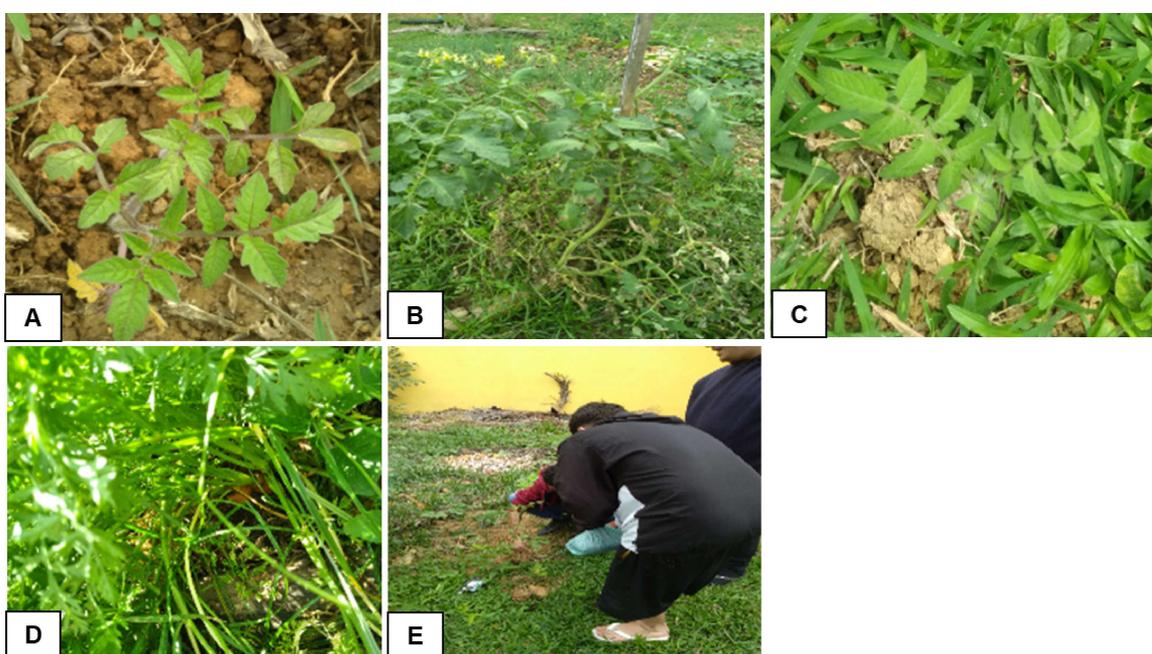


Fonte: elaborada pela autora (2024).

No segundo mês de acompanhamento, os estudantes observaram que os pés de tomate que nasceram espontaneamente já apresentavam alguns frutos grandes, porém verdes, frutos pequenos e flores. Observaram a presença de fungos e doença no pé de tomate, pois as folhas estavam amarelando e murchando (Figura 5-B). As

mudas de tomates que haviam sido transferidas dos tubetes para os canteiros estavam “pegadas” (Figura 5-A), porém, esses pés de tomates estavam tomados de capim pé de galinha (Figura 5-C).

Figura 5 – Observação de plantas na horta escolar. A - Foto da muda de tomate replantada no canteiro da horta escolar desenvolvendo-se adequadamente. B - Foto mostrando o pé de tomate que nasceu no canteiro de cenoura e apresentava sinais de infecção por fungos. C - Foto mostrando o pé de tomate, plantado na horta escolar, rodeado de capim pé de galinha. D – Foto mostrando o pé de cenoura se desenvolvendo entre outras plantas classificadas como “mato” na horta escolar. E - Estudantes colocando esterco e estaca no pé de tomate na horta escolar.



Fonte: elaborado pela autora (2024).

Aproximadamente 20 dias desde a observação inicial da competição, a turma observou que os pés de cenoura se sobressaíram em relação aos pés de tomate, tiririca e outras. Os estudantes argumentaram que os tomates morreram provavelmente devido à presença de fungos, uma vez que as folhas estavam murchando e a coloração estava diferente como observado em visitas anteriores. Também, alegaram que há outras espécies no local identificadas como “mato”, mas, que não prejudicaram o desenvolvimento da cenoura. Nas demais partes do canteiro observaram o desenvolvimento de muitas espécies de matos os quais foram parcialmente retirados. Foi possível identificar a presença de cenouras de cerca de 10cm de comprimento, e novamente os discentes disseram que as folhas de

cenoura também são comestíveis e fazem muito bem a saúde (Figura 5-D). O canteiro de almeirão estava tomado de mato e o almeirão estava no ponto de ser colhido. Não foi colhido neste dia devido ao calor e ao sol intenso. Os estudantes relataram que se colher almeirão com o tempo quente como estava o almeirão ficaria amargo. Então a colheita foi agendada para a próxima visita. Eles não souberam explicar o porquê o almeirão fica amargo, disseram que sabem disso porque já colheram em casa e não conseguiram comer porque ficou mais amargo que o normal. Responderam que é conhecimento popular e também pessoal. Após as discussões colocaram esterco de boi nos pés de tomates (Figura 5-E) que estavam crescendo lentamente, um dos motivos levantados por um dos estudantes foi a falta de adubo e de agrotóxico. O tomate é um cultivo bastante sensível que exige cuidados no manejo. Dos 30 pés de tomates plantados apenas 7 continuavam vivos. Estes pés foram esterçados e escorados com estacas.

Os discentes também observaram a presença de flores de macaé e de mostarda e a presença de joaninhas, lagarta e borboleta demonstrando a ocorrência de outras interações ecológicas neste local. Embora não estivesse nos planos originais da sequência didática, o desenvolvimento de espécies invasoras, ou melhor, de plantas espontâneas, abriu um interessante leque de oportunidades para abordar outros conteúdos associados ao ensino de Botânica.

A turma realizou um segundo levantamento das espécies de plantas comestíveis convencionais encontradas na horta: couve, cebolinha, batata doce, taioba, mostarda, tomate, cenoura, abobrinha e salsinha. Foram observados e associados os órgãos das plantas como a raiz da cenoura, o caule da abóbora e o da couve, a folha de cebolinha e de couve, a flor de tomate e de abóbora, o fruto da abóbora (Figura 6-B). Os órgãos foram novamente associados às partes comestíveis e também à variedade de formas existentes. Não foi possível observar a semente. No terceiro mês de observação a turma colheu o almeirão e o enviou para a cantina da escola (Figura 6 A).

Os estudantes também comentaram sobre a presença de plantas espontâneas que são chamadas de matos ou invasora, mas que são utilizadas na alimentação e são chamadas de PANCs. Os discentes perguntaram se iríamos fazer um trabalho sobre as PANCs também, uma vez que são fontes de nutrientes e fazem bem a saúde. Diante do interesse constante no assunto, a turma identificou

novamente as PANCs presentes na horta: a tiririca, o cariru, esta conhecida em algumas regiões como caruru, a serraia (ou serralha), e mostarda, além de plantas medicinais como o pé de galinha e trançagem usadas para fazer chá, e semente de angico trazidas pelo vento de um fragmento de vegetação do lado externo da escola e outros “matos”.

Figura 6 – Fotos (A) mostrando a colheita e observação dos órgãos do almeirão plantado na horta escolar e em (B) os órgãos (caule, folha, flor e fruto) da abobrinha.



Fonte: elaborado pela autora (2024)

Durante o final do terceiro mês e o quarto mês de desenvolvimento da horta, os estudantes continuaram as observações e pontuaram diferentes assuntos, como discussões sobre o desenvolvimento diferencial das cenouras e do aparecimento de insetos (abelhas, joaninhas e borboletas) visitando as plantas. Relataram que um dos motivos para o desenvolvimento de uma planta de cenoura e o atraso na outra pode ser devido a competição excessiva com as outras plantas espontâneas que foram parcialmente retiradas; assim como as características do solo na qual estas cenouras foram plantadas, uma vez que parte das sementes foram semeadas num solo mais argiloso outras sementes foram semeadas em local mais arenoso.

Em relação aos insetos, “alguns estudantes relataram que as borboletas estavam botando ovos nas folhas de couve, as joaninhas estavam passeando, outros disseram que ela suga seiva de plantas e outros disseram que ela se alimenta de pulgão. Também observaram que as abelhas estavam visitando flores de uma espécie de palmeira ao lado do canteiro”.

Todo o trabalho realizado com a turma, desde a etapa da problematização até o plantio e desenvolvimento da horta, permitiu trabalhar inúmeros assuntos dentro da Botânica, e de maneira interdisciplinar, acabou abordando conhecimentos de Ecologia.

Em relação à morfologia vegetal os estudantes observaram a presença de diferentes tipos de raízes, caule, folhas, flores e frutos os quais estão relatados no Quadro 6. A identificação da morfologia externa das plantas foi baseada no livro de Organografia Vegetal do Vidal *et al.*, (2007). Estas informações estão dispostas no Quadro 6, que possui informações adicionais ao quadro compilado no início do trabalho, quando os discentes estavam iniciando os trabalhos, o que demonstra o aprofundamento do conhecimento ao longo das etapas do trabalho, favorecendo, assim, um processo de ensino de morfologia vegetal de maneira mais atrativa do que as aulas expositivas convencionais

Quadro 6 – Resumo da diversidade de órgãos de plantas convencionais observados nas plantas da horta escolar.

Planta	Nome científico	Raiz	Caule	Folha	Flor	Fruto
Abóbora	<i>Curcubita pepo</i> L.	--	Rastejante	simples	simples	Baga
Almeirão	<i>Cichorium intybus</i> L.	Fasciculada	--	Simple	--	--
Alface lisa/serrilhada	<i>Lactuca sativa</i> L.	Fasciculada	--	simples	--	--
Batata doce	<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.	Axial tuberosa	Rastejante	Simple	--	--
Cebolinha	<i>Allium schoenoprasum</i> L.	Fasciculada	--	Simple	Composta	--
Cenoura	<i>Daucus carota</i> L.	Axial Tuberosa	--	composta	Composta	--
Couve	<i>Brassica oleracea</i> L. <i>var. acephala</i> D.C	Axial	Haste	simples	--	--
Salsinha	<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Nym.	Axial	--	composta	--	--
Taioba	<i>Xanthosoma sagittifolium</i> (L.)	--	Haste	Simple	--	--

	Schott					
Tomate	<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill	Axial	haste	composta	Simples	Baga

Fonte: elaborado pela autora (2024).

Durante a realização do trabalho o espaço da horta foi visitado várias vezes ao longo dos meses de junho a novembro, onde foi possível observar, além da germinação das sementes, as plantas e os órgãos das plantas existentes e também acompanhar o desenvolvimento das espécies plantadas até a colheita. Durante o acompanhamento foi possível observar “também” outras interações ecológicas. Após o preparo dos canteiros e germinação das sementes de cenoura (*Daucus carota* L.) os canteiros foram tomados por plantas invasoras denominadas tiririca (*Cyperus rotundus* L.), o que permitiu aos alunos discutir inicialmente sobre competição entre a tiririca e a cenoura, porém, ao longo do acompanhamento brotaram também neste local pés de tomates. Os alunos esboçaram algumas hipóteses como a cenoura iria sobressair em relação ao tomate e a tiririca o que de fato que foi confirmado após algumas semanas. Os pés de tomates morreram provavelmente devido ao ataque de fungos e as cenouras sobressaíram em relação à tiririca e aos outros “matos”, porém, não cresceram tanto como era esperado devido a competição por espaço, nutrientes e luz solar.

O projeto requereu dos participantes dedicação e acompanhamento dos vegetais na horta escolar, o que foi visto como um facilitador do processo de aprendizagem, visto que eles deveriam observar e realizar anotações sobre as estruturas vegetais observadas. Rebouças *et al.* (2020) reforçam que somente aulas teóricas tradicionais não aproximam estudante e conteúdo, principalmente dos conceitos de morfologia vegetal que apresentam terminologia complexa e de difícil transposição para o cotidiano do aluno. Para Silva *et al.* (2011), quando o professor relaciona o conteúdo de morfologia vegetal com as plantas da própria horta o discente consegue ter um aprofundamento no conteúdo, podendo observar no cotidiano as características vistas na teoria ou em ilustrações de vegetais. Desta maneira, a observação constante das plantas, juntamente com a discussão do observado entre colegas e professores representa uma maneira interessante para adquirir e consolidar conhecimento sobre morfologia vegetal.

Em um trabalho com coleções botânicas como ferramenta para a alfabetização científica, Oliveira *et al.* (2021) relataram que os estudantes fizeram em seus relatórios observações e análise entre os diversos tipos de folhas e suas variáveis morfológicas, pois o autor acredita que o registro é importante ao longo do processo investigativo e contribui para o discente aprender através de pesquisa. Rebouças *et al.* (2020), ao analisar os conhecimentos dos estudantes sobre morfologia foliar (tipos de folhas e a função das folhas) observou que houve diferença significativa nos resultados antes e após a aplicação de aula teórico-prática sobre folha. Neste trabalho não foi realizada uma avaliação quantitativa de níveis de acertos antes e após o projeto, mas a percepção, ao longo do trabalho, foi de que os discentes se envolveram com o projeto e foram capazes de compartilhar o conhecimento adquirido com colegas da comunidade acadêmica.

Outras interações foram observadas, como a polinização com a visita de abelhas e borboletas às inflorescências de cenoura e à flor de abóbora, a predação das folhas de couve por lagartas, a presença de pulgões e de joaninhas visitando a horta e a tomada total da horta por plantas invasoras e o mutualismo entre as diversas espécies ali encontradas, além do que já havia sido observado que foi a germinação das sementes e desenvolvimento das plantas (Figura 7).

Figura 7 – Oportunidades de abordagem de conteúdo observadas durante a aplicação da sequência didática envolvendo horta escolar com alunos do ensino médio.



Fonte: elaborado pela autora, 2024.

Relatos sobre as diversas atividades, interações e possibilidades de se trabalhar em horta escolar é observada na literatura. Segundo Matos (2022), a inserção de hortas nas escolas é uma ação que possibilita o desenvolvimento de atividades educacionais como a educação ambiental, educação alimentar e nutricional, trabalho em equipe e aplicação da multidisciplinaridade, além de unir os conhecimentos teóricos às ações práticas. Dependendo do foco que se dá às hortas no contexto escolar, conhecimentos diferenciados podem ser agregados ao ensino-aprendizagem. Neste trabalho observou-se um grande interesse da turma nas interações ecológicas observadas, o que confirma essa faixa de assuntos que podem ser trabalhados na horta, muito além da morfologia vegetal, como espaço de ensino interdisciplinar.

#### 4.4 OFICINA SOBRE PANCS

Ao final de 6 meses de atividades na horta escolar, foi realizada uma oficina Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCS) na escola com a turma participantes do projeto (Figura 8). No primeiro momento, houve a apresentação dos

professores que ministraram a oficina, após uma conversa como forma de sondagem de conhecimentos e de instigar a turma a participar. Posteriormente, os estudantes foram convidados a andar pelos espaços da escola onde junto com os professores foram identificando as PANCs, experimentando os órgãos comestíveis e discutindo sobre suas aplicações e usos.

Vários ambientes da escola foram visitados e a culminância foi no espaço da horta da escola em que as hortaliças convencionais, devido à sua sazonalidade estavam no final do ciclo de suas vidas e a horta estava repleta de plantas espontâneas, dentre os quais as algumas espécies consideradas PANCs.

Durante a oficina, observou-se que os estudantes interagiam perguntando, discutindo e comendo os órgãos das plantas, sob supervisão dos professores, que também alertaram a turma sobre os cuidados necessários para identificação correta, higienização e preparo adequado para o consumo, que pode variar de acordo com a PANC. Muitas das espécies encontradas não eram familiares aos discentes em relação a sua utilização como alimento e estes ficaram surpresos com a diversidade de plantas encontradas nos diversos ambientes com potencial para alimentação e também para a confecção de bolos, tortas, geleias ou de serem consumidas *in natura*.

Algumas das plantas identificadas eram previamente conhecidas pelos estudantes, a saber: hibisco, transagem, mostarda e serraia. As plantas, ou órgãos comestíveis, desconhecidas para a turma foram: o caule da abóbora, as folhas do hibisco e uma flor ornamental comum na escola chamada de flor do guarujá. Segue abaixo a lista das espécies de PANCs encontradas na escola. O Quadro 7, lista as plantas que foram identificadas durante a oficina.

Figura 8 - Turma do terceiro ano participando da oficina de PANC ministrada pelo professor Reinaldo Duque Brasil Landulfo Teixeira (A) e pelo Técnico em Agropecuária Gustavo Santos (B), da UFJF *campus* Governador Valadares.



Fonte: elaborado pela autora (2024).

Quadro 7 - Lista das espécies de PANCS identificadas durante a oficina realizada com alunos participantes do projeto.

Nome popular	Nome científico	Parte comestível observada	Partes Observada
<b>Abóbora</b>	<i>Curcubita pepo</i> L.	Flor e caule	Caule, Folha, flor e fruto
<b>Batata doce</b>	<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam	Folha	Folha e raiz
<b>Cariru</b>	<i>Amaranthus lividus</i> L.	Folha	Folha e caule
<b>Flor do Guarujá ou chanana</b>	<i>Turnera subulata</i> Sm.	Flor	Caule e flor
<b>Hibiscos</b>	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Folha e flor	Caule, folha, flor
<b>Jurubeba</b>	<i>Solanum paniculatum</i> L.	Fruto	Folha e caule
<b>Mostarda</b>	<i>Brassica nigra</i> L.	Folha	Caule, Folha e flor
<b>Serraia</b>	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Folha	Caule, folha, flor e fruto
<b>Transagem</b>	<i>Plantago major</i> L.	Folha	Folha e inflorescência
<b>Tiririca</b>	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Rizoma	Folhas e caule
<b>Trevo</b>	<i>Oxalis</i> sp.	Folha e flor	Folhas

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Damiano *et al.* (2020), em um trabalho relacionando horta a educação ambiental relata que, vivenciar a horta enquanto ferramenta didática nas escolas é proporcionar uma conexão entre o saber científico e o saber prático, considerando os fatores que fortalecem a criança e adolescente no aperfeiçoamento de suas habilidades, além de contribuir na formação de cidadãos em sua plenitude para a sociedade. A observação, pelos estudantes, das interações presentes na horta os instigou a criar hipóteses e propor experimentações, confirmando a horta escolar como um espaço multidisciplinar em que é possível aplicar uma abordagem investigativa.

A observação, de plantas espontâneas associada ao conhecimento tradicional que os mesmos possuem, conduziu o trabalho à abordagem de Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs). No primeiro momento tais plantas foram chamadas de “invasoras” ou “mato”, as quais os discentes por diversas vezes tentaram retirar fazendo limpezas periódicas nos canteiros, após, os estudantes identificaram algumas que podem também ser utilizada na alimentação. Os discentes relataram que conheciam PANCs como a serraia e o cariru. Outros relataram que jogam fora, mas que conheciam o uso de folhas de cenoura refogadas. Tais relatos foram importantes para gerar discussões sobre as diversas plantas que tem potencial para ser utilizadas na alimentação, porém, hoje seus usos estão restritos aos mais velhos como os pais ou avós.

De acordo com Carriço, Abreu (2022), a enorme quantidade de plantas denominadas- PANCs representam possibilidades de uma alimentação mais saudável e autônoma. Os autores reforçam que grande parte dessas plantas são consideradas espontâneas que se desenvolvem sem necessidade de tratos culturais.

A presença de plantas espontâneas observadas ao longo do acompanhamento da horta foi importante pois despertou na turma o interesse pelas PANCs. Dos participantes do trabalho apenas um estudante conhecia o termo e o significado de PANC e explicou aos colegas, em suas palavras, do que se tratava. Então os outros discentes citaram exemplos de plantas que conhecem ou consomem e que podem ser consideradas PANCs.

Silva *et al.* (2011), ressaltam que o preparo da horta pode fazer parte do aprendizado dos discentes fazendo-os acompanhar cada passo do desenvolvimento da planta concretizando etapas de conhecimentos contemplados no livro didático

além de trazer benefícios na alimentação escolar e enriquecer o cardápio. Cajaíba (2013) ressalta que a horticultura escolar torna-se um fator de conscientização e motivação para os estudantes e comunidade escolar. Assim, considerando-se as PANCs que podem se desenvolver durante o preparo da horta, o acompanhamento enriqueceu o conhecimento da turma e contribuiu para a popularização dessas plantas que não são comumente incluídas nos cardápios, incluindo o cardápio escolar.

Durante a oficina os estudantes tiveram oportunidade de observar as PANCs, compará-las morfológicamente com as demais, identificar os órgãos comestíveis e aprender novas receitas. A bibliografia que o professor utilizou na oficina, Kinupp; Lorenzi (2014) retratava cada órgão comestível e suas aplicações culinárias as quais despertaram muito interesse nos estudantes. Ao longo da oficina os discentes descobriram que a folha da cenoura pode ser ingerida *in natura* e não somente refogadas como haviam dito, além de experimentar, eles combinaram de complementar a feira do fechamento do trabalho com um espaço para falar das PANCs, apresentá-las a comunidade escolar e servir uma receita de folhas de cenoura *in natura* para a degustação.

#### 4.5 SOCIALIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

O fechamento do trabalho sobre a horta (Figura 9) envolveu a socialização do conhecimento adquirido durante o projeto. Os estudantes montaram no pátio da escola um espaço representando uma feira ao qual deram o nome de “Hortifrúti da Emília”. Neste espaço, colocaram os diversos órgãos das plantas (raiz, caule, folhas, flores, frutos, pseudofrutos e sementes) misturados simulando o encontrado comumente nas feiras. Ao lado, os discentes confeccionaram bancadas as quais foram separadas por órgão da planta e, em cada um dos espaços, colocaram um cartaz com o desenho do órgão, as partes que constituem esse órgão assim como a função de cada um deles.

Figura 9 – Foto do evento organizado pela turma para socializar o conhecimento adquirido durante o projeto. A – Entrada do evento Hortifruti da Emília. B - Estudantes do terceiro ano apresentando os órgãos das plantas e suas funções. C - Estudantes e comunidade escolar participando do evento. D – Discente exibindo bolo de cenoura para degustação. E - Discente explicando sobre PANCs para outras turmas da escola, que visitaram o evento. F - Comunidade escolar degustando PANCs.



Fonte: elaborado pela autora (2024).

Em seguida, colocaram os órgãos ou plantas que trouxeram de casa ou adquiriram na horta ou na cantina da escola, e organizados cada um de acordo com a classificação botânica correta. No último espaço, foi reservado para apresentação e degustação de PANCs, situação que chamou muita atenção da comunidade escolar que descobriu a existência das PANCs e fizeram a degustação de uma receita de PANC preparada pelos alunos que continham flores de chanana ou flor do Guarujá e flores de hibisco, com sal e azeite, plantas comuns na escola. Foi servido,

também, para degustação, as folhas de cenoura *in natura* e os visitantes receberam uma receita de molho pesto, de folhas de cenoura, e bolos preparados com as cenouras plantadas e colhidas pela turma na horta da escola.

Esse desconhecimento da comunidade sobre PANC também foi observado por Carriço; Abreu (2022). Em um levantamento Etnobotânico com comerciantes, consumidores e com estudantes do ensino médio e universitários do município de Alegre, ES, os autores identificaram que poucos agricultores familiares conheciam o termo PANC e sabiam explicar o que era, porém, após a explicação muitos relataram exemplos de PANCs que conheciam e consumiam. Este fato também foi observado neste trabalho, uma vez que os alunos tiveram grande interesse no assunto e propagaram, inclusive, maneiras de preparar as PANCs.

Ao longo da apresentação do trabalho no Hortifrúti da Emília, foi possível observar que os estudantes construíram, ao longo deste projeto, seus conhecimentos sobre os órgãos das plantas assim como os nomes e as funções de cada órgão e não tinham mais dúvidas quanto às confusões causadas pela nomenclatura popular e científica das plantas observando-os pela desenvoltura e propriedade com que estavam explicando o trabalho a toda comunidade escolar. No primeiro momento, foram convidadas as turmas de 2º ano do Ensino Médio e 9º ano integral. Após a feira, foi aberta a toda a comunidade escolar.

Os participantes elogiaram as apresentações e ficaram impressionados quando confrontados com as nomenclaturas dos órgãos e das partes comestíveis das plantas. Muitos questionaram a diferença de fruta e fruto o que foi prontamente respondido pelos alunos. Tal resultado chama a atenção para o resgate do conhecimento popular em relação as plantas nativas e seus respectivos usos.

Durigon, Junior (2022), comentam sobre a importância das feiras agroecológicas onde várias espécies alimentícias da biodiversidade brasileira tem assumido lugar estratégico na promoção da soberania alimentar além de gerar renda e fortalecer vínculos socioculturais. Resultado semelhante foi encontrado por Marques *et al.* (2021), em pesquisa realizada em feiras livres de comercialização de produtos alimentícios onde obtiveram como resultado que as mulheres reconhecem as PANCs por seu potencial benefícios à saúde e para a geração de renda enquanto os homens reconhecem PANCs por seu retorno financeiro.

#### 4.6 SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA

Os passos seguidos durante a execução do trabalho foram sintetizados em uma SDI baseada em conhecimentos prévios, contextualização e solução de problemas. Os estudantes envolvidos no projeto tiveram oportunidade através de pesquisas, debates e socialização dos conhecimentos atuar de maneira ativa no processo de ensino aprendizagem.

A estruturação da sequência didática visou oportunizar aos estudantes diferentes abordagens dos conteúdos de botânica, especificamente sobre morfologia vegetal. Os discentes tiveram oportunidade de identificar seus conhecimentos prévios e discutir sobre o assunto. Esta foi uma maneira diferente de abordar o conteúdo em sala de aula, e permitiu identificar erros e acertos e corrigi-los durante a etapa de socialização dos trabalhos. Resultados similares foram encontrados por Souza *et al.* (2018), que concluíram através dos resultados obtidos após a realização do trabalho que a aplicação de uma sequência didática investigativa proporcionou mudanças significativas na participação e aprendizagem dos envolvidos.

Scarpa e Campos (2018) defendem que o ensino por investigação é pautado por estratégias que envolvem ativamente os discentes em sua aprendizagem, Ursi *et al.* (2018) reforçam que a contextualização associada à estratégias didáticas dinâmicas estimulam o protagonismo e a postura autônoma dos educandos.

Assim, a sequência didática proposta neste trabalho permitiu que os estudantes pudessem adquirir e consolidar o conhecimento sobre morfologia vegetal, mas, também, representou uma importante maneira de popularização de vários assuntos junto à comunidade escolar.

#### 4.7 CARTILHA DIGITAL

Os dados e as fotos relacionados ao desenvolvimento do trabalho foram selecionados pelos estudantes para serem utilizados na confecção de uma cartilha digital (Figura 10, Anexo 3). As discentes com maior aptidão fizeram a organização e montagem final da cartilha a qual contém informações sobre a classificação, a função, os tipos e as partes de cada órgão da planta (raiz, caule, folha, flor, fruto e semente), além de informações sobre época de plantio e trato culturais da cenoura, almeirão, cebolinha e batata doce, plantas que foram cultivadas e outras que nasceram espontaneamente na horta. A cartilha contempla também as partes das

PANCs comumente utilizadas e informações referentes as interações ecológicas observadas.

Figura 10 – Capa da cartilha digital intitulada “Conhecendo as Plantas a Partir de Uma Horta – uma Cartilha de Morfologia vegetal”, elaborada por estudantes participantes do projeto.



Fonte: elaborada pela autora (2024)

As informações obtidas ao longo do trabalho foram utilizadas para a confecção de uma cartilha digital com informações sobre os órgãos vegetais e suas respectivas partes e informações sobre a época de plantio das principais raízes encontradas na horta, além de fotos identificando as principais PANCs e as interações ecológicas observadas. Trabalhos didáticos diferenciados têm sido utilizados para tornar as aulas de morfologia vegetal mais atrativas e menos enfadonhas, tal fato foi constatado por Silva *et al.* (2022), que, ao confeccionar um guia sobre morfologia vegetal com espécies do Cerrado, observou que a confecção e a utilização de tal recurso aumentaram a sensibilização dos alunos sobre o Bioma e aprimorou o processo de aprendizado em morfologia vegetal. Os discentes

demonstraram mais interesse em aprender e participar das aulas de morfologia vegetal sendo a confecção do guia considerada uma boa ferramenta didática para o estudo da Botânica.

Bonfim *et al.* (2015) sinalizam para a necessidade de propostas pedagógicas para a construção de conhecimentos de forma mais participativa utilizando práticas que valorizem as informações que os alunos já possuem de forma que o discente seja protagonista na ressignificação dos conceitos. O trabalho aqui desenvolvido, buscou através da confecção de uma cartilha digital, um recurso didático diferenciado, proporcionar ao aluno protagonismo ao consolidar conhecimentos sobre morfologia vegetal e conhecimentos diversos sobre horta através dos conhecimentos prévios que já possuíam sobre horta.

Assim, a sequência didática proposta neste trabalho permitiu que os estudantes pudessem adquirir e consolidar o conhecimento sobre morfologia vegetal, mas, também, representou uma importante maneira de popularização de vários assuntos junto à comunidade escolar.

## 5 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste trabalho permitem concluir que a sequência didática baseada em Horta Escolar é viável de ser aplicada no ensino médio. O envolvimento da turma e a melhoria no vocabulário científico, bem como na capacidade de responder perguntas e identificar órgãos/estruturas de vegetais demonstram maior protagonismo dos estudantes na construção dos conhecimentos.

A sequência didática elaborada permitiu trabalhar os conteúdos sobre plantas utilizando uma abordagem etnobotânica, a saber: diversidade e morfologia vegetal, tanto de plantas convencionais como de plantas não convencionais, possibilitando o diálogo entre conhecimentos populares e científicos sobre vegetais.

A horta, sendo considerada um laboratório vivo, permite um ensino interdisciplinar por meio de atividades práticas ou teórico-práticas e atividades investigativas. A participação no projeto tornou os discentes protagonistas na consolidação do conhecimento, associando o que se aprende na escola com o dia a dia. A confecção da cartilha digital demonstra esse protagonismo e como a consolidação do conhecimento pode contribuir para compartilhar conhecimento.

O envolvimento e o aprendizado adquirido pelos estudantes durante o projeto apontam que é notória a necessidade de desenvolver estratégias que motivem e ofereçam oportunidades aos discentes de se tornarem sujeitos ativos no processo de ensino aprendizagem, mesmo diante dos desafios de uma carga horária didática reduzida e da falta de inclusão nos documentos norteadores do ensino de Biologia de conteúdos referentes à Botânica

## 6 BIBLIOGRAFIA

BASTOS, N. G.; ANDRADE, W.; SANTOS, C. A. B.; NOGUEIRA, E. S. Etnobotânica do benzimento em território baiano: revisão integrativa. **Peer Review**, v. 5, n.18, p. 345-365, 2023.

BONFIM, L. R. M.; MARTINS - TAVARES, A. C. C.; PALHETA, I. C.; JUNIOR, A. S. M. O ensino de botânica em escolas públicas e particulares no município de Barcarena, Pará, Brasil. **Areté**, v.8, n. 17, p. 167-176, 2015.

BOROCHOVICIUS, E.; TORTELLE, J. C. B. Aprendizagem Baseada em Problemas: um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas. **Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação**, v.22, n. 83, p. 263-294, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação-MEC. Lei de Diretrizes e Bases da Educação LDB. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm). Acesso em 30/01/2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria Interministerial nº 1.010, 08/05/2006. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2006/pri1010\\_08\\_05\\_2006.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2006/pri1010_08_05_2006.html). Acesso em: 15/09/2023.

BRASIL, Ministério da Saúde. Guia alimentar para a população brasileira. Brasília, 2014. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia\\_alimentar\\_populacao\\_brasileira\\_2ed.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf). Acesso em 15/09/2023.

BRASIL, Ministério da Educação - MEC. Base Nacional Comum Curricular. Brasília. 2017. Disponível em: [https://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_verseofinal\\_site.pdf](https://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_verseofinal_site.pdf). Acesso em 16/05/2022.

CAJAÍBA, R. L. Horta orgânica escolar como contributo para desenvolvimento da educação ambiental em uma escola pública rural no Município de Uruará, PA. IV Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. **IBEAS**, p. 1 - 4, 2013.

CARRIÇO I. G.H.; ABREU, K. M. P. A etnobotânica de plantas alimentícias não convencionais (PANC) como mecanismo para a soberania alimentar por meio de circuitos curtos de comercialização. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 17, n. 4, p. 268-286, 2022.

CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. Brasília. Senado federal. 2016. disponível em: [https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88\\_Livro\\_EC91\\_2016.pdf](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf). Acesso em 30/01/2024.

- CORRÊA, B. J. S.; VIEIRA, C. F.; ORIVES, K. G. R.; FELIPPI, M. Aprendendo Botânica no Ensino Médio por meio de atividades práticas. **Revista da SBEnBio**, n. 9, p. 4314 – 4324, 2016.
- DAMIANO, M.; ICHIBA, R. B.; REZENDE, M. O. O. Horta escolar como proposta de metodologia ativa na Educação Ambiental: um relato de experiência em uma escola estadual de São Carlos (São Paulo). **Educação Ambiental (Brasil)**, v.1, n.3, p.452, 2020.
- DOMICIANO, G. H. S.; NOVAIS, J. S. N. Forma e Função em plantas ensino de morfologia vegetal e percepção botânica por meio de metodologias ativas. In: **Aprendizado Ativo no Ensino de Botânica**. São Paulo. Universidade de São Paulo, p. 112-135, 2021.
- DURIGON, J.; JUNIOR, C. A. S. Caminhos para a diversificação e soberania alimentar: a contribuição das plantas alimentícias não convencionais. **Revista Arqueologia Pública**, v.17, p.1-16, 2022.
- EMBRAPA Hortaliças; SEBRAE. **Catálogo Brasileiro de Hortaliças** Saiba como plantar e aproveitar 50 das espécies mais comercializadas no País. Brasília. 2010.
- GIULIETTI, A. M.; HARLEY, R. M.; DE QUEIROZ, L. P.; WANDERLEY, M. G. L. VAN DEN BERG, C. Biodiversidade e Conservação das Plantas no Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n 1, p. 52-61, 2005.
- JACOB, M.C. Biodiversidade de plantas alimentícias não convencionais em um horta comunitária com fins educativos. **Demetra**, v.15, p. 1-18, 2020.
- LAMARCA, E. V.; OLIVEIRA, J. C. J. F.; BARBEDO, C. J. Etnobotânica na conservação de espécies com sementes sensíveis à dessecação: o exemplo da *Eugenia brasiliensis* Lam. **Hoehnea**, v. 47, p. 1-9, 2020.
- MMA-Ministério do Meio Ambiente. 2023. Biodiversidade. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade>. Acesso em 11/01/2023.
- MACEDO, M.; URSI, S. Botânica na Escola: Uma proposta para o ensino de histologia vegetal. **Revista da SBEnBio**, v.3, n. 9, p. 2723- 2733, 2016.
- MACHI, F. W. S.; DA SILVA, S. C.; BRITO, L. M. V.; BEZERRA, N. S. R. F.; TORRES, C. M. G. Novo olhar sobre o ensino da botânica: aprendizagem fora do ambiente da sala de aula. **ANAIIS VI CONEDU**. Campina Grande, 2019.
- MARQUES, G. E. C.; SANTOS, Y. A. S.; PINHEIRO, A. M. P.; MUNIZ, R. A.; VASCONCELOS, O. L. S.; SANTOS, D. R. S. Plantas não convencionais para fins alimentares comercializadas em feiras de São Luís, Maranhão Unconventional plants for food purposes sold at the fairs in São Luís, Maranhão, Brazil. **Revista Verde**, v.16, n.3, p. 266-271, 2021.
- MARTINELLI, L. M.; OLIVEIRA, A. D. O ensino de morfologia vegetal a partir de alimentos do cotidiano na percepção de estudantes do ensino médio. **Ciência em**

**Tela**, v.13, p. 1-16, 2021.

MATOS, G. M. A.; MAKNAMARA, M.; MATOS, E. C. A.; PRATA, A. P. Recursos didáticos para o ensino de botânica: uma avaliação das produções de estudantes em Universidade Sergipana. **Holos**, v. 5, p. 213-230, 2015.

MATOS, R. F. Hortas escolares: como professores e alunos gostariam de inseri-las no processo de ensino-aprendizagem. **Kiri-kerê: Pesquisa em Ensino**, v.1, n.12, p. 116-133, 2022.

NASCIMENTO, B. M.; DONATO, A. M.; SIQUEIRA, A. E. DE; BARROSO, C. B.; DE SOUZA, A. C. T.; DE LACERDA, S. M.; BORIM, D. C. D. E. Propostas pedagógicas para o ensino de Botânica nas aulas de ciências: diminuindo entraves. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.16, n. 2, p. 298-315, 2017.

OLIVEIRA, F. C.; ALBUQUERQUE, U. P.; KRUEL, V. S. F.; HANAZAKI, N. Avanços nas pesquisas etnobotânica no Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 23, n. 2, p. 590-605, 2009.

OLIVEIRA, D.N.; DA CRUZ, H.R.R.; BRITO, W.R.O. Coleções botânicas: uma importante ferramenta para a alfabetização científica de estudantes do ensino médio. **VIII ENEBIO**, p. 916-924. 2021. |

PADILHA, M. R. F.; SHINOHARA, N. K. S.; SHINOHARA, G. M.; CABRAL, J. V. B.; DE OLIVEIRA, F. H. P. C. Plantas alimentícias não convencionais (PANC): uma alternativa para a gastronomia Pernambucana. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônoma**, Recife, p.266-278, 2016/2017.

PLANO NACIONAL DE EDUCAÇÃO - PNE- Ministério da Educação – MEC. 2014. Disponível em: <https://pne.mec.gov.br/18-planos-subnacionais-de-educacao/543-plano-nacional-de-educacao-lei-n-13-005-2014>. Acesso em 30/01/2024.

PEREIRA, A. B. Aprendendo organografia vegetal através das plantas utilizadas na alimentação humana. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v.15, n. 8, p. 7051-7063, 2023.

KINUPP, V. F.; BARROS, I. B. I. Riqueza de Plantas Alimentícias Não Convencionais na Região Metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. 1, p. 63-65, 2007.

KINUPP, V. F.; LORENZI, H. **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas**. 1. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 2014, 768p.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHCHORN, S. E. **RAVEN, Biologia Vegetal**. 8ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

REBOUÇAS, N. C.; RIBEIRO, R. T. M.; LOIOLA, M. I. B. Avaliação da aprendizagem sobre conceitos de morfologia vegetal em uma escola de ensino médio. **Revista Cocar**. v.14, n. 30, p.1-22, 2020.

ROCHA, J. A.; BOSCOLO, O. H.; FERNANDES, L. R. R. M. V. Etnobotânica: um instrumento para valorização e identificação de potenciais de proteção do conhecimento tradicional. **Interações**. v.16, n.1, p. 67-74, 2015.

RODRIGUES, M. R. S.; MIGUEL, J. R.; LOPES, J. R. Abordagem do conteúdo de Botânica para o Ensino Fundamental utilizando áreas livres no espaço interno do colégio. In: Encontro de pesquisa em ensino de ciências e matemática: questões atuais 2013, 1, 2013, Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro: UNIGRANRIO, 2013. p. 101-103.

SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. Mas de que te serve saber botânica? **Estudos Avançados**, v. 30, n.87, p. 177-196, 2016.

SANTOS, T. A.; LAGE, D. A. A morfologia vegetal na perspectiva dos livros didáticos do ensino médio. **Revista Prática Docente**, v. 8, n. 1, p. 1-25, 2023.

SANTOS, M. I.; JUNIOR, A. S. M. A Botânica no ensino médio: análise da percepção ambiental e cegueira botânica em alunos de uma escola pública da Amazônia paraense. **Scientia Plena**, v.19, n. 3, p. 1-10, 2023.

SCARPA, D. L.; CAMPOS, N. F. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 25-41, 2018.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS (SEEMG).  
Currículo

de Referência de Minas Gerais, Plano de Curso 2023. Ensino médio. 2023.

Disponível

em: <https://curriculoreferencia.educacao.mg.gov.br/index.php/plano-de-cursos-crmg>.

Acesso em: 11/01/2023.

SILVA, P. G. P. **O ensino da botânica no nível fundamental: um enfoque nos procedimentos metodológicos**. 2008. 146 f. Tese (Doutorado em Educação para Ciências) – Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2008.

SILVA, C. T. A. C.; MUNARETTO, F. C.; MANTOVANI, T. Viabilidade da Utilização da Horta da Escola Como Laboratório Para Ensino de Ciências e Biologia. **Revista Didática Sistemática**, v.13, n.1, p. 50 -63, 2011.

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, Ciências e Tecnologia**. v. 13, n. 1, p. 30-37, 2019.

SILVA, C. L. S.; JESUS, C. A.; SILVA, J. M. S.; VIDA, M. C. A produção de revista como método de ensino em botânica: relato de experiência de licenciandas em Ciências Biológicas. **Revista Multidisciplinar Humanidades e Tecnologia**, v.37, n.1, p. 239-254, 2022.

SILVEIRA, A. P.; FARIAS, C. C. Estudos Etnobotânicos na Educação Básica. **Poiésis**. v. 2, n. 1, p. 14-31, 2009.

SOUZA, P. H.; CARVALHO, N. P. A.; SOUZA, M. J. F. S. Contribuições de uma sequência didática interdisciplinar em uma abordagem investigativa: a horta escolar no contexto. **Espaço Pedagógico**, v. 25, n. 2, p. 322-338, 2018.

TOWATA, N.; URSI, S.; SANTOS, D. Y. A. C. Análise da percepção de licenciandos sobre o “Ensino de Botânica na Educação Básica”. **SBEEnBio**. V Congresso Iberoamericano de Educación em Ciências Experimentales. n.3, p. 1603-1612, 2010.

TULER, A. C.; PEIXOTO, A. L.; SILVA, N. C. B. Plantas alimentícias não convencionais (PANC) na comunidade rural de São José da Figueira, Durandé, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguesia**, v.70, p. 1-12, 2019.

URSI, S.; BARBOSA, P.P.; SANO, P. T., BERCHEZE, F. A. S. Ensino de Botânica: Conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos Avançados**. v. 32, n. 94, p. 7-22, 2018.

VASQUES, D. T.; DE FREITAS, K.; URSI, S. **Aprendizado ativo no ensino de botânica**. São Paulo. USP. 2021.

VIDAL, W. N.; VIDAL, M. R. R. **Botânica: Organografia, Quadros Sinóticos Ilustrados de Fanerógamos**. 4. ed. Viçosa: UFV, 2007.

ANEXO 1 - Questionário para conhecimentos prévios sobre horta que foi aplicado aos alunos participantes no início do projeto.



**(EEECM) Questionário Horta**

1- **Você tem horta em casa?** ( ) sim ( ) não

2- **Qual (is) hortaliças você(s) plantam?**

---

---

3- **Qual(is) hortaliça(s) você consome?**

---

---

4- **Faça uma associação com a(s) hortaliça(s) que você utiliza na alimentação com a parte da planta de acordo com a classificação botânica (raiz, caule, folha, flor, fruto, semente)?**

---

---

---

---

---

---

5- **Tem algum vegetal que você gostaria de trazer para a escola (na forma de mudas) ou sugerir para incrementar a horta escolar?**

---

---

---

ANEXO 2 – Receita de molho Pesto que foi distribuída aos visitantes do evento Hortifruti da Emília, como maneira de divulgar as Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs).

Receita de molho Pesto

**Pesto de Folhas de Cenoura**

**Ingredientes**

---

1 maço de folha de cenoura  
Azeite de oliva  
1 dente de alho  
Sal, pimenta do reino e queijo parmesão a gosto

**Modo de preparo**

---

Em um processador ou liquidificador, coloque o maço de folha de cenoura junto com três dedos de azeite de oliva e o dente de alho, e triture até formar uma pasta.  
Adicione o sal, o queijo parmesão ralado e a pimenta do reino e triture a pasta novamente. Pronto!  
Pode servir o molho pesto imediatamente em um prato - como o macarrão ou na torrada - ou reservar guardando na geladeira.

Receita compartilhada pela nutricionista **Talita Pires**. Disponível em:  
<https://www.minhavidacom.br/receitas/4081-pesto-de-folhas-de-cenoura>.  
Acesso em 03/12/2023.

ANEXO 3 – Cartilha digital com fotos e pareceres coletados pelos alunos ao longo da realização do trabalho.

## CONHECENDO AS PLANTAS A PARTIR DE UMA HORTA

Uma Cartilha de Morfologia Vegetal



Trabalho elaborado pelos alunos do 3º ano do Ensino médio da E.E. Emilia Cabral Mota como parte do Trabalho de Conclusão do Mestrado do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional- PROFBIO Organizador (a): Aldecéia M. Cordeiro



## Raiz

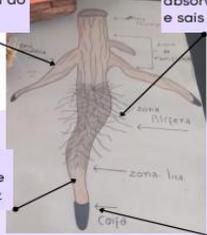
Órgão que fixa a planta ao solo; absorve água e sais minerais; pode armazenar substâncias nutritivas. Podem ser subterrâneas ou aéreas.

**Exemplos de raízes subterrâneas:**




Raiz pivotante      Raiz fasciculada

**Partes que formam a raiz**



Raízes secundárias ou zona de ramificação: ajuda a fixar a planta ao solo

Zona pilifera ou de pelos absorventes: absorve água e sais minerais do solo.

Zona lisa ou de crescimento: promove o crescimento da raiz

Coifa: proteção contra o atrito com o solo.

## Raízes observadas na horta

**Raiz Axial Tuberosa**  
Cenoura - *Daucus carota* L.

Plantio em solo fofo, no sudeste do Brasil o plantio pode ser feito no inverno de março a julho e no verão de outubro a março. A colheita ocorre entre 85 a 110 dias. A raiz é utilizada in natura em saladas e em bolos e sucos. As folhas podem ser consumidas in natura ou refogadas.



**Raiz Fasciculada**  
Almeirão - *Cichorium intybus* L.

Plantada diretamente no solo, com espaçamento de 15 a 20 cm por planta, no Sudeste do Brasil o plantio ocorre de fevereiro a agosto. A colheita ocorre após 60 a 70 dias.



**Raiz Fasciculada**  
Cebolinha - *Allium schoenoprasum* L.

São plantadas por touceira ou semente. No Sudeste do Brasil pode ser plantada o ano todo.



**Raiz Axial Tuberosa**  
Batata doce - *Ipomoea batatas* L.

A propagação pode ser feita pela batata brotada e ou ramas. Adapta-se melhor em solos arenosos e arejados. No Sudeste do Brasil o plantio é recomendado de outubro a dezembro.



## Caule

Sustenta folhas, flores e frutos.



Entrenó: região entre dois nós consecutivos

Gema apical: promove o crescimento em altura da planta

Nó: onde se originam as folhas

Gema lateral ou axilar: situada na axila da folha pode produzir folha ou flor

**Caules observados na horta**

Caule aéreo tipo **Rastejante**  
Batata doce - *Ipomoea batatas* L.



Caule aéreo tipo **Haste**  
Couve - *Brassica oleracea* L. var. *acephala*. D.C.



Caule aéreo tipo **Rastejante**  
Abóbora - *Curcubita pepo* L.





# Folha

Órgão que faz fotossíntese.

**Pecíolo:** eixo que sustenta o limbo

**Lâmina foliar:** realiza a fotossíntese

**Estípulas:** apêndices ao lado da base das folhas

**Nervuras primárias e secundárias:** conduzem os metabólitos da planta

## Folhas simples

Couve      Abóbora      Almeirão

## Folhas compostas

Cenoura      Tomate      Salsinha

# Flor

Estrutura de reprodução das plantas

**Reprodução**

**Proteção**

Estame: Antera, Filete

Pétala

Estigma, Estilete, Ovário, Ovúculo: Carpel

Sépala

Receptáculo, Pedicelo

## Flor simples

Flor de Tomate

## Flor composta (inflorescência)

Flor de cenoura

# Fruto

Ovário desenvolvido após a fecundação.

**Epicarpo**, **Mesocarpo**, **Endocarpo** → **Pericarpo**

## Frutos observados na Horta

Frutos de tomate

Fruto da abóbora

# Semente

Embrião e reservas de nutrientes

**Raiz embrionária**

**Casca**

**Caulículo (caule do embrião)**

**Gêmula: Cone vegetativo apical com os primórdios das folhas**

RADÍCULA, HILO, TEGUMENTO, COTILÉDONE

As primeiras folhas do embrião

## Sementes plantadas na Horta

Semente de Almeirão      Semente de Cenoura      Semente de Tomate

## Plantas Alimentícias Não Convencionais - PANCs



Folha de mostarda



Cariru



Trevo de três folhas



Folha de Cenoura



Folha de batata doce



Caudex e folhas de abóbora



Flor de Hibiscus



Flor de Chanana

## Interações observadas na Horta

**Competição:** Quando dois ou mais seres vivos disputam recursos entre si.



**Parasitismo:** Quando um ser vivo sobrevive às custas do outro



**Mutualismo:** Associação entre dois seres vivos, na qual ambos são beneficiados

