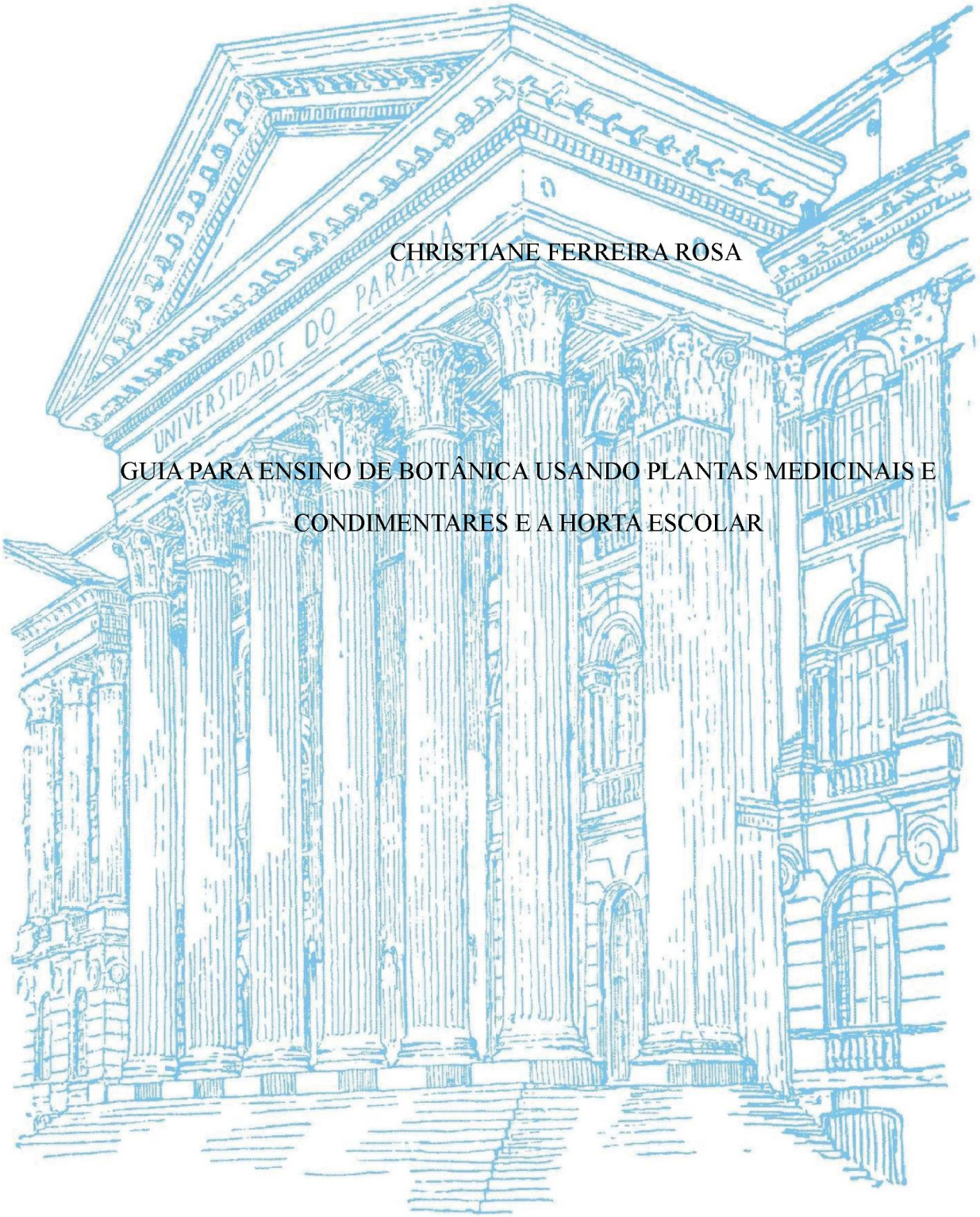
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ



CHRISTIANE FERREIRA ROSA

GUIA PARA ENSINO DE BOTÂNICA USANDO PLANTAS MEDICINAIS E CONDIMENTARES E A HORTA ESCOLAR

CURITIBA

2022

CHRISTIANE FERREIRA ROSA

GUIA PARA ENSINO DE BOTÂNICA USANDO PLANTAS MEDICINAIS E CONDIMENTARES E A HORTA ESCOLAR

Dissertação de Mestrado apresentada ao curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Orientadora: Profª. Drª. Daniela de Almeida Cabrini
Co-orientadora: Profª. Drª. Sandra Maria Alvarenga Gomes

Área de Concentração: Ensino de Biologia

CURITIBA

2022

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SISTEMA DE BIBLIOTECAS – BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Rosa, Christiane Ferreira
Guia para ensino de botânica usando plantas medicinais e condimentares e a horta escolar / Christiane Ferreira Rosa. – Curitiba, 2022.
1 recurso on-line : PDF.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional.
Orientadora: Profª. Drª. Daniela de Almeida Cabrini.
Coorientadora: Profª. Drª. Sandra Maria Alvarenga Gomes.

1. Botânica. 2. Plantas medicinais. 3. Horta escolar. 4. Panc. I. Cabrini, Daniela de Almeida, 1970-. II. Gomes, Sandra Maria Alvarenga, 1973- . III. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional. IV. ProfBio. V. Título.

Bibliotecária: Giana Mara Seniski Silva. CRB-9/1406

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação PROFBIO ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE NACIONAL da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **CHRISTIANE FERREIRA ROSA** intitulada: **GUIA PARA ENSINO DE BOTÂNICA USANDO PLANTAS MEDICINAIS E CONDIMENTARES E A HORTA ESCOLAR**, sob orientação da Profa. Dra. DANIELA DE ALMEIDA CABRINI, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestra está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 12 de Agosto de 2022.

Assinatura Eletrônica
22/08/2022 13:22:58.0
DANIELA DE ALMEIDA CABRINI
Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica
22/08/2022 13:39:36.0
PATRICIA SOFFIATTI
Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica
23/08/2022 12:09:22.0
CASSIA MONICA SAKURAGUI
Avaliador Externo (31001017)

Minha avó, mulher da qual trago lembranças
das quais ninguém pode macular. Dedico a você
este trabalho. Meu amor pelas plantas medicinais tem
alicerce fundado nas memórias e no amor que sinto por ti.
Saudades eternas!

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus, pois o senhor foi o suporte em todos os momentos de angústia, nos momentos que pensei em desistir, no meu choro que insistiu em cair, e a força que tive para me levantar, em todas as quedas que já tive.

Agradeço a cada dúvida que um dia foi lançada, a cada palavra que me estimulou e incentivou a continuar, mesmo que o objetivo não fosse esse.

À minha família, tenho agradecimentos múltiplos, mas destaco apenas estes, dos quais jamais poderia esquecer.

Ao meu filho Vitor, obrigada por me ensinar a ser mãe, talvez não a melhor, mas a melhor que eu consegui ser. Vitor, obrigada por me ajudar nas tarefas de bioquímica, por aprender para poder me ensinar, por sofrer meus sofrimentos com a Química que se apresentou na Biologia.

Ao meu filho Vinícius, obrigada pelas nossas conversas sobre o desenvolvimento do cognitivo das crianças, por me emprestar Piaget e por me explicar a fenomenologia. Ah, e obrigada por ser meu filho, você despertou meu lado mais bonito como ser humano (algumas vezes o mais feio também, mas deixa pra lá).

A você, meu especial Cleyton, obrigada por me amparar quando pensei em desistir, por secar minhas lágrimas, por elevar meu moral exaltando a inteligência que você julga que eu tenho, por ser o meu melhor amigo há tantos anos, por ser meu amor e o melhor marido deste mundo!

Obrigada, professoras queridas, nunca esquecerei vocês.

À minha orientadora Daniela, obrigada por ter me aceitado, por ter acreditado em minha proposta, por ter ajudado a me reconstruir quando a pandemia acabou com meus planos, por ter me estimulado a não desistir, quando achei que não tinha mais competência para continuar.

Professora Sandra, obrigada pelos seus puxões de orelha, cada chacoalha que me deu me desmontou, mas ajudaram a me reconstruir, pois suas dicas foram muito valiosas.

Aos professores PROFBIO, muito obrigada. Como professora sei bem como foi desafiador lecionar em uma realidade tão distinta. Tivemos que aprender, simultaneamente, como ser professor e aluno com o ensino remoto. Acho que conseguimos, chegamos aqui!

Aos meus colegas de turma, que parceria linda conseguimos criar. Grupos de trabalho, desabafo, ajuda, meu Deus! O que eram nossas rotinas dos dias de prova? Que colaboração

excepcional conseguimos estabelecer. A única coisa que posso dizer é obrigada. Grupo 05 – Amanda, Anderson, Cristiane e Isabela, tudo começou com vocês, obrigada pela parceria. Grupo 03 – Eugênio, Jefferson, Lillian e Sérgio, obrigada por me acolherem no final de minha jornada, sua acolhida foi muito importante para mim.

Aos meus colegas do departamento de fiscalização na SMMA, como poderia esquecer de vocês, nas sextas-feiras sempre foram colaborativos. Valeu por tudo.

Este Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM) foi desenvolvido no Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, sob orientação do Profª Drª Daniela de Almeida Cabrini, e contou com o apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

PROFBIO
Mestrado Profissional em Ensino de Biologia

RELATO DA MESTRANDA – TURMA 2020

Instituição: UFPR
Mestranda: Christiane Ferreira Rosa
Título do TCM: GUIA PARA ENSINO DE BOTÂNICA USANDO PLANTAS MEDICINAIS E CONDIMENTARES E A HORTA ESCOLAR
Data da defesa: Curitiba, 12 de Agosto de 2022

Cursar o Mestrado Profissional Em Ensino de Biologia (PROFBIO), foi uma oportunidade única para a minha formação. A experiência foi um grande teste de resiliência que iniciou lá na inscrição, com a ansiedade para o dia da prova de seleção. Na seleção, o primeiro impacto, questões muito mais profundas do que eu estava acostumada a pensar a biologia, estava há muito tempo longe da universidade. Depois veio a boa notícia, a aprovação. Mas era um tal de "não autorizaram o curso", "foi autorizado", cancelaram de novo", isso só aumentava a ansiedade.

Veio o primeiro dia de aula, que satisfação, éramos mestrandos! Na segunda semana PANDEMIA! Que loucura, levamos um mestrado com aulas remotas, adoecendo, perdendo amigos, familiares, alunos. Que ano difícil!

Um outro ponto que me chamou muito a atenção, não acredito que tenha um mestrado tão exigente quanto o PROFBIO. Não digo isso pela exigência de conhecimento, pois acredito que todos os programas de mestrado tem muitas exigências. Mas digo no aspecto de provar que estamos ali, que somo capazes! Era aula semanal, atividades pré e pós encontro, aplicação de sala de aula e, avaliação dos temas 1, 2 e 3. Tudo isso estando em sala de aula. Que sufoco! Foram dois anos muito árduos. Estive em sala 40 horas, estive em campo 30 horas, e estive no mestrado. Fui até o fim, venci.

Ao final me enriqueceu demais, revi e repensei minha metodologia em sala de aula. Aprendi a utilizar o método do ensino investigativo. Troquei experiências com colegas excepcionais. Preciso destacar isso aqui, a educação paranaense tem ótimos professores, gente muito profissional e de vasto conhecimento, gostaria de vê-los valorizados.

Quem é a professora Christiane Ferreira Rosa após o mestrado em ensino de biologia? Sou uma professora melhor, mais atualizada, relembrei a escrita acadêmica, reaprendi a buscar e querer ser melhor para meus alunos, pois eles merecem, sou uma profissional melhor, mais paciente e ciente que a busca continua, pois esse não é o fim, apenas alguns passos a mais nessa caminhada.

RESUMO

O uso de plantas medicinais é uma prática comum, pois está alinhado ao conhecimento empírico disseminado na população através das gerações. O que se observa é uma perda constante desse conhecimento, seja pelo conflito entre as gerações, onde as trocas estão cada vez menores, seja pelo desinteresse geral pelo conhecimento e estudo das plantas, fatos esses que geram perdas imensuráveis em todas as áreas, inclusive da biologia. Com a proposta de se desenvolver um guia de ensino de plantas medicinais, combinando metodologias teórico/práticas, aplicou-se a metodologia de pesquisa exploratória e teórica, com levantamento de informações e bases científicas para a construção da fundamentação teórica sobre as estratégias do ensino de botânica através das plantas medicinais. Desta forma, o foco esteve voltado ao ensino de botânica. Como produto, elaborou-se um guia de ensino. O guia traz orientações para a implementação de horta escolar como instrumento para o ensino de botânica, envolve conteúdos teóricos, acompanhado de dinâmicas práticas, por meio das plantas medicinais, condimentares e PANC. O guia é composto, também, de um roteiro de como utilizar as plantas medicinais para o ensino de organografia e morfologia vegetal, assim como uma sequência didática para o ensino de botânica. Foi possível verificar que em um pequeno espaço verde de uma escola, é possível estruturar uma horta escolar e promover a aprendizagem em botânica. Evidenciou-se a necessidade de mais pesquisas acadêmicas e trabalhos voltados ao ensino de botânica, trazendo materiais de apoio prontos para serem utilizados pelos docentes de biologia, em suas aulas.

Palavras-chave: horta escolar; ensino de botânica; plantas medicinais; panc; aulas práticas.

ABSTRACT

The use of medicinal plants is a common practice, as it is in line with the empirical knowledge disseminated in the population through generations. What is observed is a constant loss of this knowledge, either because of the conflict between generations, where exchanges are increasingly smaller, or because of the general lack of interest in the knowledge and study of plants, facts that generate immeasurable losses in all areas, including biology. With the proposal of developing a teaching guide for medicinal plants, combining theoretical/practical methodologies, an exploratory and theoretical research methodology was applied, with a survey of information and scientific bases for the construction of the theoretical foundation on the strategies of teaching botany through medicinal plants. Thus, the focus was on teaching botany. As a product, a teaching guide was developed. The guide provides guidelines for the implementation of a school garden as an instrument for teaching botany, involves theoretical content, accompanied by practical dynamics, through medicinal plants, spices and PANC. The guide also includes a guide on how to use medicinal plants for teaching organography and plant morphology, as well as a didactic sequence for teaching botany. It was possible to verify that in a small green space of a school, it is possible to structure a school garden and promote learning in botany. The need for more academic research and works aimed at teaching botany was evident, bringing support materials ready to be used by biology teachers in their classes.

Keywords: school garden; teaching botany; medicinal plants; panc; practical classes.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO....12

1.1 CONTEXTO DO PROBLEMA....14

1.2 OBJETIVO DA PESQUISA....18

1.2.1 Objetivo Geral....19

1.2.2 Objetivos Específicos....19

2 REVISÃO DE LITERATURA....20

2.1 A PLANTA MEDICINAL - UM POUCO DA HISTÓRIA....20

2.2 RESGATE DOS SABERES EMPÍRICOS - ETNOBOTÂNICA....23

2.3 CONHECIMENTO TEÓRICO E O ENSINO NA HORTA ESCOLAR....25

2.4 HORTA ORGÂNICA, SUSTENTÁVEL E ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL....29

2.5 PRODUÇÃO DE EXSICATA COMO FERRAMENTA NO ENSINO DE BOTÂNICA....36

3 METODOLOGIA....38

4 RESULTADOS....40

4.1 O GUIA....40

A. SUGESTÕES PARA A CONSTRUÇÃO DA HORTA MEDICINAL ESCOLAR....42

B. GUIA USANDO PLANTAS ALIMENTÍCIAS MEDICINAIS, PLANTAS MEDICINAIS AROMÁTICAS CONDIMENTARES E PANC....45

I. Plantas alimentícias medicinais – Pimentas....46

II. Plantas medicinais alimentícias - Aroeira....51

III. Plantas alimentícias medicinais - Abacaxi....54

IV. Plantas alimentícias medicinais - Maracujá....57

V. Plantas alimentícias não convencionais – PANC - Ora-pro-nóbis....61

VI. Plantas alimentícias não convencionais – PANC – Peixinho, Beldroega e Tanchagem....65

C. ROTEIRO PARA AULA PRÁTICA NA HORTA ESCOLAR....70

D. SEQUÊNCIA DIDÁTICA....73

E. REFERÊNCIAS DO GUIA....76

5 DISCUSSÃO....79

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS....85

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....87
8 APÊNDICES.....96
8.1 ROTEIRO PARA AULA PRÁTICA NA HORTA ESCOLAR – VERSÃO ALUNO 96
8.2 MODELOS DE CARTA AFETIVA.....99
8.3 FORMAS DE APRESENTAÇÃO E FINALIDADE TERAPÊUTICA.....100

1 INTRODUÇÃO

Vivemos em um país em desenvolvimento, contudo, uma boa parcela da população não tem acesso aos meios mais básicos de sobrevivência e de garantia de qualidade de vida. Dentre estes recursos escassos, está o acesso a uma alimentação saudável e equilibrada, e a medicamentos produzidos pela indústria farmacêutica, uma vez que a renda da maioria da população mal dá para a manutenção de seus itens básicos de sobrevivência. Perceber que existem populações inteiras ameaçadas pela fome é elemento crucial para tomada de consciência sobre as implicações das políticas sociais e para mobilização de ações em prol da construção de sociedades mais justas (KRASILCHIK; MARANDINO, 2007). Assim sendo, com a dificuldade de acesso a uma alimentação saudável e a medicamentos para reequilibrar a saúde, quando essa faltar, devemos selecionar nossos alimentos com a finalidade além da nutricional, mas também para o bem-estar e de saúde.

Pelas dificuldades financeiras vivenciadas pelas famílias brasileiras, agravadas pelo período de pandemia nos anos de 2020, 2021 e ainda em 2022, percebe-se uma crescente insegurança alimentar, podendo relacionar a insegurança de acesso aos meios de atenção à saúde, como a aquisição de medicação também a esse processo. O que se observa é que as famílias costumam obedecer a uma lógica de comportamento que privilegia a manutenção da quantidade de alimentos (suficiência alimentar) e, posteriormente, a qualidade dos mesmos (satisfação alimentar) (MAIA; BUAINAIN, 2011). Medicação alopática, devido ao seu alto custo, não é prioridade. Para tentar mitigar a situação de insegurança, a estratégia é usarmos a educação.

No Universo da escola e da ciência, a biologia é a área destinada ao estudo da vida, e que abriga a botânica. O conceito de biologia como ciência só aparece em 50% dos programas (KRASILCHIK, 2005). Ela, a biologia, exerce um papel relevante na estrutura do currículo escolar, nela os professores podem abordar assuntos do cotidiano dos estudantes, propiciando um diálogo e debate de ideias e conhecimentos. Para Krasilchik (2005), os professores de biologia tem à sua disposição uma das ferramentas mais valiosas para ajudar os estudantes a desenvolver a capacidade de conduzir discussões: os "Convites ao Raciocínio", que são unidades didáticas escritas sob a forma de discussão, cuja finalidade é fazer com que os estudantes participem intelectualmente de atividades de investigação.

O ensino de Botânica desenvolvido nas escolas precisa ser pensado a partir de uma abordagem em que o aluno consiga interligar os conhecimentos teóricos adquiridos sobre as plantas com as discussões relativas aos problemas ambientais vividos no planeta Terra (BOAS; FREITAS;

DARSIÊ, 2018). Ademais, as aulas de ciências na escola representam uma grande oportunidade para os alunos trabalharem em grupo, com oportunidades para compartilharem ideias, refinarem seu vocabulário e cooperarem entre si nas atividades práticas colaborativas. Inclusive, há pesquisas que mostram que alunos que trabalham juntos aprendem mais do que quando atuam sós (SILVA; LOPES, 2014). Com atividades de grupo e pesquisa, temos uma forma de abordagem do método científico em debates contextualizados de classe/sala de aula, as abordagens podem ser múltiplas e, consequentemente, um professor motivado e com a intencionalidade de ensinar e agregar conhecimento, não perderá essa oportunidade.

> Nesse sentido, acredita-se no pressuposto de que a desmotivação tem implicações negativas no processo ensino-aprendizagem; todavia, entre as causas da ausência de motivação, o planejamento e o desenvolvimento das aulas por parte do professor são fatores determinantes. O educador necessita fundamentar sua ação docente de acordo com as necessidades dos estudantes, levando em consideração sempre as angústias e as ansiedades que se entrecruzam na vida do aluno naquele dado momento. (ALMEIDA; SARTORI, 2012, p.1872-1873)

Quando o assunto é a linguagem, o que podemos perceber no interior das escolas é que o ensino da biologia utiliza-se, na maioria das vezes, de listas de nomes científicos e palavras "complicadas" para definir conceitos, os quais nem sempre são bem compreendidos pelos estudantes e professores da educação básica.

Bizzo (2009), acredita que, para aprender ciência, é necessário saber alguns nomes, conhecer algumas classificações, deter a estrutura e a lógica de alguns conhecimentos. Isso amplia a capacidade de aprender e dar sentido ao mundo, da forma como a comunidade escolarizada a entende. Mas, no tocante dos grupos de estruturas vegetais, ou fenômenos botânicos, quando não explicados e orientados por meio de conhecimentos prévios de radicais latinos e gregos, tornam-se incompreensíveis aos olhos dos estudantes, enxergando apenas palavras deslocadas, rebuscadas e sem vínculo com o vocabulário cotidiano. Nesse sentido, Bizzo (2009), afirma que a terminologia científica deve ser entendida dentro de seu contexto, com seus significados compreendidos, e deve ser utilizada de forma correta, mesmo que de forma simplificada - mas nunca distorcida- para ser acessível aos estudantes de diferentes idades. Segundo Krasilchik (2005), "O processo de ensino, em geral, e de ciências e biologia, em particular, deve ser adaptado à maneira em que o raciocínio se desenvolve, enfatizando-se o aprendizado ativo por meio do envolvimento dos estudantes em atividades de descoberta." Faz-se então pensar como se ensina a biologia?

Sobre a prática profissional dos docentes no ensino de Biologia, em uma breve conversa com docentes do ensino médio, em especial com os profissionais formados em ciências biológicas,

é possível perceber que a maioria destes docentes assume a utilização de uma metodologia tradicional e decorativa no ensino da botânica, resultando em aulas desinteressantes e cansativas, repletas de conceitos teóricos não sistematizados, comprometendo o processo de ensino e aprendizagem. Pensando nisso, Armstrong e Barboza (2012), evidenciaram que para o ensino das ciências naturais, as aulas práticas são de grande importância, as quais podem ser realizadas em laboratório ou na própria sala de aula, pois despertam o interesse do aluno. Dessa forma, subentende-se que, além de pensarmos na reestruturação desse ambiente de trabalho, também devemos combinar metodologias diversificadas para ensinar. Simplesmente introduzir mais conhecimento ou conhecimento diferente nas escolas não é o suficiente (APPLE, 2002).

Evidenciado o presente cenário, a grande demanda atual pela conservação ambiental e a emergência em se pautar na sustentabilidade e utilização consciente de todos os recursos disponíveis, fica evidente a relevância de pesquisas que enfoquem em novas estratégias para ensinar botânica. Usando novas e diversificadas estratégias, o estudante sente-se como parte do processo de aprendizado e esse novo conhecimento poderá influenciar na sua vida escolar, no ambiente familiar e em sua comunidade, ajudando assim a aumentar a percepção da importância das plantas no seu cotidiano.

1.1 CONTEXTO DO PROBLEMA

Embora as plantas sejam os seres vivos com os quais nos relacionamos desde os primórdios de nossa existência, sejam a base da nossa alimentação, reguladores de clima e sumidores de carbono de grande importância, têm sido deixado o seu estudo como uma formalidade do ensino de biologia. Isso porque os professores da área destinam a esse conteúdo apenas um trimestre de todo o ensino médio, ou seja, dos três anos que compreendem a etapa final da educação básica, o ensino de botânica é visto apenas em um trimestre do segundo ano. Podemos considerar um lado positivo para o ano de ensino, pois é um bom momento para aprendizagem, seja pela faixa etária do estudante ou pela capacidade de aquisição de conhecimento que estes possuem nesse nível de ensino. Entretanto, o tempo destinado é deveras curto e a abordagem teórica talvez não seja a maior facilitadora desse processo. Para Salatino e Buckeridge (2016), a botânica é encarada como matéria escolar árida, entediante e fora do contexto moderno. Se perguntássemos a alguém se o aprendizado de botânica é

necessário, a resposta possivelmente seria "mas, de que te serve a botânica"? Nesse sentido, Bizzo (2009) aponta que diversas pesquisas demonstram que aquilo que se pode chamar de "ensino de ciências bem-sucedido" vai no sentido de que os jovens alcançam uma compreensão de fato dos conhecimentos científicos, ou seja, ela efetivamente acontece na adolescência, ao final da escolaridade pré-universitária ou mesmo nos primeiros anos da universidade.

Se o ensino de botânica está restrito a uma pequena parcela do tempo de estudo do estudante do ensino médio, então quão grande seria a importância de se colocar esse ser vivo como um componente de cotidiano? A percepção das plantas não seria mais eficiente se o estudante já identificasse desde cedo o seu grande grau de dependência desse organismo vivo? E se as plantas pudessem estar associadas às formas de manutenção da qualidade de vida e de obtenção de recursos financeiros de forma harmônica? Como coloca Righi, Pimentel e Ravanelli (2013), há milênios, a botânica e a medicina eram consideradas uma mesma área do conhecimento, e as informações sobre a atividade farmacológica de uma planta eram um misto de observações e superstições. Contudo, o que se observa é um número ainda muito reduzido de pesquisas sobre o ensino de Botânica, quando comparado às demais áreas do conhecimento biológico (URSI *et al.*, 2018)

Quando pensamos no ensino teórico-prático-teórico, acredita-se ser uma boa estratégia e estreitar laços de aprendizagem e relacionamento professor/aluno. No que se refere a isso, Rosito (2008) acredita que a prática de atividades experimentais, tanto na sala de aula como no laboratório devem ser levadas em consideração pelo professor, pois além do aluno relacionar o conteúdo aprendido com o cotidiano, as mesmas propiciam uma interação maior entre alunos e professores, induzindo os alunos a uma melhor compreensão do conteúdo ministrado pelo professor.

Nesse contexto, o ensino da Botânica age dentro do propósito de agregar o conhecimento empírico as discussões, por exemplo, conhecer os seres vivos, dentre eles as plantas, facilita a vida e impede que equívocos do senso comum coloquem em risco a integridade física dos estudantes e das pessoas em geral. Segundo Righi, Pimentel e Ravanelli (2013), muitas plantas utilizadas na alimentação também apresentam propriedades farmacológicas, tanto na ordem medicinal quanto tóxica. O chá-verde (*Camellia sinensis*), por exemplo, é amplamente consumido pela população mundial como bebida. Ainda segundo o autor, alguns estudos atribuem diversos benefícios advindos de seu consumo regular, tal como a prevenção de variadas formas de câncer e de doenças cardiovasculares. Por outro lado, estudos de mesma natureza atestam uma relação inversa, onde o consumo da bebida se correlaciona positivamente com a ocorrência de câncer de esôfago, estômago e intestino. Tão relevante é associar os conhecimentos formais e empíricos, ter capacidade crítica e analítica, para não incorrer em erros que possam colocar em risco a vida por omissões na

aprendizagem. Devemos ser seletivos na informação recebida, nesse sentido, pesquisadores afirmam que:

> Na verdade, a forma como a maior parte da humanidade está sendo "educada" deixa as pessoas não-perceptivas, desligadas, desconectadas, sem profundidade, simplórias, sem sabedoria, com muitos conhecimentos, sem maturidade, apenas muita malícia, sem capacidade de compreensão, tolerância e cooperação, egoístas e solitárias, perdidas na sua falta de totalidade,... (DIAS, 2002, p. 208).

Não só nas escolas, como também nos meios de comunicação e no nosso dia a dia, damos pouca atenção às plantas (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016). Acabamos por generalizar as plantas como o estudo do meio ambiente, envolvendo temáticas mas emergentes, como as mudanças climáticas, sem foco nas plantas em si. Alguns temas que envolvem o meio ambiente são amplamente debatidos na mídia na busca de uma consciência sustentável (BOAS *et al.*, 2018). Grande parte do processo educacional acontece fora da escola: na família, no trabalho, no clube, na rua, etc. Fora da escola, os meios de comunicação tem parcela considerável de responsabilidade na educação do povo (SANTOS, 2005).

No que tange o ensino de botânica na biologia, esse acaba por levar aos alunos o ensino metódico dos conceitos, terminologias, etc., o que acaba por gerar um desinteresse na aprendizagem e, por sua vez, leva a perda de conhecimentos empíricos relativos às plantas. Os pesquisadores Wandersee e Schussler criaram o termo "Cegueira Botânica" que, de certa forma, tenta explicar o porquê de os estudantes, e as pessoas no geral, não perceberem as plantas no nosso cotidiano como seres vivos, bonitos e importantes para a nossa sobrevivência, uma vez que temos dependência direta desses organismos para sobreviver. Para Wandersee e Schussler (2001), as pessoas tendem a saber menos de plantas do que de animais. Sua pesquisa mostrou que pessoas que tiveram poucas experiências educacionais e culturais significativas e conscientes envolvendo plantas demonstram pouca base além da cultura popular para reconhecimento de plantas. Os humanos podem apenas reconhecer (visualmente) o que eles já sabem. Os psicólogos diriam que as plantas têm *baixo valor de sinal* para muitos cidadãos dos EUA hoje. E, quando penso no Brasil, diria que não é diferente. Tal "Cegueira Botânica" refere-se à falta de habilidade apresentada para a percepção das plantas no ambiente natural, diminuindo a capacidade de reconhecimento da importância destas para a biosfera como um todo (MACEDO *et. al.*, 2012). Uma maneira, muito bem-apresentada, para exemplificar a cegueira botânica está presente neste trecho:

> "Imaginemos uma foto típica da savana africana, mostrando árvores, arbustos, gramíneas e girafas. Se apresentássemos essa foto a uma pessoa escolhida aleatoriamente e perguntássemos o que se vê na foto, provavelmente ela diria: "girafas". A probabilidade de que ela mencionasse as plantas na foto seria mínima. No entanto, não apenas elefantes,

> girafas, gnus, hipopótamos, rinocerontes e zebras são seres interessantes na savana africana. (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016. p. 177)."

É consenso, quando pensamos no ensino da biologia, a importância de se valorizar e resgatar os saberes que os alunos trazem de suas vivências e experiências extraescola, aquelas de seu relacionamento com o meio cultural onde estão inseridos. Armstrong e Barboza (2012), afirmam que a forma mais usual do conhecimento humano é o conhecimento não científico, que emerge das experiências vividas no dia a dia, adquirido no trato direto com as coisas e baseado no senso comum. Além disto, é de conhecimento que a escola e o corpo docente não devem ignorar a diversidade de culturas existentes na sociedade, porém faz-se necessário que consigamos encontrar mecanismos, estratégias e metodologias para incluir e dialogar com os diferentes conhecimentos pertencentes aos estudantes. Nesse contexto, para a formação de conceitos, há necessidade de valorizar os conhecimentos prévios dos alunos e de estimulá-los à participação efetiva no processo de ensino aprendizagem (ARMSTRONG; BARBOZA, 2012). Se o Brasil abriga uma megadiversidade de meios culturais negá-las, ignorá-las ou rejeitá-las seria um descaso, tanto com as diferentes formas que estes adquiriram conhecimento quanto com os próprios estudantes e seus desejos.

A inserção de dinâmicas de aulas mais participativas, integradas com os conhecimentos prévios dos alunos e de acordo com a realidade na qual estão inseridos, talvez seja um grande fator facilitador da aprendizagem da botânica. O que nos leva a possibilidade, ou incerteza, pode se explicado por Bizzo (2009), o autor relata que a pesquisa sobre as concepções "errôneas" ("*misconceptions*"), ou "concepções alternativas", revelou que os alunos podem construir ideias muitos diferentes daquelas que o professor pretendia durante o ensino. Mas, quando se pensa em facilitar o ensino e a aprendizagem dessa disciplina da biologia, as plantas medicinais e aromáticas integram-se, muito bem, com o cotidiano do estudante. Em uma reflexão, Santos (2019), acredita que entre as atividades práticas que podem melhorar e/ou fortalecer a aprendizagem de biologia no ambiente escolar, mais especificamente de educação alimentar, botânica e ambiental, destaca-se a construção de uma horta. Deixar de abordar apenas a teoria, a decoreba de termos rebuscados, facilita o contato e o interesse do estudante com a botânica, como destacam em seu trabalho Katon, Towata e Saito (2013), uma abordagem descontextualizada, com excesso de teoria, extremamente descritiva e focada em conhecimento conteudista (por exemplo, centrado na memorização de nomes complicados) pode levar a perda do entusiasmo dos estudantes, onde o estímulo para a aprendizagem fica cada vez mais diminuto. Muitas vezes, o ensino de botânica na formação inicial dos estudantes prende-se a passagem de nomenclaturas dos docentes para os discentes. Tal

codificação é formada por listas de nomes descontextualizados e de difícil compreensão (MACEDO, *et. al.*, 2012). Quão interessante poderia ser quando, utilizando uma planta que os estudantes já conhecem ou que a percebem em seu cotidiano, pudéssemos aplicar o conhecimento teórico, científico, prático e usual para a vida deles.

Nos dias atuais, os séculos XX e XXI são considerados a "Era da Biologia" pelos inúmeros avanços científicos a ela relacionados (URSI *et al.*, 2018). Então é de extrema urgência criarmos nos estudantes uma percepção da importância da aprendizagem também em botânica. Ursi *et al.* (2018), defendem 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.

Manuais e guias de práticas podem ser utilizados como estratégias relevantes no aprendizado de biologia, pois a falta de atividades práticas de diferentes naturezas e o uso limitado de tecnologias, especialmente as digitais, tão familiares aos estudantes, também surgem como obstáculos da apropriação do conhecimento (URSI *et al.*, 2018).

> Apesar dessas questões, pode-se dizer que essa amplitude de conceitos possui características semelhantes, pois descreve o manual como: a) um conjunto de conteúdos respectivos de um campo de conhecimento; b) organizado por determinados agentes, portadores de determinadas visões e representações sobre o mundo social; c) materializado em papel, por meio de tecnologias de impressão; d) destinado ao ensino de uma disciplina/matéria (CIGALES; OLIVEIRA, 2019. P. 2).

Destaca-se, então, a extrema urgência que os docentes se utilizem de novas formas para abordar o ensino de botânica para galgar êxito, onde os estudantes possam compreender nossa parceria contínua com as plantas e, utilizando seus saberes preexistentes, colocar seu conhecimento em prol da sociedade e poder desenvolver uma atividade econômica sustentável e rentável. A horta medicinal e condimentar certamente se demonstra como uma estratégia válida na obtenção de um ensino efetivo em botânica e na formação do cidadão.

1.2 OBJETIVO DA PESQUISA

Elaborar um guia metodológico para o ensino de botânica no ensino médio, relacionando o conhecimento teórico com a prática, através do conhecimento de plantas medicinais, utilizando a implementação de uma horta escolar medicinal e condimentar para agregar conhecimento e o utilizá-lo para fins de saúde, ganho social e possibilidade de aplicação com finalidade econômica.

1.2.1 OBJETIVO GERAL

Criar um guia que possibilite a combinação da metodologia teórico-prática, por meio da horta medicinal condimentar, como ferramenta (ou instrumento) de aprendizagem dos conteúdos da Botânica.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Selecionar informações sobre plantas medicinais e condimentares acessíveis para a região.
- Organizar informações sobre construção de horta em escolas.
- Propor o ensino das estruturas de plantas angiospermas, por meio de exemplares medicinais, condimentares e/ou PANC.
- Incluir informações e propor atividades de modo que o professor consiga utilizar o conhecimento empírico dos estudantes e a sua aplicabilidade para o ensino de botânica usando plantas medicinais e condimentares.
- Evidenciar como o conhecimento das plantas medicinais pode promover melhor qualidade de vida por meio de tratamento alternativo de enfermidades leves.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A PLANTA MEDICINAL - UM POUCO DA HISTÓRIA

O ramo da Biologia que se encarrega do estudo e classificação das plantas é a Botânica (do grego *botané*). Desta forma, ao falarmos de Planta Medicinal falaremos de estudos botânicos.

Planta Medicinal, segundo a ANVISA (agência nacional de vigilância sanitária), é toda planta, ou partes dela, que contenham as substâncias ou classes de substâncias responsáveis pela ação terapêutica (BRASIL, 2010). Podendo estar na apresentação fresca (*in natura*) coletada no momento do uso, ou seca que, após a coleta, são estabilizadas e desidratadas e podem ser utilizadas para o consumo de chás caseiros e preparos artesanais (ALCANTARA; JOAQUIM; SAMPAIO, 2013). Designa-se droga, todo vegetal, animal, ou ainda parte ou órgãos destes, ou produtos derivados diretamente deles, que possuam propriedades que possibilitem o seu uso como forma bruta de tratamento (OLIVEIRA; AKISUE, 2009). Lorenzi e Matos (2008) destacam que as plantas medicinais apenas são medicamento quando utilizadas corretamente e estas devem ser validadas e incluídas na Farmacopeia. Desta forma, destaca-se a importância de estudos e divulgação acerca desta temática.

Analisando a história dos seres vivos desde os primórdios, estes se inter-relacionam, com interconexão e interdependência, de maneira que suas histórias evolutivas acabam por se misturar. Em relação a utilização das plantas medicinais por hominídeos, ela é anterior ao surgimento da agricultura, há cerca de 40 mil anos povos neandertais (*Homo neanderthalensis*) já faziam uso no tratamento de enfermidades ou medidas curativas (WEYRICH, *et al.*, 2017 *apud* ANDRADE *et al.*, 2021).

Na história da espécie humana, em seu aspecto desenvolvimentista enquanto sociedade, a origem do conhecimento do ser humano sobre as virtudes das plantas confunde-se com sua própria história (ALMEIDA, 2011). Todos os povos da humanidade tiveram, na gênese de sua existência, grandes privações e duras necessidades, de forma que sempre precisaram, e precisam, saber diferenciar as espécies vegetais (KINUPP, 2007). É possível estabelecer que em diferentes épocas e culturas, o homem buscou, no ambiente natural, os recursos para a sua sobrevivência e para a melhoria de sua qualidade de vida (KOVALSKI; OBARA, 2013).

Fernandes (2004), afirma que a utilização de plantas, além de outros produtos naturais, na terapêutica e prevenção de doenças, pode ser detectada em diferentes formas de organização social, constituindo-se como uma prática milenar associada aos saberes populares e médicos e a rituais. Essa foi uma das estratégias encontradas pelos seres humanos para aumentar sua sobrevida, por meio do desenvolvimento da medicina e pela utilização de substâncias com finalidades terapêuticas, estas por sua vez, tinham a sua origem, em sua maioria, nas estruturas vegetais.

> Durante as chamadas civilizações clássicas, as drogas vegetais começam a ser registradas de forma sistemática. Na Grécia, Pedacius Dioscórides escreveu a obra que foi posteriormente traduzida para o Latim por humanistas do século XV, chamada De Matéria Médica que por mais de 1500 anos, durante o período greco-romano e na Idade Média, foi considerada a bíblia de médicos e farmacêuticos. Dioscórides descreveu a origem, características e usos em terapêutica de mais de 500 drogas vegetais, aproximadamente 100 drogas de origem animal e outras tantas de origem mineral (ALMEIDA, 2011. p. 38).

Os vegetais têm papel primordial para as populações. O ser humano obtém seu alimento dos recursos naturais disponíveis e para isto as plantas contribuem majoritariamente (KINUPP, 2007). Todas as plantas apresentam uma ou mais partes que podem ser consumidas na alimentação humana (KINUPP; LORENZI, 2021). Algumas destas plantas apresentam potencialidades que vão além do caráter nutricional, sendo utilizadas com finalidade medicinal.

Para algumas comunidades a utilização das plantas medicinais é o principal recurso para o tratamento de diversas doenças, além de trazer uma grande economia para as famílias (KOVALSKI; OBARA, 2013). Apesar da grande evolução da medicina alopática a partir da segunda metade do século XX, existem obstáculos básicos na sua utilização pelas populações carentes, que vão desde o acesso aos centros de atendimento hospitalares à obtenção de exames e medicamentos. Estes motivos, associados com a fácil obtenção e a grande tradição do uso de plantas medicinais, contribuem para sua utilização pelas populações dos países em desenvolvimento (VEIGA JÚNIOR; PINTO, MACIEL, 2005).

Estudos apontam que muitos conhecimentos tradicionais estão sendo perdidos ao longo do tempo, seja pelo extermínio de alguns povos que não deixaram registros escritos, seja pela introdução de novos hábitos pelas sociedades modernas (SALES; SARTOR; GENTILLI, 2015).

Com o passar das gerações e esta consequente perda do conhecimento das plantas medicinais e de sua boa prática de utilização, observamos emergencial o resgate destes saberes. Arnous, Santos e Beinner (2005) destacam que algumas características desejáveis das plantas medicinais são sua eficácia, baixo risco de uso, assim como reprodutibilidade e constância de sua qualidade. Embora o 'baixo risco' deva ser ponderado com extremo cuidado. Essas características acerca das propriedades medicinais, que atualmente são estudadas cientificamente, na história da humanidade eram repassadas através das gerações.

Quando pensamos nos conhecimentos adquiridos ao longo do tempo, uma análise há de ser feita, como destacado no trecho a seguir:

> Preciosos conhecimentos perderam-se no decorrer da história das civilizações, extintas por fenômenos naturais, migrações e, principalmente, pela ocorrência das invasões gregas, romanas, muçulmanas e pelas colonizações europeias, que impuseram seus costumes, alterando realidades socioculturais e econômicas. No Brasil, o conhecimento dos índios, dos africanos e de seus descendentes está desaparecendo em decorrência da imposição de hábitos culturais importados de outros países, havendo um risco iminente de se perder essa importante memória cultural (ALMEIDA, 2011. página 40).

Sobre a utilização das plantas medicinais, seu uso é feito na maioria das vezes por adultos e idosos que buscam complementar o tratamento de uma doença crônica e geralmente acreditam que as plantas medicinais são uma alternativa isenta de efeitos colaterais adversos (BRASIL, 2005). Contudo, Kovalski e Obara (2013) destacam a preocupação sobre o uso indiscriminado das plantas medicinais, sem saber do risco, pois muitas destas plantas apresentam toxicidade elevada, necessitando serem utilizadas de maneira correta.

Outro aspecto importante, em se tratando de plantas medicinais, é a sua correta identificação. Erros na identificação taxonômica de uma planta medicinal podem não só induzir o usuário a utilizar uma planta sem o princípio ativo desejado, bem como a fazer uso de uma planta perigosa. Usar a identificação taxonômica pelo nome científico é o mais seguro a fazer, pois nomes vernaculares podem variar enormemente de uma região para a outra (LORENZI; MATOS, 2008).

Ao se pensar nos princípios ativos que as plantas possuem, sabemos ser um rico arsenal de produtos químicos, orgânicos e inorgânicos, com diferentes potenciais para exploração pelo homem (PEDROSO; ANDRADE; PIRES 2021). Há uma crescente busca por métodos alternativos e curativos ao longo dos anos, aliado a isso está o emprego de plantas medicinais para fins terapêuticos devido à eficácia nos tratamentos e pelo baixo custo (ANDRADE *et al.*, 2021).

No Brasil, a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, criada em 2006, e o Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, em 2008, têm como objetivo "garantir à população brasileira o acesso seguro e o uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos e promover o uso sustentável da biodiversidade, o desenvolvimento da cadeia produtiva e da indústria nacional" (BRASIL, 2016).

Para Turolla e Nascimento (2006) as plantas medicinais desempenham importante papel na medicina moderna: porque podem fornecer fármacos extremamente importantes, e em segundo lugar, por serem fontes naturais que fornecem compostos que podem ser levemente modificados, tornando-os mais eficazes ou menos tóxicos.

As plantas medicinais podem ser utilizadas de diversas formas, a depender do caráter medicinal e da finalidade terapêutica. Lorenzi e Matos (2008) nos apresentam como as formas mais comuns de utilização das plantas medicinais o Aluá, Cataplasma, Chá, Inalação, Infusão, Xarope, Macerado, Pó, Sinapismo, Tintura e Vinho Medicinal.

2.2 RESGATE DOS SABERES EMPÍRICOS - ETNOBOTÂNICA

A etnobotânica (etno - do grego *éthnos;* denota grupo de pessoas que vivem juntos; povo) é a parte da botânica que se encarrega de estudar os saberes tradicionais, assim como os seus costumes relativos às plantas, bem como seus usos. O termo Etnobotânica foi cunhado em 1895, pelo botânico taxonomista John W. Harshberger, da Pennsylvania University (SALES; SARTOR; GENTILLI, 2015). Rocha, Boscolo e Fernandes (2015) definem a etnobotânica como o estudo da relação existente entre o Homem (antropológicos) e as Plantas (botânica), assim como o modo como essas plantas são usadas como recursos. Ainda segundo os autores, a etnobotânica é capaz de estabelecer uma relação de proximidade entre o conhecimento científico e os saberes tradicionais criando e agregando alternativas produtivas para o bem coletivo (ROCHA; BOSCOLO; FERNANDES, 2015).

A etnobotânica e a etnofarmacologia são áreas responsáveis por resgatar e valorizar os saberes tradicionais das comunidades e, também, suas aplicações científicas e tecnológicas no uso correto e sustentável dos recursos vegetais (SALES; SARTOR; GENTILLI, 2015). Maciel *et al.* (2002) destacam que a etnobotânica tem seu foco em dois fatores fundamentais: a coleta e a utilização medicinal de uma planta. Nesse sentido, apresenta-se como uma disciplina muito antiga, dado que o conhecimento sobre plantas úteis remonta à própria existência da humanidade (SALES; SARTOR; GENTILLI, 2015).

Ao analisarmos a perspectiva do estudo da Botânica, considerando a etnobotânica, temos em nossas mãos um recurso esplendoroso, a megabiodiversidade brasileira. Contudo, Ursi *et al.* (2018) destacam que ainda há uma abordagem primária da etnobotânica no ensino da Botânica nas escolas. Então, analisando a condição brasileira, temos a maior biodiversidade do planeta que, associado a uma rica diversidade étnica e cultural, torna-se detentor de um valioso conhecimento tradicional que está associado ao uso das plantas medicinais (BRASIL, 2016). Ao valorizar os estudos etnobotânicos, Rocha, Boscolo e Fernandes (2015), destacam que além do melhor

entendimento de como as pessoas pensam as plantas, isso também promove boas práticas de utilização, conservação e desenvolvimento de boas práticas ambientais.

Embora tenhamos essa megadiversidade, apenas 8% dessa diversidade foi estudada para pesquisas de compostos bioativos e 1.100 espécies foram avaliadas em suas propriedades medicinais (GUERRA *et al.*, 2001 *apud* BRASIL, 2016). Brasil (2016), ainda destaca que é plausível ponderar que as potencialidades de uso das plantas medicinais encontram-se longe de estar esgotadas. Na perspectiva das potencialidades, Sales; Sartor e Gentilli (2015) apontam que aproximadamente 25% de todas as prescrições medicamentosas são formulações baseadas em substâncias derivadas de plantas ou análogos sintéticos ou seus derivados.

A etnobotânica escolar surge como instrumento promissor para o ensino de Ciências/Biologia (ANDRADE *et al.*, 2021). É consenso a importância de se valorizar e resgatar os saberes que os alunos trazem de suas vivências e experiências exteriores à escola (KOVALSKI; OBARA, 2013). Nesse sentido vislumbra-se, como uma estratégia favorecedora do ensino de Botânica, por meio das plantas medicinais, os conhecimentos empíricos dos estudantes, assim como os de suas famílias. Segundo Siqueira e Pereira (2014), mesmo sendo de senso comum que são as pessoas mais idosas são as que mais se utilizam das plantas medicinais, percebe-se que muitos estudantes também são consumidores de plantas em virtude de seus aspectos medicinais.

Quando consideramos a etnobotânica no ambiente escolar, a percebemos como um reeducar-se a si próprio(a) (SIQUEIRA; PEREIRA, 2014), pois é desta forma que os professores podem lançar mão daquilo que já é sabido pelo estudante e agregá-lo como saber escolar e, posteriormente, em saber científico, demonstrando que, em muito casos, eles não estão dissociados um do outro, muito pelo contrário. Ursi *et al.* (2018) enfatizam que um objetivo essencial do ensino de Botânica é promover o entendimento efetivo desses conceitos e processos, indo além do enfoque meramente memorizado, de forma a construir conhecimentos, valorizar os preexistentes e integrá-los a outras áreas do saber.

Com a finalidade de subsidiar uma ferramenta de aplicação da etnobotânica, apresentamos uma proposta de sequência didática, com a abordagem da "Botânica Afetiva". Nesta proposta, integram-se os saberes empíricos dos estudantes, culminando com as relações afetivas estabelecidas com seus ancestrais e os saberes ali presentes que são passados, ou deveriam ser, de geração em geração. Para Siqueira e Pereira (2014), quando está envolvido o afeto, nas relações e nas ações, os indivíduos desempenham com maior interesse as suas atividades laborais. Outrossim, estudar o relacionamento das comunidades tradicionais com o ambiente no qual estão inseridas é de fundamental importância, pois não há como dissociar esta interação (KOVALSKI; OBARA, 2013).

2.3 CONHECIMENTO TEÓRICO E O ENSINO NA HORTA ESCOLAR

A escola deve ser pensada como um ambiente em que toda sua área física possa ser um local de aprendizagem, de maneira que todos os espaços tenham usos pedagógicos. Assim, quando analisamos as possibilidades para desenvolver aulas práticas e diferenciadas de Botânica, a construção de uma horta medicinal escolar demonstra ser uma estratégia promissora. Ao estabelecer a necessidade de um espaço para o ensino de biologia e ciências, destaca-se que esta disciplina escolar é onde o estudante estuda o mundo vivo, composto por regras ou leis de origem natural, envolvendo fenômenos físicos e biológicos (LOCATELI, 2015). Nesse ambiente pode-se estabelecer uma conexão com a natureza, dinamizar o conhecimento acerca da botânica e dar ludicidade às aulas. Ainda, segundo Andrella *et al.* (2016), a horta dentro da escola pode auxiliar em uma mudança de hábitos alimentares, assim como de proporcionar ao aluno uma vivência dentro da escola, fazendo com que eles sintam parte fundamental do ambiente escolar.

Dada a importância de atividades práticas em biologia e ciências e a mediação que a horta medicinal escolar pode estabelecer, Pinheiro (2012) demonstrou em seu estudo que atividades práticas são metodologias lúdicas, criativas e estabelecem uma aproximação entre o que se ensina na sala de aula com as situações do cotidiano e a horta escolar pode proporcionar esta aproximação (PINHEIRO, 2012). Logo, a horta pode ser utilizada como um verdadeiro laboratório vivo, o que possibilita o desenvolvimento de diversas atividades diferenciadas (BRASIL, 2001; ANDRELLA, *et al.*, 2016; SILVA; SILVA; ENEDINO, 2020). As plantas medicinais possibilitam uma abordagem interdisciplinar, pois estabelecem conexões com fundamentos e conceitos entre diversas áreas do saber (LOCATELLI, 2015). Dentre todos os estudos potenciais a serem desenvolvidos na horta destacam-se o estudo da dinâmica de fenômenos naturais, bem como das relações estabelecidas entre os elementos componentes da horta (SILVA; SILVA; ENEDINO, 2020). Pinheiro (2012) afirma que a horta escolar possibilita a investigação de fenômenos naturais, desde estudo do solo até as plantas e sua fisiologia. A horta medicinal escolar pode ser também um espaço de cultivo de vegetais para o estudo de plantas da região e suas indicações (LEMOS *et al.*, 2014). Sobre a utilização da horta, como recurso pedagógico, destaca-se:

> Hortas escolares, sendo utilizadas como instrumento pedagógico e laboratórios vivos, permitem aos alunos junto aos professores pesquisar e debater sobre os diversos conteúdos curriculares de ciências independente de serem temas transversais como: a importância da água, o solo e sua composição, transformação dos ambientes, poluição e contaminação ambiental, cadeia alimentar, as plantas, seres vivos, efeito estufa e as consequências do aquecimento global, vegetais como fonte de alimento, matéria prima e energia, hábitos alimentares e saúde, química dos nutrientes, conservação e aditivos químicos, digestão dos

> alimentos, nutrição, transformações físicas ou químicas dos alimentos, reciclagem, transformações das matérias, desenvolvimento da vida na Terra, fotossíntese, prevenção de doenças, as estações do ano, o heliocentrismo e os micro-organismos, e as defesas do corpo, os insetos, agricultura orgânica, e diversos outros temas interdisciplinares que se tornam de fácil entendimento quando articulados com aulas práticas (PINHEIRO, 2012. Página 13).

Lemos *et al.* (2014) evidenciam a importância da horta medicinal para aulas práticas nas disciplinas de Ciências e Biologia, onde os conteúdos de botânica podem ser facilmente abordados, pois fazem parte do cotidiano dos estudantes e facilita o entendimento do conteúdo (LEMOS *et al.*, 2014). Para Silva, Silva e Enedino (2020) a horta é um meio que favorece a mudança de valores, atitudes e hábitos, não só dos alunos, mas também dos professores e de todos que estão envolvidos no processo ensino aprendizagem. A horta escolar visa despertar no aluno a capacidade para o trabalho em equipe, a cooperação e o respeito com o próximo e com o meio ambiente e, posteriormente, esses valores podem ser disseminados para a sua comunidade (ANDRELLA, *et al.*,2016).

Quando pensamos o papel do professor durante uma aula na horta escolar, este assume o papel de mediador no processo de ensino e aprendizagem enquanto o estudante é o centro das atenções, nesta relação de troca de experiências educativas onde há respeito, harmonia e participação recíproca entre o professor e o aluno (SILVA; SILVA; ENEDINO, 2020). Neste espaço, os estudantes poderão aprimorar seu desenvolvimento cognitivo, relacionando temas de ciências trabalhados em sala de aula com as atividades práticas (ANDRELLA *et al.*, 2016). Os alunos tornam-se sujeitos de sua aprendizagem, aprendendo na prática sobre as partes das plantas, como acontece a fotossíntese e diversos outros assuntos que podem ser abordados no ambiente da horta escolar unindo a teoria com a prática (PINHEIRO, 2012).

Estudos acerca da importância da horta escolar como recurso pedagógico, demonstraram sua importância para o desenvolvimento e sucesso do processo ensino-aprendizagem (PINHEIRO, 2012). Em seu trabalho, Lemos *et al.* (2014) apontam que a utilização da horta medicinal como ferramenta de ensino propiciou aos alunos o conhecimento científico sobre a morfologia das plantas e sua importância na natureza e sociedade. Além disso, esta prática pedagógica reforça o contato com a natureza e sua eficácia como uma ferramenta de ensino (LEMOS *et al.*, 2014). Pinheiro (2012) também confirmou a importância das atividades práticas nas aulas de ciências, destacando a horta escolar como um recurso eficiente, de baixo custo, utilizado para realizar estas aulas (PINHEIRO, 2012). Para Locateli (2015), a construção da horta medicinal na escola proporcionou aos seus estudantes um maior contato com as plantas e com a terra, enquanto eles construíam e plantavam as espécies medicinais, despertavam o interesse e a curiosidade pelas plantas. A autora ainda destaca que em seu trabalho, a horta medicinal se mostrou uma ferramenta eficaz no processo

de ensino-aprendizagem de Botânica e de Ciências, uma vez que esta possibilita a aprendizagem de vários conteúdos e habilidades, além de considerar os conhecimentos prévios dos alunos (LOCATELI, 2015)

Em vista disso, podemos concluir que a horta medicinal na escola pode ser uma ferramenta muito útil para o ensino de botânica. Ela pode ser um instrumento didático muito enriquecedor no processo de ensino e aprendizagem, que contém diversos aspectos desafiadores aos docentes. Estes terão que, por muitas vezes, se deslocar de sua zona de conforto, sendo desafiados a modificar sua prática pedagógica. Isto gera o desafio de levar ao cotidiano dos estudantes aspectos gerais que abrangem desde elementos morfológicos relacionados à botânica, até o contexto cultural que envolve a abordagem do conhecimento empírico acerca das plantas medicinais (LEMOS *et al.*, 2014).

Parte do conhecimento empírico que os estudantes apresentam, acerca das plantas medicinais, provém do contato que tiveram com plantas aromáticas condimentares. As plantas aromáticas e condimentares fazem parte de nossas vidas desde que tomamos consciência do que são sabores, a própria história do ser humano foi moldada através do uso e da busca por estas plantas (TOMCHINSKY, 2017). Encontramos nas plantas aromáticas e condimentares inúmeras propriedades organolépticas.

Uma planta aromática caracteriza-se pelas fragrâncias diversas que apresentam, gosto picante e capacidade estimulante. Já a planta condimentar, também chamada de condimento ou especiaria, são aquelas que, quando adicionadas aos alimentos, lhes conferem sabores, cores e aromas específicos. Tomchinsky (2017), destaca que os condimentos podem ser provenientes de várias partes das plantas (sementes, frutos, caules, flores, botões, raízes, rizomas, cascas, resinas), enquanto as ervas são especiarias advindas de folhas, mesmo considerando que algumas plantas poderiam entrar nas duas categorias, têm-se essa definição clássica. Além das características flavorizantes, os condimentos naturais podem também apresentar propriedades antimicrobianas, antioxidantes e medicinais (RIBERA *et al.*, 2021).

O uso dos condimentos não é algo novo, remonta a períodos antigos na história humana, entretanto, as práticas técnicas e científicas surgem para aprimorar a utilização das ervas pela população, uma vez que também se tornou uma medida de qualidade de vida, pois a população se utiliza desses produtos naturais buscando um melhor entendimento sobre alimentação e saúde (SOUSA *et al.*, 2021). Condimentos são mundialmente utilizados para aumentar e/ou acrescentar sabor ao alimento e com finalidade de conservação, devido às suas propriedades antimicrobianas e antioxidantes (MORAIS *et al.*, 2019). Os estudos das plantas aromáticas e condimentares, através

de plantas medicinais, mostram que as populações utilizam os fitoterápicos através de métodos ancestrais, cabendo às novas gerações aprimorar seus usos (SOUSA *et al.*, 2021).

Quando pensamos na utilização dessas plantas aromáticas e condimentares, percebemos a grande regionalização. Destacar os condimentos e especiarias oriundos da flora nativa e estimular o conhecimento, demonstra ser importante na conservação da identidade regional. Fato é que, independentemente da cultura ou da região do globo, todos os grupos humanos desenvolveram o apreço por determinadas plantas como condimento, algumas das quais, por sua importância local, criaram tal relevância cultural, que foram incorporadas a lendas e rituais (TOMCHINSKY, 2017). No candomblé, por exemplo, as comidas rituais ganham significados especiais nas diferentes situações ritualísticas para as quais são preparadas, sendo que os condimentos nas comidas rituais servem para dar o equilíbrio necessário tanto para os Orixás, quanto para as pessoas envolvidas nos ritos (CAMARGO, 1990).

Os condimentos e ervas importadas, junto com as culturas de povos colonizadores, entranharam-se em muitas regiões. Como exemplo podemos destacar o urucum (*Bixa orellana* L.), que tem a semente moída e é conhecido popularmente por colorau, foi sendo paulatinamente substituído na alimentação dos brasileiros por corantes e flavorizantes artificiais, caindo quase que no esquecimento em algumas regiões do Brasil. Apesar do potencial agrícola do Brasil, de toda sua diversidade agroecológica e grande biodiversidade, participamos com menos de 0,7% do mercado mundial de plantas condimentares e ainda importa muito mais do que exporta deste gênero (Globo Rural, 2009 *apud* TOMCHINSKY, 2017; BRASIL, 2016).

Ao destacar os condimentos mais utilizados no Brasil, Tomchinsky (2017) elenca a pimenta-do-reino, o cravo, a canela, a noz-moscada, o funcho/erva-doce, o açafrão-da-terra como aqueles que ainda figuram entre os condimentos mais importantes na culinária mundial. Contudo, quais desses condimentos é nativo do Brasil? Quais deles poderiam ser cultivados em uma horta medicinal escolar? Conhecer as propriedades medicinais, como por exemplo as propriedades antioxidantes, dos produtos de nosso consumo diário pode informar e direcionar a população apropriadamente na escolha de um produto com maior poder medicinal (MORAIS *et al.*, 2019). Fato é a importância do conhecimento das plantas medicinais e condimentares no Brasil, mas temos uma perspectiva mais local, acerca do Estado do Paraná:

> O Paraná atende a 90% da demanda nacional. Dezenove espécies ocupam 92,5% da área cultivada com plantas medicinais, aromáticas e condimentares, com destaque, além da camomila, para o gengibre, capim-limão, maracujá, menta (hortelã), melissa, calêndula, cebolinha, salsinha, alcachofra, estévia, cavalinha e alecrim. O Paraná é ainda um grande centro de coleta de plantas nativas, tais como espinheira-santa, fáfia (ginseng-brasileiro), guaco, carqueja, chapéu-de-couro, pata-de-vaca, guaçatonga, marcela, cavalinha. Destas, as

> três primeiras também têm importante cultivo comercial (CORRÊA JR.; SCHEFFER, 2014. artigo de capa).

Considerando aqueles condimentos e especiarias que têm grande representatividade na cultura brasileira, sendo também nativos, temos as pimentas usadas em pratos típicos da culinária nordestina e apreciadas em todo território nacional.

Mas temos outras tantas que, embora possam não ser tradicionalmente reconhecidas, tem grande valor como é o caso da pimenta rosa. A semente da aroeira (*Schinus terebinthifolia* Raddi), ou pimenta rosa, é uma planta nativa da mata atlântica apreciada inclusive na alta gastronomia e muito aromática além de ter propriedades medicinais. Dentre tantas outras ainda podemos destacar a hortelã do mato (Hy*ptis paludosa*), conhecida como levante (ou alevante), uma espécie não endêmica mas ocorrente no Brasil (CNCFLORA, 2012), e o alfavacão (*Hyptis suaveolens* L.), nativa de todo o continente americano, apreciada no nordeste do Brasil por ser muito aromática e apresentar características desejáveis como planta medicinal (LORENZI; MATOS, 2008).

2.4 HORTA ORGÂNICA, SUSTENTÁVEL E ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL

A horta medicinal escolar é um espaço de ensino onde docentes e estudantes (crianças e adolescentes) têm contato direto com as plantas que podem ser inseridas em sua alimentação, portanto, o viés orgânico e saudável desse ambiente deve ser uma preocupação constante. Orgânico é um termo de rotulagem que busca indicar que os produtos foram produzidos atendendo às normas da produção orgânica e que estão certificados por uma órgão, estrutura ou autoridade de certificação devidamente constituída. Muitas famílias buscam por estes alimentos pois, nos orgânicos, a produção se baseia no emprego mínimo de insumos externos (BORGUINI; TORRES, 2006). É uma grande preocupação o crescente aumento do uso de produtos químicos na agricultura, "defensivos agrícolas", dado não poder mensurar os riscos à saúde humana e ao meio ambiente (BORGUINI; TORRES, 2006), tendo em vista a carência de estudos dos seus efeitos a longo prazo.

A busca por uma alimentação saudável leva à procura dos orgânicos, pois eles tendem a ser livres de contaminantes intencionais, pelo não uso de agrotóxicos (pesticidas-defensivos agrícolas), fertilizantes sintéticos, de organismos geneticamente modificados, aditivos alimentares, entre outros (LIMA; SOUSA, 2011). Ainda nesse sentido, Borguini e Torres (2006) verificam que quando pensamos na motivação para o consumo de alimentos orgânicos, estas podem apresentar

significados variados, permeando a busca por uma alimentação mais saudável, de melhor qualidade e sabor, até a preocupação ecológica de preservar o meio ambiente.

A técnica de produção para os alimentos orgânicos vem ao encontro do conceito de Segurança Alimentar e Nutricional adotado pela OMS, pois destaca que as práticas alimentares promotoras de saúde devem ser social, econômica e ambientalmente sustentáveis (LIMA; SOUSA, 2011).

A análise de pesquisas na área de alimentação e nutrição revelam evidências contraditórias acerca da segurança e da eficácia de práticas de uso dos alimentos, nutrientes ou suplementos (SOUSA *et al.*, 2012). O consumo de ovos, por exemplo, foi restrito para prevenir riscos de doenças cardiovasculares, entretanto, evidências científicas posteriores indicaram uma associação fraca entre a restrição de ovos e a redução dos riscos de doença cardiovascular e derrame (SOUSA *et al.*, 2012). Estudos sugerem a existência de diferenças significativas, quando comparadas à composição dos alimentos orgânicos e convencionais, no que diz respeito aos nutrientes e contaminantes minerais. Contudo, devido à contaminação ambiental, as práticas de agricultura orgânica não podem garantir a ausência total de resíduos (BORGUINI; TORRES, 2006).

A visão social da medicina trouxe à tona a relação entre os estados de saúde e de pobreza e a necessidade de avaliá-los conjuntamente (AZEVEDO, 2018). Azevedo (2018) ainda destaca que as pessoas pobres vivem sem as liberdades fundamentais de escolha alimentar, vivendo em insegurança alimentar e extrema vulnerabilidade às doenças.

O preço dos alimentos orgânicos é considerado um fator limitante para o consumo dos mesmos, em média, os produtos orgânicos *in natura* têm um sobrepreço de 40%, quando comparados aos produtos convencionais, porém, alguns produtos, como o trigo e o açúcar, chegam a custar (venda ao atacado), respectivamente, 200% e 170% acima do convencional. (BORGUINI; TORRES, 2006). Sabe-se também que o preço dos alimentos está relacionado à falta de subsídios, incentivos, pesquisas agropecuárias e assistência técnica (LIMA; SOUSA, 2011). Estima-se que 90% dos agricultores orgânicos no país sejam classificados como pequenos produtores ligados a associações e grupos de movimentos sociais (BORGUINI; TORRES, 2006).

Assim sendo, a horta medicinal escolar pode, além de trazer instrumentos para o ensino e aprendizagem de botânica, levar aos estudantes conhecimentos de cultivo orgânico, que podem ser replicados em suas hortas caseiras, servindo como subsídio à produção de alimentos de qualidade. Quanto às plantas inseridas na horta medicinal escolar, esta pode incluir vegetais que possuem além de finalidades medicinais, a finalidade nutricional.

Como diz uma máxima muito conhecida em nosso país, "Você é o que você come". Ponderando essa afirmação, podemos também fazer uma associação com a qualidade e saúde do

planeta. Azevedo (2018) considera que "o que" e "como" se come determinam, em grande parte, como será o futuro do planeta. Filosoficamente falando, Hipócrates, considerado o pai da medicina, disse em seus escritos que devemos deixar nossa comida ser nosso remédio, e o remédio ser nossa comida (NERBASS, 2014).

É direito de cada pessoa, assim como um dever do Estado, garantir que o cidadão tenha o acesso físico e econômico à alimentação adequada ou aos meios para obter estes alimentos, sem que isso comprometa os recursos para obter outros direitos fundamentais, como saúde e educação (BRASIL, 1988). O acesso a uma alimentação equilibrada e balanceada é um dos fatores diretamente relacionados com o bom desenvolvimento cognitivo, físico, psíquico e social dos estudantes (ANDRELLA *et al.*, 2016).

Contudo, o que podemos constatar cada vez mais no Brasil, ainda mais considerando a passagem de dois anos em pandemia do vírus SARS-CoV-2, é que as famílias tiveram seu poder de compra muito reduzido, seja pela perda de poder aquisitivo que a inflação do período ocasionou, seja pelo desemprego que aflige uma parcela considerável da população. Em momentos de recessão e dificuldade econômica como a pandemia do SARS-CoV-2, as famílias mais pobres costumam obedecer uma lógica de comportamento que privilegia a manutenção da quantidade de alimentos (suficiência alimentar) e, posteriormente, a qualidade dos mesmos (satisfação alimentar) (MAIA; BUAINAIN, 2011). Tal situação evidencia, ainda mais, a importância da alimentação escolar, uma vez que para muitas famílias esse é o único local onde os filhos têm acesso a uma alimentação/refeição satisfatória em nível calórico e nutricional.

Dada a importância da alimentação escolar, desde 1955 temos políticas públicas voltadas ao assunto, passando por várias alterações de nomenclatura até que, em 1979, veio a implementação do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). O PNAE tem como objetivo "contribuir para o crescimento e o desenvolvimento biopsicossocial, a aprendizagem, o rendimento escolar e a formação de hábitos alimentares saudáveis dos alunos, por meio de ações de educação alimentar e nutricional e da oferta de refeições que cubram as suas necessidades nutricionais durante o período letivo" (BRASIL, 2009). Assim sendo, o PNAE estabelece que o Estado deve dar prioridade à seleção dos alimentos que compõem o cardápio do programa, conforme a vocação agrícola e agroindustrial da localidade, com o propósito de incentivar o desenvolvimento local sustentável e apoiar projetos de aquisição de alimentos da agricultura familiar e de cooperativas de pequenos produtores (BRASIL, 2006).

Na perspectiva de garantir ao estudante uma aprendizagem significativa em botânica, a inclusão na horta medicinal escolar com plantas do tipo plantas alimentícias não convencionais (PANC) pode demonstrar que além de aprendizagem, de conhecimento acerca de plantas

medicinais, o estudante também pode ter acesso a alimento de qualidade via conhecimento na horta. PANC é um acrônimo que foi criado e começou a ser utilizado e divulgado em 2008, a partir de um documentário, em que figurou o trabalho do professor Kinupp (XAVIER, 2018).

As PANC fazem parte da alimentação das populações há muito tempo. Quando conversamos com nossos avós, pais, tios, etc., percebemos que inúmeras plantas que estavam associadas à sua alimentação a pouquíssimo tempo, hoje estão caindo no esquecimento, e/ou sendo tratadas como "mato" ou "inço", por estarem presentes entre as plantas cultivadas (KINUPP, 2007). Kinupp e Lorenzi (2021) afirmam que as PANC só são 'mato' para quem não as conhecem, não as usam, e não as cultivam com carinho. Talvez algumas sejam tratadas e conhecidas como ervas daninhas, mas são plantas alimentícias! São alimentos de boa qualidade, alto valor nutritivo e de acesso às populações na faixa de renda mais baixas.

Ao se pensar na introdução de PANC na alimentação da população brasileira, oferta-se a oportunidade e o acesso ao conhecimento para diversificar as fontes alimentares, agregar alimentos baratos, de fácil produção e de grande valor nutricional. Embora as PANC ainda não façam parte da cadeia produtiva e da alimentação habitual da população em geral, elas apresentam um grande potencial econômico e nutritivo, além de valorizar a agricultura familiar e respeitar os conceitos agroecológicos e de sustentabilidade (PASCHOAL GOUVEIA; SOUZA, 2016).

Analisando o contexto do avanço da indústria do agronegócio, temos uma constante implementação de utilização de agrotóxicos em massa, cuja finalidade é aumentar a produtividade da lavoura, sem se preocupar com a qualidade desse alimento produzido, nem com a possibilidade de bioacumulação de substâncias nocivas à saúde humana e dos ambientes em que a produção ocorre. Isso, em análise mais ampla, também é prejudicial à agricultura familiar. Ao analisar essa situação, podemos perceber que a perda da biodiversidade se relaciona diretamente a processos socioeconômicos de queda na qualidade de vida, como a fome e a miséria (AZEVEDO, 2018).

As PANC são caracterizadas por apresentarem espécies comestíveis nativas, exóticas, espontâneas, silvestres ou cultivadas, e podem ser preparadas para o consumo de maneira tradicional ou utilizadas terapeuticamente em determinadas regiões e culturas (PASCHOAL GOUVEIA; SOUZA, 2016). As PANC estão na lista de espécies que são consumidas *in natura*, como parte de pratos tradicionais, em bebidas ou ainda na forma de condimentos em alimentos doces ou salgados (AZEVEDO, 2018).

Então, ao introduzir as PANC nas aulas de botânica, podemos agregar conhecimento científico das estruturas e órgãos vegetais, ao conhecimento de suas propriedades nutricionais e/ou medicinais. As hortaliças cultivadas na horta medicinal, quando presentes na alimentação escolar,

fazem muito sucesso, ou seja, todos querem provar, pois é fruto do trabalho dos estudantes (ANDRELLA *et al.*, 2016).

Ainda na perspectiva da construção de uma horta medicinal escolar, há de se lembrar que a seleção das plantas que comporão este espaço deve ser condizente com o clima da região, com a vocação da agricultura, com a disponibilidade de matrizes e/ou sementes, e também com a inclusão de plantas anuais e perenes, com a finalidade de diversificar o cultivo Kinupp e Lorenzi (2021).

A horta sempre demonstrou ter grande importância para a população brasileira. Antes do processo de urbanização ocorrido no Brasil a partir de 1960, a horta era uma parte fundamental das moradias da zona rural e da cidade (HENZ; ALCÂNTARA, 2009). À medida que o tempo passou, metrópoles se instalaram e as populações deixaram de ter hortas em suas casas, assim como estas deixaram de estar presentes nas escolas. Dada a importância da horta medicinal escolar para o ensino de botânica, trazer aos estudantes informações acerca da construção de uma horta, a seleção dos cultivares, o manejo, dentre outros fatores, demonstra-se de grande valia.

> A implantação das hortas tem papel importante na sustentabilidade urbana, agregando ainda valores educativos e nutricionais, melhorando o bem-estar global da população envolvida. Porém, deve haver desafios no planejamento das hortas para que elas sejam produtivas, funcionais e duradouras. Cabe, unir o engajamento da população, políticas públicas que viabilizem a prática, lideranças sociais que organizem e gerenciem os projetos, adequando práticas de cultivo segundo os conceitos agroecológicos, com método e equipamento adequado (DOS SANTOS; RÉGIS; NASCIMENTO, 2021, página 65).

O planejamento da horta escolar deve considerar as plantas que serão inseridas, a nutrição do solo e o controle de pragas pois, as plantas, diferente dos animais, continuam a crescer por toda a sua vida (RAVEN, 2014). Tal característica deve ser considerada para a seleção das plantas que serão inseridas na horta. Quando consideramos as plantas com caráter agricultável, é sempre importante categorizá-las. Para a horta escolar, duas categorias podem ser inseridas para o plantio, são elas as plantas perenes e as plantas anuais.

Plantas perenes, como o termo perene indica, são plantas cujo ciclo de vida é algo permanente, ou seja, dura de dois a vários anos entre o período do plantio e a renovação da lavoura (VIDAL; VIDAL, 2006). Raven (2014), destaca que plantas perenes são aquelas com maior expectativa de vida, cujo caule pode se tornar espesso, lenhoso e recoberto pelo súber. Alguns exemplos de cultivos perenes que podem ser inseridos em uma horta medicinal escolar, bem como para a arborização do espaço, estão relacionados a plantas frutíferas arbustivas ou arbóreas, como a goiabeira, araçazeiro, uvaia, limoeiros, jabuticabeiras, mangueiras, entre outras. Em uma horta medicinal escolar devemos priorizar a inserção de plantas nativas, de forma a agregar também o conhecimento da importância da preservação da flora local. Desta forma, a inserção de espécies de *Citrus* devem ser ponderadas e priorizadas, por exemplo, a inserção de goiabeiras e jabuticabeiras.

Plantas anuais, ou seja, germinam, crescem, florescem, frutificam e morrem em um período de um ano, desta forma, deve haver a renovação da lavoura mediante nova semeadura (VIDAL; VIDAL, 2006). Raven (2014), classifica as plantas anuais como aquelas que a expectativa de vida é de um ano, e cujo caule também é fotossintetizante. Alguns exemplos de cultivares anuais que podem ser introduzidos no cultivo da horta medicinal escolar são camomila, milho, tomate, pimenta, erva doce, entre outros. Em plantas anuais a floração é um indicativo que estas estão alcançando o final de seu ciclo de vida (RAVEN, 2014).

Dentre os cultivares, sejam anuais ou perenes, as plantas aromáticas condimentares devem se fazer presentes, a exemplo do manjericão, alecrim, hortelã, salsinha, coentro, poejo, etc., que poderão ser cultivadas tanto diretamente no solo, como em vasos.

Com a finalidade de manter a horta medicinal escolar saudável, uma das indicações é a realização de rotação de cultura. Raven (2014), classifica a rotação de cultura como a prática de plantar diferentes culturas em sucessão regular, cuja finalidade é ajudar no controle biológico de insetos e doenças, assim como aumentar a fertilidade do solo e diminuir a erosão.

Em relação ao manejo das pragas, salientamos que para que os cultivares mantenham o caráter orgânico, não devemos utilizar defensivos agrícolas, pelo contrário. Para o combate de pragas que possam surgir, recomenda-se o controle biológico ou o uso de biopesticidas. Sobre o uso de defensivos agrícolas/agrotóxicos, Dos Santos, Régis e Nascimento (2021) nos relembram que os venenos agrícolas impactam negativamente não apenas a natureza, mas também trazem problemas para a saúde humana, tanto do produtor como do consumidor. Convém mencionar que a matéria prima empregada nos biopesticidas é derivada de plantas, o que reduz a possibilidade de impacto ambiental sobre o ecossistema pela exploração destas espécies vegetais (XAVIER *et al.*, 2018).

Como forma de controle de pragas em uma horta, ou em culturas maiores, o uso de biopesticidas e o controle biológico é recomendado. Xavier *et al.* (2018) destacam a importância do uso de derivados botânicos, que são substâncias com menores riscos à saúde humana e ao ambiente, como pesticidas naturais, como, por exemplo, biopesticidas à base de alho e cebola, castanha de caju e citronela. Os autores ainda destacam que os bioinseticidas de castanha de caju e o macerado de alho e cebola podem ser aplicados como medida de controle em lagartas, formigas e gafanhotos com eficácia, uma vez que esses insetos são pragas comuns em cultivos (XAVIER *et al.*, 2018). A descrição de como preparar os biopesticidas apresenta-se a seguir:

> Para o preparo do macerado de alho e cebola, utilizou-se cinco dentes de alho e uma cebola branca para cada litro de água, misturando-se os ingredientes e colocando-se em um pulverizador. Seguindo a recomendação de Comissão Pastoral da Terra (2016), a aplicação nas plantas ocorreu logo após o preparo. Para o preparo do biopesticida à base de castanha de caju utilizou-se as castanhas cruas, cortadas em pedaços. Após o corte, estas foram

> colocadas em uma garrafa de 500 mL e misturados com álcool, na mesma proporção. Essa solução ficou em infusão por um período de três dias. Para aplicação dessa solução foi orientado para os agricultores que utilizassem 2,5 mL para cada 1 litro de água. Esse biopesticida foi utilizado no controle de lagartas, formigas e gafanhotos, mas também é eficiente no controle de cochonilhas. No preparo do biopesticida à base de citronela (*Cymbopogon nardus*), as folhas de citronela foram colocadas em uma garrafa de 500 mL e o volume completado com álcool. Essa solução ficou em repouso por treze dias em local seco e sem iluminação. Após esse período, aplicou-se sobre as plantas para controle de pulgões e formigas(XAVIER *et al.*, 2018, PÁGINA 2810).

Embora muito agricultores defendam o uso de agrotóxicos, ressalta-se que em ambientes tropicais, como o Brasil, não há evidências de que uso de venenos agrícolas aumentem a produtividade da colheita (DOS SANTOS; RÉGIS; NASCIMENTO, 2021). Em contrapartida, esses venenos possuem bioacumulação no organismo, produzindo um efeito em cadeia por biomagnificação. Em relação aos defensivos alternativos estes têm como características principais, baixa ou nenhuma toxicidade ao homem e à natureza, eficiência no combate a pragas em geral, não favorecimento à ocorrência de formas de resistência, boa disponibilidade e custo reduzido (CARVALHO; SILVA, 2020). E sobre seu plantio, as plantas serão utilizadas como inseticidas devem ser plantadas no próprio local, com o objetivo de facilitar a coleta dos materiais vegetais e sua manipulação, facilitando a compreensão daqueles que a utilizarão (XAVIER *et al.*, 2018).

Corrêa Jr. e Scheffer (2013), destacam que uma forma de medida de controle pode ser o plantio em consorciamento, uma vez que a relação de plantas antagonista e companheiras pode reduzir o surgimento de pragas, como por exemplo, o consorciamento benéfico entre alecrim e sálvia, e a incompatibilidade do funcho que, em geral, não se dá bem com nenhuma outra espécie. Segue exemplos a considerar.

> - alfavaca: não deve ser plantada perto da arruda.
> - cravo-de-defunto: protege as lavouras dos nematóides. Aparentemente não é prejudicial a nenhuma planta.
> - hortelã: seu cheiro repele lepidópteros tipo borboleta-da-couve podendo ser plantada como bordadura de lavouras. Exige atenção pois se alastra com facilidade.
> - manjerona: melhora o aroma das plantas.
> - a associação alcachofra e alfavaca é benéfi ca para ambas.
> - catinga-de-mulata: pode ser plantada em toda a área.
> - tomilho: seu aroma mantém afastada a borboleta-da-couve.
> - losna: como bordadura, mantém os animais fora da lavoura, mas sua vizinhança não faz bem a nenhuma planta; mantenha-a um pouco afastada.
> - mil-folhas: planta-se com bordadura perto de ervas aromáticas: aumenta a produção de óleos essenciais.
> - arnica: inibe a germinação das sementes de algumas plantas daninhas
> - manjericão e arruda não crescem juntas ou próximas uma da outra. (CORRÊA JR; SCHEFFER, 2013. Página 22).

Com a horta implantada e funcional, dentre os muitos benefícios podemos destacar a promoção de uma conexão positiva entre as pessoas e o ambiente, na sustentabilidade urbana, no melhor bem-estar global da população, envolvendo fatores econômicos, sociais e ambientais (DOS

SANTOS; RÉGIS; NASCIMENTO, 2021), um espaço de aprendizagem botânica, um meio de socialização e de sensibilização acerca da importância das plantas e do meio ambiente equilibrado.

2.5 PRODUÇÃO DE EXSICATA COMO FERRAMENTA NO ENSINO DE BOTÂNICA

Dentre as estratégias propostas para tornar o ensino de botânica mais atrativo, menos memorístico e enfadonho, tanto para docentes sem afinidade com o tema quanto para estudantes que nunca tiveram acesso a metodologias mais atrativas, destaca-se o ensino por meio da produção escolar de exsicatas que podem compor um herbário próprio para a instituição de ensino. Neste raciocínio, Silva *et al.* (2020) atribuíram ao ensino usando exsicatas como um bom recurso didático que contribui para o desenvolvimento de aulas práticas e de melhor aprendizagem, uma vez que estimula a percepção dos alunos sobre as plantas. Ainda, segundo os autores, essa estratégia pode ser usada como base para projetos de melhorias do espaço escolar, como construção de hortos e jardins pode estimular a comunidade escolar a visitar parques, jardins botânicos e Herbários (SILVA *et al.*, 2020).

O herbário (do latim herbarium) é um espaço onde uma coleção científica de plantas secas (exsicatas) estão armazenadas, organizadas segundo critérios sistemáticos, cuja finalidade é dar subsídios às áreas que estudam a flora ou a micota. Ou seja, o herbário é um valioso banco de dados, uma vez que é capaz de armazenar ampla informação sobre plantas individuais, mas também é um instrumento importante para muitas áreas de pesquisa florísticas (MONTEIRO; SIANI, 2009). Os autores destacam, ainda, a importância de um herbário.

> Um herbário pode funcionar também como centro educacional, pois desenvolve e mantém rotineiramente coleções para estudos de floras locais, constituindo-se em fonte de inúmeros dados para a pesquisa botânica e áreas de fronteira, como Ecologia, Biogeografia, Genética, Química e outras. Os herbários têm também um papel muito importante como depositário dos exemplares testemunhos de pesquisas. Destaca-se, especialmente, sua importância como base para estudos da biodiversidade, fornecendo dados valiosos que podem ser utilizados para enquadrar as espécies vegetais em diferentes categorias, como ameaçadas, vulneráveis, ou mesmo em extinção (MONTEIRO; SIANI, 2009, página 26).

Como forma de armazenamento dessas coleções de plantas em um herbário tem-se então as exsicatas. Exsicatas são as unidades básicas de uma coleção de um herbário, são amostras de plantas que foram coletadas, prensadas, desidratadas e montadas para um determinado fim, didático ou não (SILVA *et al.,* 2019). As exsicatas podem ser utilizadas como recurso didático, de fácil acesso e baixo custo, visando a contextualização e integração do conhecimento teórico à prática

(SILVA *et al.,* 2020). Ao se ensinar utilizando exsicatas, estamos ensinando como se constrói o conhecimento em botânica (SILVA, *et al.*, 2019).

Outro ponto positivo em se utilizar exsicatas nas aulas de botânica é o fato de se tratar de um trabalho manual, que pode envolver prática e teoria simultaneamente. A aula prática é uma rica ferramenta para ser utilizada em sala de aula como reforço do aprendizado teórico (BACK, 2013). Desta forma, conhecimentos teóricos serão aplicados e pode-se iniciar a construção de um herbário escolar. Nesse momento, coloca-se em prática a taxonomia e a nomenclatura biológica de maneira dinâmica, assim como a organologia vegetal pode ser estudada de maneira prazerosa. Embora o processo de identificação seja complexo, por exigir do identificador conhecimentos sobre a morfologia vegetal, ele é muito importante, e é através da combinação de diferentes características das plantas que se pode chegar a sua correta identificação (FERREIRA, 2006).

Para a preparação das exsicatas, uma lista de materiais devem estar disponíveis ao grupo de estudantes, tais como: Papel e lápis, tesoura de jardim, folhas de jornal, folhas de papelão, prensa de madeira e borracha (WINGGERS; STANGE, 2008).

As exsicatas formarão a coleção botânica da instituição, ou seja, o herbário. As coleções de um herbário são importantes ferramentas para o conhecimento sistemático e o entendimento das relações evolutivas e fitogeográficas da flora de uma região, além de ser uma excelente ferramenta de ensino (FERREIRA, 2006).

3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada foi a de pesquisa exploratória e teórica. Segundo Praça (2015), deste modo o pesquisador busca se familiarizar com os fenômenos que surgem durante a pesquisa, explorando os próximos passos mais profundamente e com maior precisão. Os fenômenos interpretados e analisados indutivamente constituem o encaminhamento metodológico para a análise fenomenológica utilizada nesses estudos. Este tipo de metodologia é empregada com mais frequência em pesquisas de natureza social e cultural, com análise de fenômenos complexos e específicos (PRAÇA, 2015).

Nesta pesquisa foram utilizados livros, teses, dissertações e artigos. Foram realizadas buscas em bancos de dados ou plataformas gerais, são elas: plataforma Google Acadêmico ou Google Scholar <https://scholar.google.com.br>, plataforma da Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) <https://bdtd.ibict.br/vufind/>, plataforma Scientific Electronic Library Online (SCIELLO) <https://www.scielo.br/> e plataforma da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#!/>. As bases e bancos de dados acima mencionadas dispõem de representativa parcela das publicações científicas.

Na busca dos estudos publicados utilizou-se a combinação alguns operadores booleanos como Ensino de Biologia *and* Ensino de Botânica *and* Ensino Investigativo *and* Plantas Medicinais. Em um segundo momento os filtros de operadores booleanos incluiu Horta Escola *and* Aulas Práticas *and* PANC *and* Aprendizagem Significativa.

Com o intuito de analisar a combinação metodológica teoria e prática para o ensino de botânica como favorecedora do processo ensino-aprendizagem, o presente estudo desenvolveu um guia prático para a construção de uma horta medicinal condimentar em ambiente escolar, com a finalidade de subsidiar ao docente mecanismos para demonstrar ao estudante que os espaços não formais, como a horta medicinal condimentar, são elementos essenciais ao processo de aprendizagem.

Com essa abordagem buscou-se apresentar ao docente, por meio do guia, as plantas medicinais, aromáticas e condimentares comuns na região, propondo questionamentos que o professor poderá mediar, de maneira que o estudante apresente seus conhecimentos prévios a serem utilizados pelo docente como ponto de partida entre o conhecimento empírico e os saberes científicos sobre os vegetais estudados naquele espaço de horta.

Na seleção dos espécimes utilizados como estratégias didáticas, pensou-se na realidade das escolas da cidade de Curitiba, bem como na arborização. A Aroeira foi selecionada por ser uma árvore nativa, de fácil propagação e por ser comum na arborização dos espaços, e ainda mais comum em bosques da cidade. As plantas Ora-pro-nóbis e Sálvia peixinho foram selecionadas por serem amplamente conhecidas na região de Curitiba, e por seu potencial nutricional e medicinal ainda não serem explorado nas salas de aulas. Pimenta, Abacaxi e Maracujá foram selecionados por serem cultivares de fácil acesso, que não requer supervisão frequente e devido à resistência às pragas agrícolas.

Ao longo do processo de fundamentação, buscou-se estratégias para a obtenção de uma horta saudável e sustentável, com preocupação constante voltada à produção orgânica das plantas, incluindo orientações de cultivo, rotação de culturas, adubação orgânica, bem como orientar onde procurar informações confiáveis, etc., pois o estudante é importante personagem desse processo e preocupar-se com a sua participação e formação de conhecimento consolidado foi um objetivo.

Desse modo, o estudante consta como o protagonista em cada uma das etapas de construção de conhecimento proposto, também aproveitando-se dos conhecimentos empíricos que estes apresentam sobre plantas medicinais, para a produção de exsicatas e elaboração de um herbário medicinal particular, para se tratar enfermidades leves, como dores de cabeça, má digestão, estado ansioso, entre outros.

Como a horta é essencial no ambiente escolar, foram apresentadas estratégias a serem utilizadas caso não haja espaço físico para a implantação de uma horta horizontal, propondo espécies cujo plantio permite a utilização do espaço na vertical, recipientes reaproveitados, entre outros.

Como fonte de pesquisa sobre as propriedades medicinais utilizou-se publicações técnicas de farmacobotânica, manuais tais como a Farmacopeia de plantas medicinais (ANVISA, 2019), e o RENAME (BRASIL, 2010), que compila uma lista de medicamentos que devem atender às necessidades de saúde prioritárias da população brasileira, dentre os quais medicamentos produzidos a partir das plantas medicinais, entre outros.

4 RESULTADOS

4.1 O GUIA










APRESENTAÇÃO

Estimado(a) Professor(a)

Este guia didático é o resultado do meu trabalho de pesquisa durante o programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (ProfBio), da Universidade Federal do Paraná, sob a orientação da Profª. Drª. Daniela de Almeida Cabrini e co-orientação da Profª. Drª. Sandra Maria Alvarenga Gomes. É composto por quatro unidades didáticas, sendo a primeira com orientações para a implantação de uma horta escolar; a segunda com a apresentação da abordagem de Plantas Medicinais, Condimentares e PANC em aulas de botânica; a terceira com roteiro de aula prática de Organografia e Morfologia Vegetal; a quarta apresenta uma Sequência Didática sobre Organografia Vegetal das Angiospermas.

O presente guia de ensino busca atender a algumas inquietações pessoais acerca do Ensino de Botânica, inquietações que podem estar presentes também em outros docentes de Ciências e Biologia.

Na atualidade, percebemos uma crescente cegueira sobre a presença das plantas ao nosso redor, bem como uma predileção por conhecimentos associados aos animais, assim como uma maior associação/comparação de fenômenos biológicos incompreendidos a algo que ocorra com os animais, ou que a eles possam ser comparados. Percebe-se, também, uma constante perda de saberes empíricos, muitos deles relacionados às plantas, assim como um desapreço pelo aprender e ensinar botânica.

Como subsídio aos professores de Ciências e Biologia, temos sugestões de como se utilizar da horta escolar para o resgate dos saberes empíricos. As sugestões favorecem a troca de experiências entre os estudantes, entre estudantes e professores(as), entre professores, e entre a comunidade escolar e extraescolar.

Desejamos que este guia seja apenas um ponto de partida para que práticas diversificadas no Ensino de Botânica possam ser adotadas.

A. SUGESTÕES PARA A CONSTRUÇÃO DA HORTA MEDICINAL ESCOLAR

Ao se propor a construção de uma horta medicinal escolar, estamos pensando em criar um espaço além da sala de aula para ensino, cuja finalidade é didática. Este espaço visa promover o contato dos estudantes com a natureza, ensinar botânica de maneira prática e contextualizada, assim como estimular os discentes a terem os seus próprios espaços de horta em suas casas.

A horta favorece o desenvolvimento de estudos práticos relacionados à morfologia e a taxonomia das plantas, anatomia vegetal, ecologia, evolução, nutrição, dentre outros.

Desta forma, devemos iniciar realizando um levantamento do espaço disponível para a construção da horta (Figura 1).



Figura 1. Implantação de horta horizontal (mandala), de dimensão de raio 3 metros. Fonte: Autora.

Espaços amplos: quando há disponibilidade de área ampla na escola, a horta horizontal é uma ótima opção. Nela os estudantes ampliam seu contato com a natureza, podem trabalhar manipulando o solo em sua preparação, plantio dos cultivares, acompanhamento do crescimento das plantas, controle de pragas e posterior colheita.

Observações importantes estarão na seleção dos cultivares por estação, na profundidade de solo disponível no canteiro, na incidência luminosa e disponibilidade de acesso à água para rega.

É recomendável para plantio de cultivares de medicinais folhosas, de raízes profundas e hortaliças, devido ao maior espaço.

Espaços pequenos: algumas escolas não dispõem de extensas áreas para implantação de horta em espaço único, ou tem todo o seu solo impermeabilizado por concreto. Desse modo, sugere-se que algumas áreas antes utilizadas como canteiros de flores, por exemplo, possam ser substituídas pela horta medicinal escolar, podendo também realizar a colocação de canteiros em espaços obsoletos ou subutilizados (Figura 2).

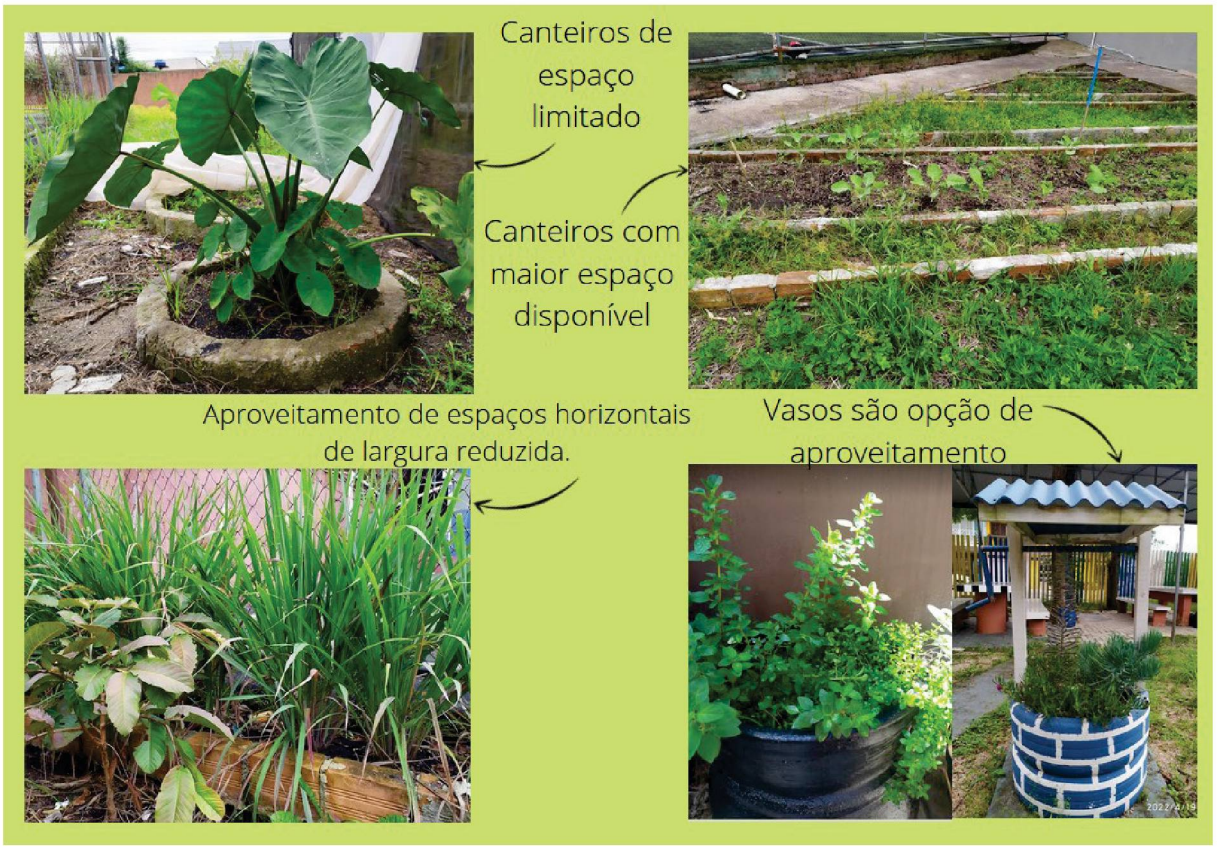


Figura 2. Aproveitamento de espaços para implantação de horta. Fonte: Autora.

Como haverá fragmentação do espaço para o plantio, recomenda-se atenção às condições de iluminação natural, incidência luminosa direta, profundidade de solo cultivável disponível, bem como o acesso a rega a fim de facilitar a seleção dos cultivares.

É recomendável para plantio de cultivares de medicinais folhosas, de raízes curtas e hortaliças.

Aproveitamento de espaços – Horizontal: para situações em que as escolas não disponham de áreas com solo para a inserção de canteiros para a horta medicinal condimentar. Neste caso,

espaços para a colocação de vasos podem estar disponíveis. Recomenda-se que, de acordo com o tamanho do vaso e local de instalação, faça-se a seleção dos cultivares que melhor se adaptam à condição instalada.

É recomendável para plantio de cultivares de medicinais folhosas e hortaliças.

Aproveitamento de espaços – Vertical: uma estratégia para escolas de espaços físicos reduzidos é a construção de hortas verticais.

É recomendável para plantio de cultivares de medicinais folhosas e hortaliças.

Como estratégia de aula, sugere-se a construção de horta vertical junto aos estudantes. Haja vista que a quantidade de solo disponível como substrato é pequena, este deverá passar por frequente manutenção. A manutenção se refere à remoção do solo do recipiente, descompactação, adubação e recolocação.

Aqui estabeleceu-se sugestões iniciais para a instalação de uma horta escolar. Para aspectos técnicos como iluminação, preparação do solo, seleção de cultivares, controle de pragas, calendário agrícola, entre outros assuntos correlatos, sugere-se o material de Lorenzi e Garcia (2021), intitulado de "Horta na escola: passo a passo", disponível no endereço https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/230381.

B. GUIA USANDO PLANTAS ALIMENTÍCIAS MEDICINAIS, PLANTAS MEDICINAIS AROMÁTICAS CONDIMENTARES E PANC

Como a maioria dos seres vivos, as plantas são formadas por células tecidos e órgãos especializados.

Como instrumento auxiliar às aulas de organografia vegetal, seguem sugestões para abordagens dos órgãos vegetativos: raízes, caules e folhas; e dos órgãos reprodutivos: flores, frutos e sementes.

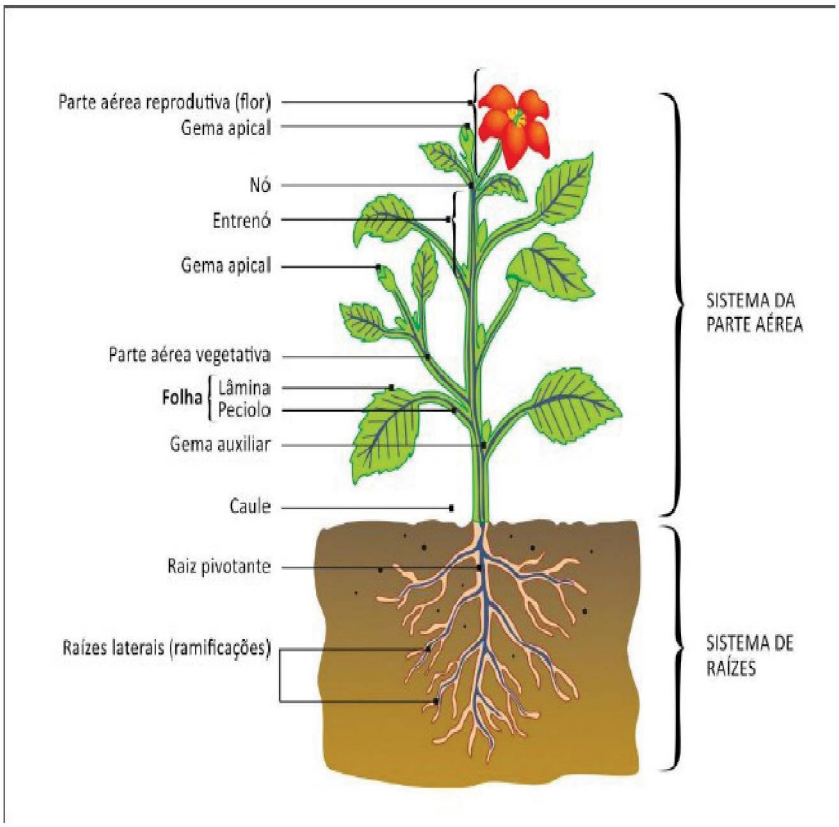


Figura 3. Visão geral de uma angiosperma. Esquema representativo de uma eucotiledônea idealizada. Fonte: Reece et al., 2015, p.753. Ilustração: Cris Vitola.

A Figura 3 traz a representação esquemática de uma planta idealizada para o ensino de organografia vegetal. Para refinar esse conhecimento, a prática com a observação na horta de uma planta como a pimenteira, por exemplo, transforma a observação teórica em conhecimento prático.

Devido à escassez de tempo para as aulas práticas, sugerimos a abordagem de alguns conteúdos botânicos em um único cultivar da horta. A utilização dos cultivares servirá como elemento auxiliar à metodologia empregada pelo professor em sala de aula.

Destaca-se que este guia não atinge todas as plantas disponíveis, mas dá um caminho para que o professor possa se nortear e utilizar os exemplares análogos disponíveis em sua região.

I. PLANTAS ALIMENTÍCIAS MEDICINAIS – PIMENTAS

Conteúdos relacionados: Classificação e Organografia vegetal

Nome científico: *Capsicum spp.*

Nome popular: Pimentas diversas - Dedo de Moça, Cambuci, Pimenta Ardida, Pimenta Vermelha, Malagueta, Biquinho, Pimenta de Cheiro, Pimenta Doce, Pimentão, etc.

Família botânica: Solanaceae



FIGURA 4 - *Capsicum spp,* DESENVOLVIDA EM FRUTIFICAÇÃO. Fonte: Autora.

Características botânicas: Planta de porte herbáceo, podendo ter exemplares anuais e perenes. Seus frutos apresentam uma grande variedade de tamanhos, cores, formatos e sabores, podendo ou não ter picância.

Planta nativa do Brasil, onde ocorre em toda extensão territorial, tendo baixa tolerância a ambientes em sombreamento contínuo.

Seu cultivo pode ser direto no solo de canteiros, mas adapta-se muito bem a vasos com boa condição de nutrição, matéria orgânica e drenagem.

A propagação se dá pelo plantio de suas sementes.

Estratégia didática: Encaminhar os estudantes até a horta escolar e explicar sobre as características de eucotiledôneas observáveis na pimenteira = Raiz: Axial; Caule: Porte vegetal herbáceo, caule ramificado – regiões de nós, entrenós e gemas; Folha: reticuladas; Órgãos reprodutivos – Frutos verdadeiros do tipo baga.

As folhas são os órgãos especiais para essa demonstração, uma vez que não é necessário fazer a remoção da planta do solo. Caso haja disponibilidade de exemplares de mudas para desbaste, pode-se demonstrar as raízes axiais (Figura 5).



FIGURA 5 - *Capsicum spp,* IDENTIFICAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DE EUCOTILEDÔNEAS VIA FOLHA COM NERVURAS RETICULADAS (A) E RAIZ AXIAL (B). Fonte: Autora.

Quanto aos tamanhos/portes que um vegetal pode apresentar, demonstrar o porte herbáceo evidenciando a presença de caule clorofilado, esclarecendo que nesta modalidade de caule ele atua como coadjuvante no processo de fotossíntese.

Ao relacionar os órgãos vegetais, utilizar os ramos para demonstrar aos estudantes as regiões do caule.

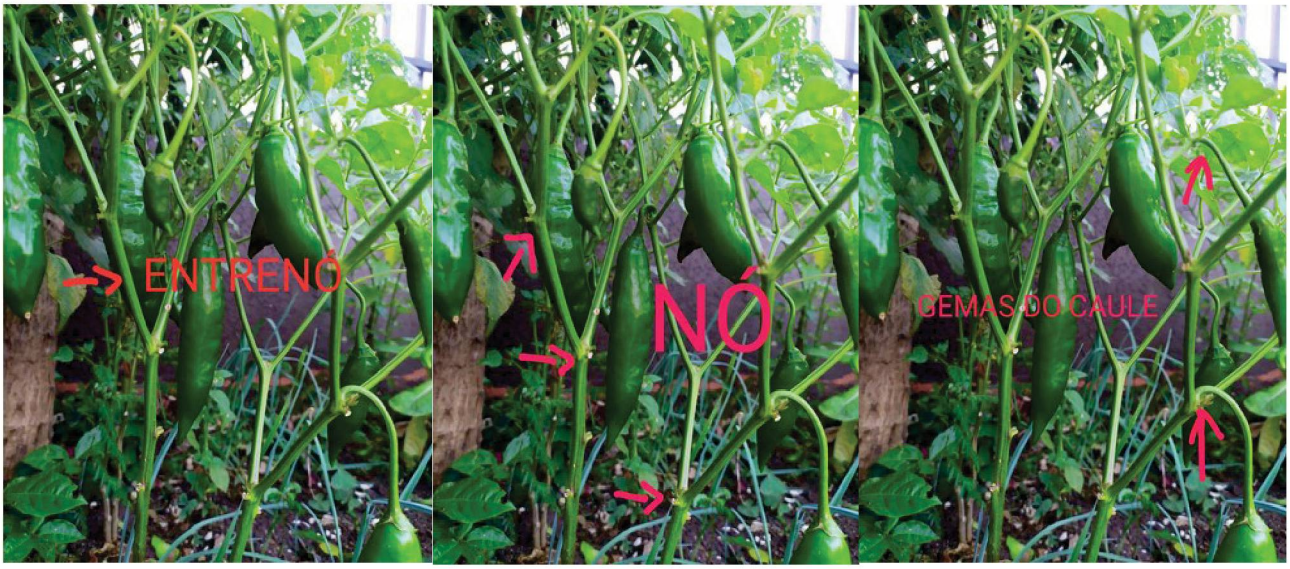


FIGURA 6 - *Capsicum spp,* CAULE CLOROFILADO. IDENTIFICAÇÃO DAS REGIÕES DO CAULE: ENTRENÓ, NÓ E GEMAS. Fonte: Autora.

Ainda sobre os caules, esse órgão vegetal nas pimentas é do tipo haste, e cada região apontada exerce funções importantes a serem destacas aos estudantes (Figura 6). Demonstrar os entrenós alongados evidenciando o crescimento, aproveitando para indicar os nós (as regiões de saída de folhas), pois de cada nó sai uma ou mais folhas, que podem estar presentes ali no nó ou já terem caído.

Questionar os estudantes em que outras plantas na horta, ou que eles conhecem, o entrenó e nó estão bem evidentes.

Sobre as gemas do caule, demonstrar que é a partir delas que ocorre o crescimento de novos ramos, botões florais e frutos. Se houverem flores presentes, explorar este órgão identificando os verticilos florais (sépalas, pétalas, androceu e gineceu).

Com os frutos das *Capsicum spp., i*nteiros e em corte, podemos demonstrar as regiões do fruto, assim como a placenta evidente – responsável por armazenar a maior porção da *capsaicina* (conjunto de substâncias que dão o sabor picante), em frutos que a produzem (Figura 7).

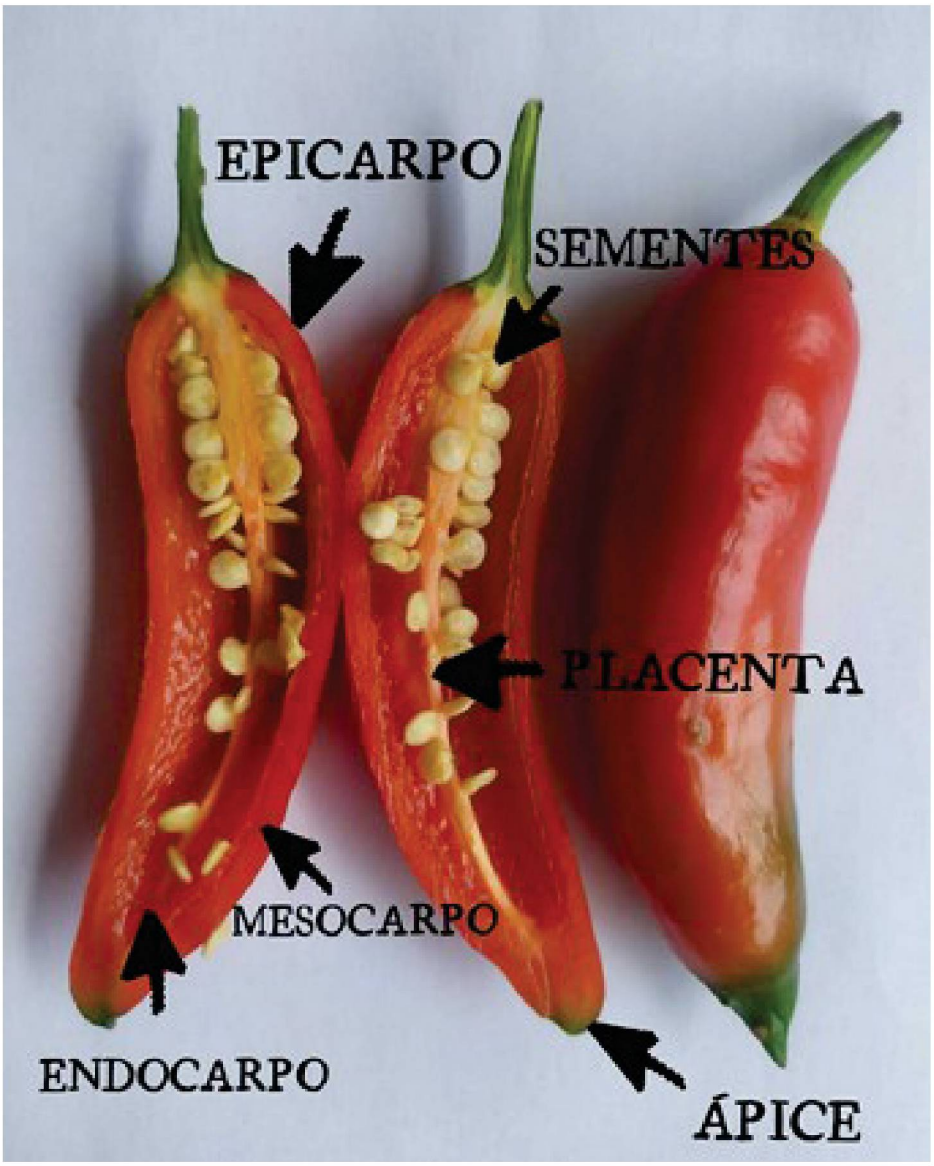


FIGURA 7 - *Capsicum spp,* MORFOLOGIA DO FRUTO DA PIMENTA. Fonte: Autora.

Destacar que a remoção da placenta e das sementes pode reduzir muito a picância, o que depende também do grau de maturação do fruto – quanto mais maduro, maior a concentração da picância. Em pimentões, é a região da placenta que torna os frutos indigestos a muitos consumidores, de forma que é recomendável a sua remoção.

As aves são os maiores dispersores das sementes destas plantas pois, as aves não têm a mesma sensibilidade à *capsaicina* que a maioria dos mamíferos, o que favorece a apreciação das pimentas por elas. Além disso, as aves, têm a visão semelhante à dos mamíferos sendo atraídas pela cor vermelha predominante na maioria dos frutos das pimentas (Raven *et al.*, 2014). Questionar os estudantes sobre quais seriam os possíveis animais dispersores da pitanga seria mais possibilidade para explorar nesta planta.

Como as pimentas podem ser utilizadas na alimentação humana, é importante salientar os aspectos nutricionais, bem como as propriedades medicinais.

O fruto em corte é indicado para o estudo morfologia do fruto. Nesse estudo é possível retomar com os estudantes conhecimentos empíricos que eles possuem sobre a picância desses frutos, cabendo ao professor fazer o questionamento de quantos tipos de pimenta os estudantes conhecem, se já provaram e todos os cuidados que devem ser tomados em relação a manipulação dos frutos cortados.



FIGURA 8 - *Capsicum spp,* EXEMPLARES DE FRUTOS DE PIMENTAS E PIMENTÕES. Fonte: Autora.

Usos: As pimentas são consideradas estimulantes de apetite e atuam como coadjuvantes no processo digestivo. A *capsaicina* dá as pimentas propriedades medicinais, sendo usada para aliviar dores musculares, dores de cabeça e artrite reumatoide. As pimentas com picância podem ser consumidas *in natura*, em conservas vinagradas, em óleo, ou utilizadas como conservantes de alimentos.

Os pimentões podem ser comidos *in natura* em salada e, quando desidratados e moídos, formam um dos condimentos mais populares na culinária, a páprica.

São ricas em vitaminas A, E e C, ácido fólico, zinco e potássio, e por apresentarem propriedades antioxidantes fibras alimentares são ditas alimentos funcionais.

II. PLANTAS MEDICINAIS ALIMENTÍCIAS - AROEIRA

Conteúdos relacionados: Histologia e Organografia vegetal.

Nome científico: *Schinus terebinthifolis*

Nome popular: Pimenta-Rosa, Aroeira Pimenteira, Aroeira Vermelha, Arroeira.

Família botânica: Anacardiaceae



FIGURA 9 - *Schinus terebinthifolis,* PLANTA ADULTA. Fonte: Autora.

Características botânicas: Planta de porte arbóreo, de copa globosa, com altura variável de 5 a 10 m. Seu caule é do tipo tronco, lenhoso e de casca rica em súber. Suas folhas são compostas, imparipenadas (Figura 10), de folíolos muito aromáticos. Planta dioica, produzindo inflorescências paniculadas com flores pequenas e hermafroditas. Seus frutos são globosos, drupáceos, vermelhos, adocicados e altamente aromáticos.

É uma planta nativa do Brasil, tendo sua ocorrência no bioma mata atlântica, desde o estado do Rio Grande do Sul até o Rio Grande do Norte.

A cultura dessa planta requer plantio direto no solo, sendo utilizada no Brasil para arborização urbana, bem como é exemplar importante para reflorestamento e recuperação ambiental.

A propagação se dá pelo plantio de sementes ou por estaquia

Estratégia didática: Combinar os conteúdos de organografia vegetal – tipos de caule e folhas, com as plantas alimentícias não convencionais (PANC) que possuem propriedades medicinais. Caule: Porte vegetal arbóreo e Tipos de caule; Folha composta; Tecido secretor – resina.

Para esta aula podemos encaminhar os estudantes até a horta escolar, ou levar alguns ramos até a sala de aula. Durante a abordagem dos órgãos vegetais, podem ser lembradas as plantas nativas do Sul do país e fazer correlação com plantas de caule lenhoso, como é o caso do Pinheiro do Paraná (*Araucaria angustifolia*), finalmente é possível destacar a Aroeira.

Na horta, ou no local de plantio da Aroeira, o professor deve solicitar ao estudante que analise a árvore e detalhe todas as suas observações acerca do caule. Espera-se que o estudante observe que caules do tipo tronco são lenhosos, que apresentam ramificações dos ramos em direção a copa, assim como o professor orientará sobre o revestimento do caule, pelo tecido do súber e as resinas eliminadas (Figura 10) pelas fissuras do revestimento, destacando a função de proteção e defesa exercida pela resina.



FIGURA 10 - *Schinus terebinthifolis,* FOLHA COMPOSTA IMPARIPENADA (A). SÚBER DO CAULE E A SECREÇÃO DA RESINA (B). Fonte: Autora.

Observando os ramos, perguntar ao estudante onde esta a folha. O que ocorre geralmente é a indicação de um folíolo como folha. O professor então demonstra o que é uma folha composta, o que são folíolos, e a divisão observável de uma folha composta imparipenada (Figura 10).



FIGURA 11 - *Schinus terebinthifolis,* RAMOS COM FRUTOS. Fonte: Autora.

Usos: Estudos etnofarmacológicos apontam que as cascas da aroeira, quando preparadas em decoctos, podem ser usados para banhos de assento em puérperas, pois apresentam propriedades anti-inflamatórias e cicatrizantes. A infusão das folhas e frutos pode ser utilizada na lavagem da pele como tratamento coadjuvante de feridas e ulcerações (Figura 11).

Os jesuítas utilizavam a resina, produzida pelas cascas, em preparos denominado "bálsamo das missões", visto suas inúmeras finalidades, destacando a ação balsâmica, adstringente e bactericida.

O fruto da Aroeira, conhecido como pimenta rosa, até pouco tempo era desconhecido como condimento no Brasil. Contudo, atualmente está presente como condimento, inclusive de alta gastronomia (Figura11).

Quando moída, ou com os grãos inteiros, confere sabor marcante aos alimentos, sendo alternativa ao uso da pimenta preta (pimenta do reino), uma vez que a pimenta rosa é um produto nativo do Brasil.

III. PLANTAS ALIMENTÍCIAS MEDICINAIS - ABACAXI

Conteúdos relacionados: Organografia vegetal

Nome científico: *Ananas comosus*

Nome popular: Abacaxi, Ananás

Família botânica: Bromeliaceae



FIGURA 12 - *Ananas comosus,* EM ESTÁGIO DE FRUTIFICAÇÃO. Fonte: Autora.

Características botânicas: Planta perene, de porte herbáceo, que pode atingir até 90 cm de altura. Exibe caule reduzido, com diversas apresentações foliares. Têm três períodos no ciclo de vida bem marcados: a fase vegetativa, fase de frutificação e fase propagativa.

O fruto que se forma em uma grande inflorescência compõe uma infrutescência (Figura 13). É uma espécie tropical, de ocorrência nativa do Brasil. Seu cultivo é direto no solo e, como é uma monocotiledônea, apresenta um sistema radicular fasciculado que alcança pequena profundidade de solo, o que deixa a planta mais sujeita a tombamento no seu período de frutificação.

A propagação se dá de forma vegetativa por brotamento, por meio de diversos brotos que surgem naturalmente na planta. É possível ainda realizar o plantio da coroa da infrutescência (Figura 14).

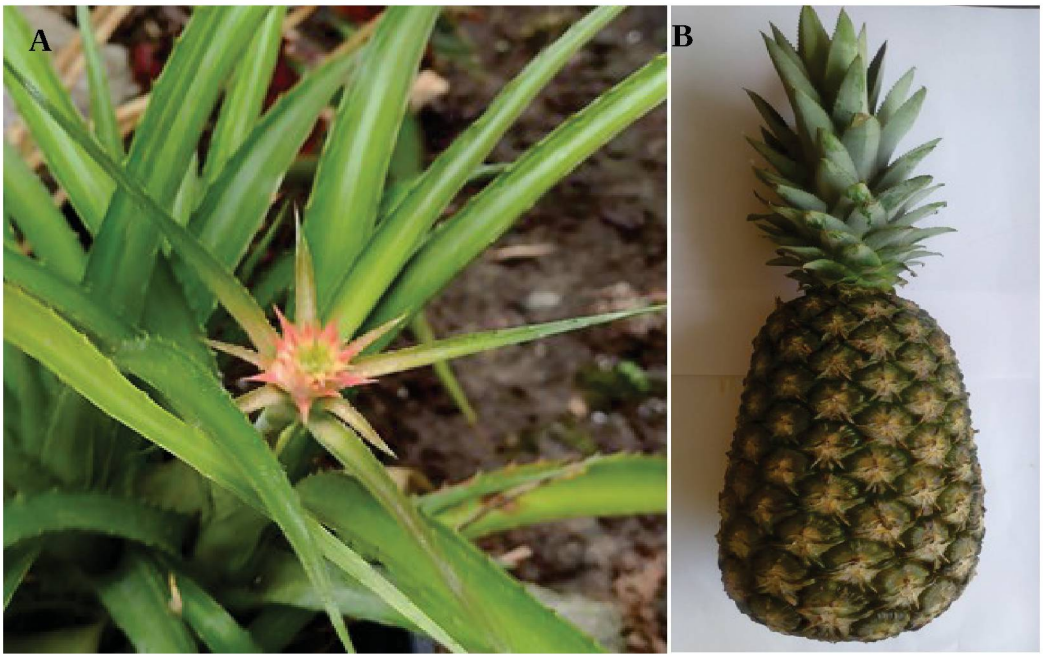


FIGURA 13 - *Ananas comosus,* (A) FLORAÇÃO; (B) INFRUTESCÊNCIA FORMANDO O FRUTO. Fonte: Autora.

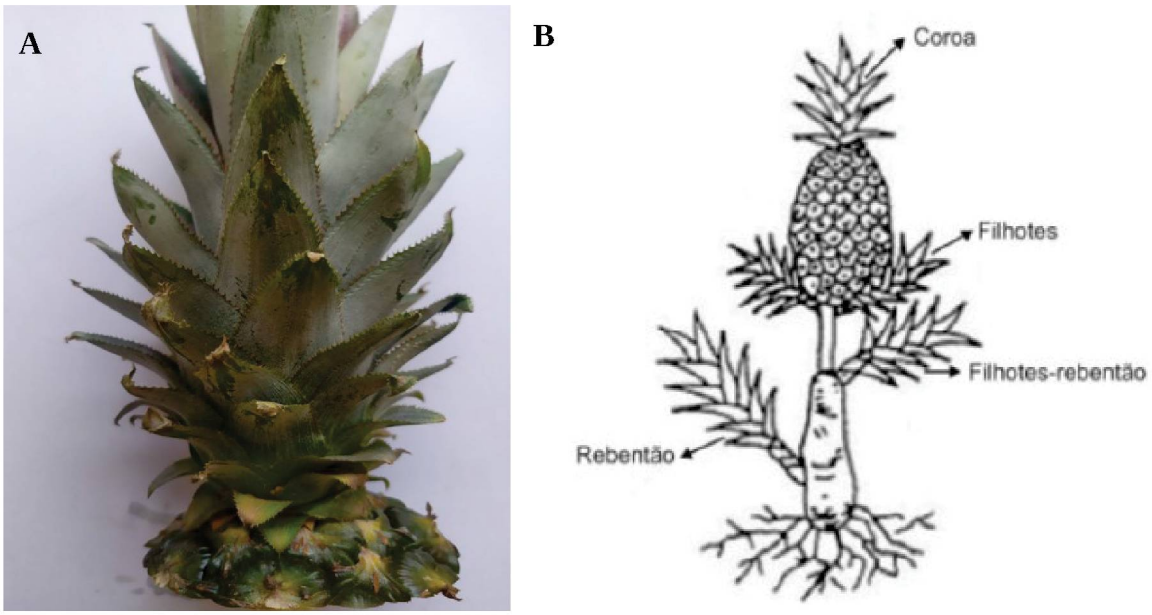


FIGURA 14 - *Ananas comosus.* COROA (A) - PROPAGAÇÃO VEGETATIVA. Fonte: Autora. BROTOS (B), PARA PROPAGAÇÃO. Fonte: MATOS et al., (2017).

Estratégia didática: Encaminhar os estudantes até a horta escolar, ou levar alguns frutos até a sala de aula e, ao explicar sobre os órgãos vegetais = Órgãos reprodutivos – inflorescência, infrutescência e frutos múltiplos, esclarecer que frutos verdadeiros são aqueles formados a partir do desenvolvimento do ovário floral.

Nos abacaxis se formam conjuntos de flores, denominadas inflorescências; quando há a formação de fruto, este é denominado infrutescência e, neste caso, é um fruto composto ou múltiplo chamado sorose, formado pela união dos frutos individuais, do tipo baga, em espiral sobre o eixo central que é uma continuidade do pedúnculo (Figura 15).

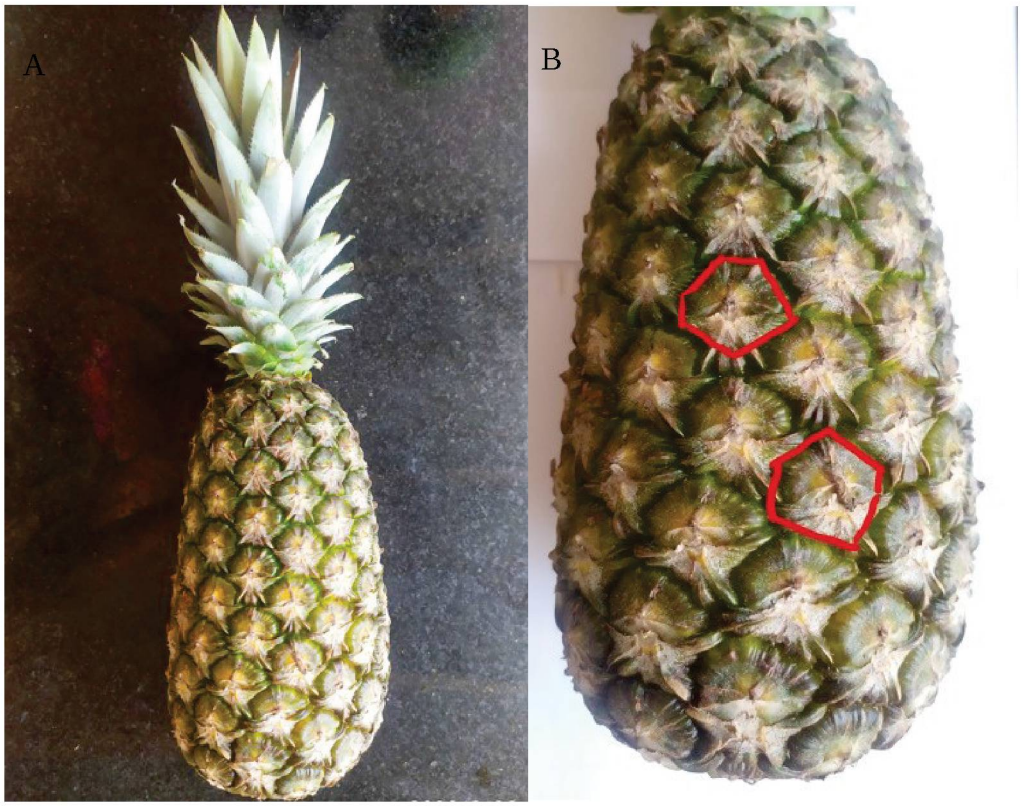


FIGURA 15 - *Ananas comosus,* EM (A) INFRUTESCÊNCIA. EM (B) DESTAQUE AOS FRUTÍCULOS. Fonte: Autora.

Usando exemplares cortados ao meio, pode-se demonstrar os frutículos interligados ao eixo central e, com o auxílio de uma faca, destacar esses frutículos (Figura 16).

Sugere-se compra programada dos frutos para que possam ser servidas porções aos estudantes, uma vez que o período de frutificação na horta pode não coincidir com a programação da aula, assim como na demanda comercial dos frutos, eles podem ser facilmente encontrados. A cada período de aula algo do abacaxizeiro pode ser aproveitado, seja para explicar sobre o período vegetativo, as inflorescências ou as infrutescências.

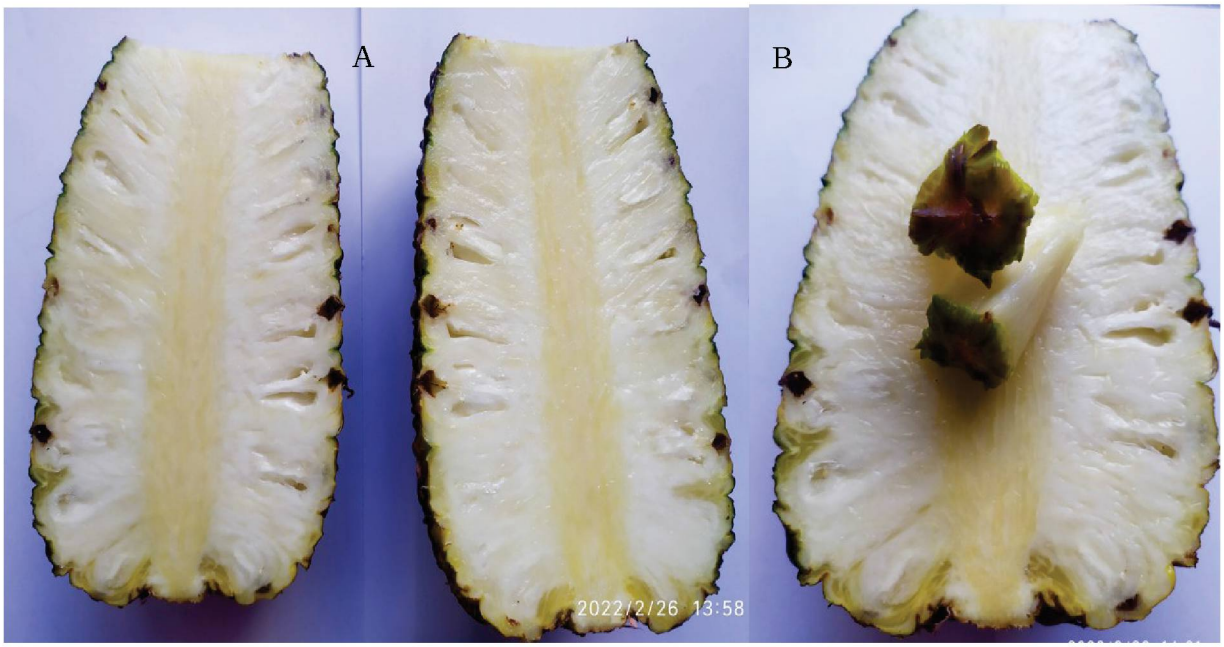


FIGURA 16 - *Ananas comosus,* EM (A) CORTE TRANSVERSAL DA INFRUTESCÊNCIA EVIDENCIANDO O EIXO CENTRAL. EM (B) DESTAQUE AOS FRUTÍCULOS BAGA. Fonte: Autora.

Usos: Os frutos podem ser consumidos in natura, utilizados nos preparos de sucos ou em sobremesas. Rico em vitaminas A, B1, B2 e C, e sais minerais importantes como o potássio, cálcio, manganês e magnésio.

Contém a Bromelina que apresenta propriedades medicinais que auxiliam na digestão. Apresenta também propriedades diuréticas, anti-inflamatórias, sendo ainda utilizado como solvente de mucosidade do sistema respiratório, o que faz compor como ingrediente de inúmeros xaropes expectorantes caseiros.

Algumas pessoas podem apresentar sensibilidade à acidez dos frutos, devendo consultar o histórico dos estudantes em relação ao consumo desse fruto.

IV. PLANTAS ALIMENTÍCIAS MEDICINAIS - MARACUJÁ

Conteúdos relacionados: Organografia vegetal

Nome científico: *Passiflora spp. - P. edulis fo flavicarpa; P. alata; P. incarnata*

Nome popular: Maracujá, maracujá Azedo, Maracujá Amarelo, Maracujá Doce.

Família botânica: Passifloraceae



FIGURA 17 - *Passiflora spp.* FRUTO CARACTERÍSTICO MADURO. Fonte: Autora.

Características botânicas: Planta perene de vida curta (2 a 4 anos), de porte arbustivo, hábito trepador, que pode atingir até 10 metros de comprimento em seus ramos. Apresenta caules finos com adaptações caulinares denominadas gavinhas, cuja finalidade é favorecer com que a planta se agarre em alguma estrutura de suporte; as folhas são verdes e têm formatos diversos, podendo ser arredondadas, recortadas com sulcos profundos ou alongadas.

É uma espécie tropical, de ocorrência nativa do Brasil.

Seu cultivo é direto no solo e, devido ao hábito trepador, ter um ponto de suporte, como uma cerca ou uma parreira, é interessante para o bom crescimento do vegetal, pois facilita a busca pela luz.

A propagação do vegetal se dá pelo plantio de sementes e posterior transplante das mudas juvenis.

Estratégia didática: Encaminhar os estudantes até a horta escolar, ou levar alguns ramos e frutos até a sala de aula e, ao explicar sobre os órgãos vegetais, utilizar gavinhas para demonstrar aos estudantes as adaptações que um vegetal pode desenvolver para favorecer o desenvolvimento de um caule trepador. No maracujá, a gavinha é uma adaptação produzida por modificações caulinares, contudo, em alguns outros vegetais as gavinhas podem surgir também como modificações foliares. Alguns vegetais conhecidos pelos estudantes podem apresentar gavinha (Figura 18), então, ao

estimular as lembranças, espera-se que os estudantes citem plantas como o chuchu (*Sechium edule*), vagens (*Phaseolus vulgaris* L.) e parreiras (*Vitis spp.*), além de outras contribuições.



FIGURA 18 - *Passiflora spp.* GAVINHA – ADAPTAÇÃO CAULINAR. Fonte: Autora.

Sobre os frutos, usando exemplares cortados ao meio, pode-se demonstrar as regiões dos frutos - epicarpo, mesocarpo e endocarpo, demonstrar um fruto baga carnoso cujo arilo da semente apresenta suculência (Figura 19).

Sugere-se compra programada dos frutos para que possam ser servidas porções aos estudantes, uma vez que o período de frutificação na horta pode não coincidir com a programação da aula, assim como na demanda comercial dos frutos, eles podem facilmente serem encontrados.

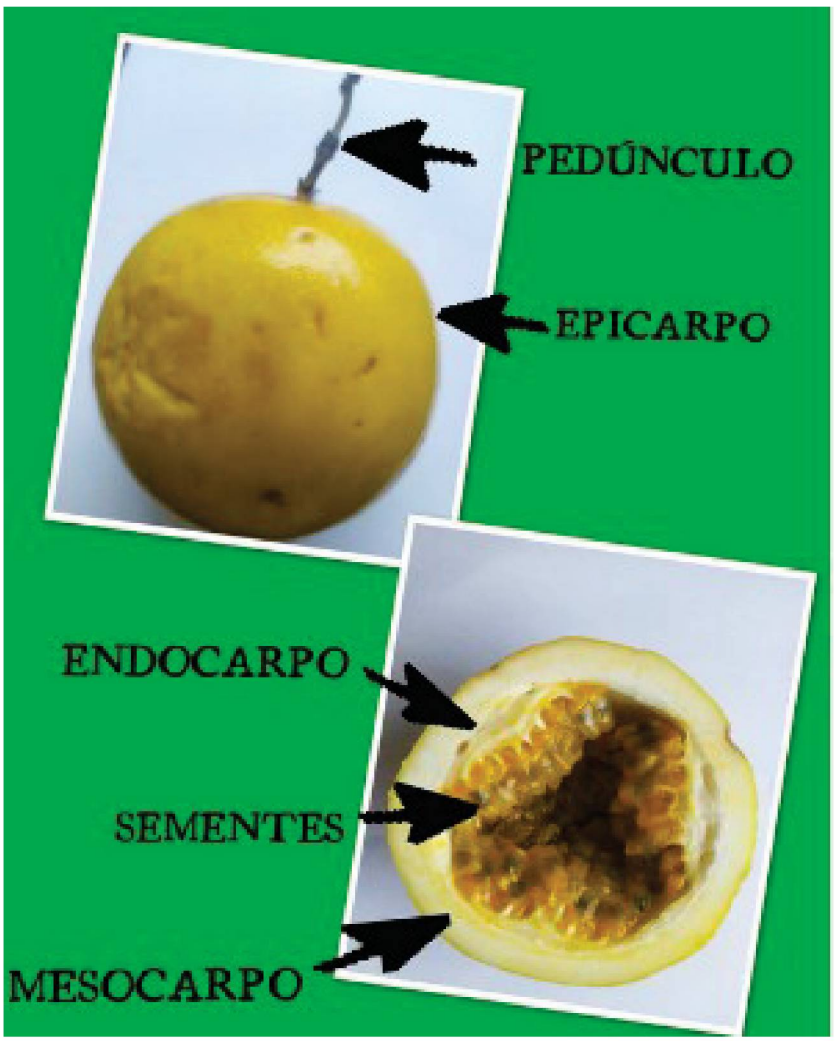


FIGURA 19 - *Passiflora spp.* MORFOLOGIA DO FRUTO DO MARACUJÁ. Fonte: Autora.

Usos: Os frutos podem ser consumidos *in natura*, utilizados nos preparos de sucos ou em sobremesas, como mousses.

Rico em vitaminas hidrossolúveis (B e C), vitamina A e fibras alimentares, compondo um alimento funcional.

Como aproveitamento integral do fruto tem-se o consumo do mesocarpo (porção branca do fruto), cortado em tiras finas e cristalizado, ou ainda como refogados em preparações salgadas.

O Maracujá apresenta propriedades calmantes, podendo ser consumido o suco de sua fruta para essa finalidade. Além das propriedades medicinais calmantes que a *Passiflora sp.* possui, também podem se produzir esfoliantes com as sementes trituradas dos frutos, adicionados sabonetes líquidos comerciais, ou produzidos na escola, por exemplo.

As partes aéreas da planta, flores e frutos são usados para fins medicinais. Muitos estudos indicam efeitos anti-helmínticos e antiespasmódicos. O maracujá também é usado como remédio para queimaduras, diarreia, menstruação dolorosa, hemorroidas, em distúrbios neuróticos, insônia e

pode ser útil em convulsões ou neuralgias também. Mas a principal indicação medicinal para o maracujá, assim como suas preparações, é apara a redução do estresse e, portanto, pode ser útil no tratamento de insônia, ansiedade e depressão.

V. PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS – PANC - ORA-PRO-NÓBIS

Conteúdos relacionados: Histologia e Organografia vegetal.

Nome científico: *Pereskia aculeata*

Nome popular: Ora-pro-nóbis, Bife de Pobre, Rogai por Nós,

Família botânica: Cactaceae



FIGURA 20 - *Pereskia aculeata,* PLANTA JOVEM. Fonte: Autora.

Características botânicas: Planta perene, de porte arbustivo, hábito trepador, que pode atingir até 10 metros de altura. Apresenta caules finos, projetando ramos finos e alongados dotados

de espinhos verdadeiros. É uma espécie nativa do Brasil, podendo ser encontrada em todo o território.

Seu cultivo é direto no solo e, devido ao hábito trepador, ter um ponto de suporte (como uma cerca, por exemplo) é interessante para o bom crescimento do vegetal, pois facilita a busca pela luz.

A propagação do vegetal se dá por estaquia.

Estratégia didática: Combinar os conteúdos de organografia vegetal – folhas e caules, com as PANC.

Caule: Porte vegetal arbustivo, espinhos verdadeiros; Folhas: ceras impermeabilizantes.

Como estratégia introdutória, o professor pode relacionar o problema da insegurança alimentar no Brasil com o propósito de se incluir as PANC na alimentação escolar.

A aula pode ser desenvolvida com os estudantes na horta escolar, ou levando alguns ramos e folhas até a sala de aula. Ao explicar sobre os órgãos vegetais, utilizar folhas para demonstrar aos estudantes as nervuras foliares reticuladas, presentes na maioria das eucotiledôneas e a presença de ceras impermeabilizantes na face superior do limbo foliar, cuja função é diminuir a evapotranspiração, uma adaptação importante de plantas cactáceas.

Sobre os caules, usando exemplares de porções mais velhas e mais jovens demonstrar os espinhos verdadeiros, por meio do destacamento na porção vegetal, visando demonstrar a conexão que os espinhos estabelecem com os tecidos mais internos.



FIGURA 21 - *Pereskia aculeata,* ESPINHOS – RAMOS VELHOS. Fonte: Autora.

Quando em estágio reprodutivo, a planta apresenta muitas flores. O professor pode aproveitar o período de floração da planta para indicar as peças florais, ou verticilos florais: de proteção – sépalas e pétalas, de reprodução – Gineceu e Androceu.

Coletar algumas flores, passar pelo processo de higienização e oferecer aos estudantes para a prova é uma estratégia inesquecível. Os estudantes se surpreendem e gostam bastante de associar as flores à alimentação.

Nesse momento o professor pode questionar os estudantes quais outras flores eles conhecem que são comestíveis? Elas são alimentos tradicionais, como a couve-flor (*Brassica oleracea* variedade *botrytis*) e o brócolis (*Brassica oleracea* variedade *italica*), ou são PANC, como as flores do beijinho (*Impatiens walleriana* Kook. f.) e da capuchinha (*Tropaeolum majus*)?



FIGURA 22 - *Pereskia aculeata,* PLANTA EM FLORAÇÃO, IMPORTANTE FONTE DE NÉCTAR PARA ABELHAS MELÍFERAS. Fonte: Autora.

Como essa planta pode ser utilizada na alimentação humana, é importante salientar os aspectos nutricionais, assim como a segurança alimentar em relação à porção diária recomendada de proteínas à dieta humana. Essas folhas podem ser consumidas cruas, então após passar por higienização, os estudantes podem ser estimulados a provar.



FIGURA 23 - *Pereskia aculeata,* FOLHAS JOVENS E GEMAS DO CAULE QUE SÃO UTILIZADAS NA ALIMENTAÇÃO COMO FONTE DE PROTEÍNAS. Fonte: Autora.

Usos: As folhas podem ser adicionadas à alimentação *in natura,* em saladas, sucos ou adicionada a caldos e sopas. É uma grande fonte de proteína vegetal, opção importante ao praticante do vegetarianismo e veganismo para a obtenção de aminoácidos essenciais.

Os ramos jovens, especialmente nas gemas terminais, o consumo é feito *in natura* fresco. O sabor e a textura se assemelham com aspargos. Pode-se adicionar em um preparo com molho branco, compondo o creme de ora-pro-nóbis.

Na alta gastronomia, é comum a inclusão de algumas flores na alimentação e a ora-pro-nóbis pode ter suas flores consumidas *in natura.*

Os aspectos medicinais estão associados às propriedades carminativas, anti-inflamatórias e cicatrizantes. Pode ser utilizado para preparos de unguentos e utilizado para curar feridas, aliviar escaras e também como estimulante na produção de colágeno.

VI. PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS – PANC – PEIXINHO, BELDROEGA E TANCHAGEM

Conteúdos relacionados: Histologia e Organografia vegetal.

Nome científico: *Stachys byzantina*

Nome popular: Sálvia Peixinho, Peixinho da Horta, Peixinho, Lambarizinho, Peixe de Pobre, Orelha de Coelho.

Família botânica: Lamiaceae



FIGURA 24 - *Stachys byzantina,* PLANTA JOVEM, FORMANDO TOUCEIRAS. Fonte: Autora.

Características botânicas: Planta de porte herbáceo, em forma de roseta basal que podendo atingir até 40 cm de altura. Suas folhas são prateadas e apresentam tricomas. É uma planta originária de países europeus e do oriente médio, com boa adaptação a locais com altitude em torno de 1000 m (mil metros) e climas amenos como o de Curitiba, onde cresce e se desenvolve facilmente.

Seu cultivo pode ser direto no solo de canteiros, mas adapta-se muito bem a vasos com boa condição de nutrição, matéria orgânica e drenagem.

Para a propagação, uma boa estratégia é produzir mudas obtidas da divisão das touceiras.

Estratégia didática: Combinar os conteúdos de histologia vegetal - tecidos de revestimento e especializações, com as PANC. Caule: Porte vegetal herbáceo; Folhas: Células especializadas da epiderme, TRICOMAS.

Encaminhar os estudantes até a horta escolar, ou levar alguns ramos até a sala de aula. Durante a abordagem dos órgãos vegetais, em especial a folha, usar o exemplar para explicar os tricomas. Dentre diversas funções, eles realizam a defesa física e química da planta. Atuam também na reflexão da luz solar, diminuindo a temperatura e perda d'água.

Na sálvia peixinho os tricomas estão bem evidentes. Como estratégia facilitadora, sugere-se a utilização de lupas de mão para a melhor visualização.

Por se tratar de uma PANC, nesse momento, os estudantes podem ser questionados sobre as folhas comuns em sua alimentação.

Folhas como a alface, couve e rúcula devem estar dentre as mais citadas. Ao professor sugere-se a observação antecipada do ambiente da horta, pois muitas PANC são plantas espontâneas, de incidência comum em canteiros onde muitas vezes são tratadas como ervas daninhas. Ao fazer a abordagem das folhas comuns na alimentação, procurar demonstrar que as plantas espontâneas serralha (*Sonchus oleraceus* L.), o radite (*Hipochaeris chillensis*) e o almeirão roxo (*Lactuca canadensis* L.) já foram muito utilizadas na alimentação e, por conta da migração para ambientes urbanos, entraram em desuso, sendo hoje consideradas PANC.

Deixar que os estudantes toquem as folhas, as manipulem e incentivar para que descrevam as sensações obtidas pelo toque.

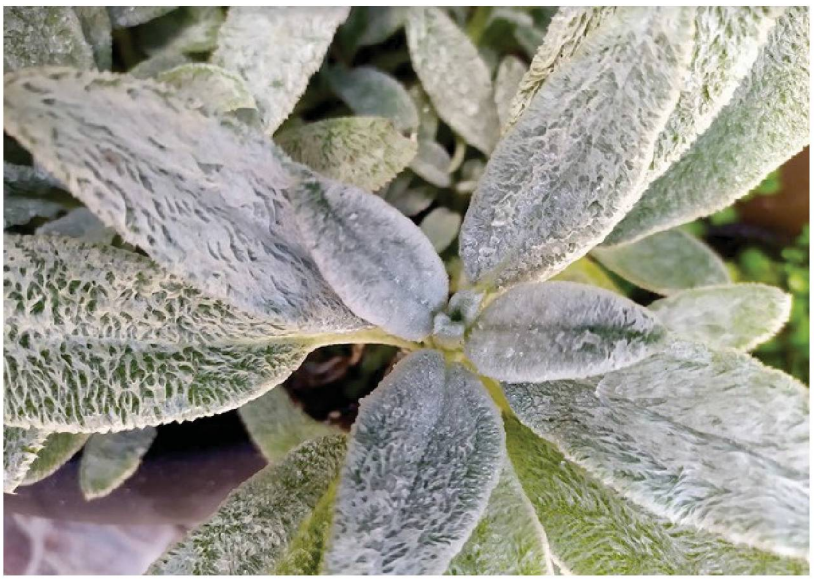


FIGURA 25 - *Stachys byzantina,* PLANTA JOVEM, DEMONSTRANDO TRICOMAS MOLHADOS PELO ORVALHO MATINAL. Fonte: Autora.

Associando o conhecimento do que é uma PANC, estimular a troca de conhecimentos nesse momento é enriquecedor. Deste modo, intercalar esta aula com a solicitação de uma conversa dos

estudantes com seus ancestrais, pode favorecer o aparecimento de outras PANC que a estrutura familiar pode agregar ao conhecimento do estudante.

Seguem outros exemplos de PANC que podem ser encontrados na horta escolar:

Beldroega (*Portulaca oleracea*), conhecida popularmente como onze-horas, ocorrem espontaneamente em quintais, hortas, e até mesmo em vãos de calçadas devido ao seu caráter rústico e pouco exigente, possivelmente apareceram na horta medicinal escolar.

Nas cidades mais interioranas, é comum o consumo de beldroega *in natura* como salada, refogada e como ingrediente de ensopados. É rica em vitaminas, minerais e ômega-3 e apresenta caráter medicinal. Várias partes da beldroega são conhecidas por usos etnomedicinais e farmacológicos por causa de suas atividades anti-inflamatória, antidiabética, relaxante do músculo esquelético, antitumoral, hepatoprotetora, anticancerígena, antioxidante, anti-insônia, analgésica, gastroprotetora, neuroprotetora, cicatrização de feridas e anti-séptica. Devido aos múltiplos benefícios da beldroega, tornou-se uma importante cultura e vários cientistas em todo o mundo demonstraram muito interesse nela como um alimento saudável para o futuro.

É uma ótima planta companheira, ou seja, quando plantadas em consórcio com outras espécies, agem em sinergia gerando benefícios mútuos e ajudando a afastar algumas pragas agrícolas.



FIGURA 26 - *Portulaca oleracea*. PLANTA JOVEM, CULTIVADA EM VASO. FOLHAS, RAMOS JOVENS E FLORES PODEM SER CONSUMIDAS. Fonte: Autora.

Tanchagem (*Plantago australis*), é uma planta herbácea que cresce espontaneamente no Brasil, sendo nativa no Sul e Sudeste brasileiro. Como é uma planta comum dos ambientes

antropizados, o surgimento espontâneo em jardins, gramados, pomares e hortas com certo sombreamento é facilmente verificável. É utilizada na alimentação, por meio de preparo de suas folhas passando por cocção, e também em preparos medicinais (chás e emplastros de folhas), pois tem propriedades cicatrizantes e anti-inflamatórias. A inclusão de suas sementes na dieta matinal, reduz os níveis de colesterol (LDL). Na medicina popular o cozimento de suas folhas, sementes e raízes é empregado em banhos de assento, para tratamento auxiliar de doenças do trato urinário.



FIGURA 27 - *Plantago australis,* PLANTA JOVEM, ESPONTÂNEA EM HORTA, CONSIDERADA PANC MEDICINAL. Fonte: Autora.

Usos: As folhas do peixinho podem ser adicionadas à alimentação, *in natura* ou à milanesa, sendo rica em proteínas.

Como uma fonte importante de proteína vegetal, caso a escola tenha a disposição laboratório ou cozinha que os estudantes possam manipular alimentos, sugere-se receita para que todos possam provar o peixe vegetal. Caso não seja possível, apresentar de forma breve forma de preparo e consumo.

Sugestão de forma de preparo da sálvia peixinho.

Receita Vegana de Proteína Vegetal – Peixinho da Horta.

Para o preparo de peixinho da horta, à milanesa, você vai precisar:

- Folhas saudáveis
- Sal e condimentos a gosto

- Ervas aromáticas a gosto
- Limão
- Fécula de batata
- Farinha de rosca
- Óleo de soja – quanto baste para fritar



FIGURA 28 - *Stachys byzantina.* PREPARO DE PEIXINHO DA HORTA. Fonte: Autora.

Modo de preparo: Lave as folhas do peixinho em água corrente e coloque para escorrer. Após escorrer o excesso de água, seque as folhas levemente com um guardanapo de papel e reserve. Em um recipiente de vidro coloque o sal e condimentos (quanto desejar), as ervas aromáticas frescas picadinhas (tomilho, orégano, hortelã), a fécula de batata e então adicione água, até dar um ponto de creme leve.

Leve o óleo ao fogo e, quando este estiver quente inicie a fritura dos peixinhos. Os peixinhos devem ser empanados e levados imediatamente ao óleo quente. Podem ser empanados na mistura de fécula e passados na farinha de rosca, ou apenas passar pela mistura de fécula.

Após dourar, retire da fritura, repouse os peixinhos sobre papel absorvente.

Consumir ainda quente e, caso desejar, gotinhas de limão trazem frescor e realçam os sabores.

*Pode-se assar as folhas em forma coberta por papel manteiga.

C. ROTEIRO PARA AULA PRÁTICA NA HORTA ESCOLAR

Morfologia/Organografia Vegetal na Horta Escolar

ASSUNTO: Angiospermas – órgãos vegetativos e reprodutivos.

OBJETIVOS:

- Identificar os órgãos vegetativos e reprodutivos.
- Identificar os exemplares de plantas na horta escolar.
- Reconhecer os frutos como estruturas reprodutivas.
- Associar o pigmento clorofila, nos órgãos fotossintéticos, ao processo de fotossíntese.
- Combinar conhecimento empírico e científico para identificar propriedades medicinais e nutricionais dos exemplares de plantas da horta escolar.

TEMPO ESTIMADO: Duas aulas de 50 minutos.

PUBLICO ALVO: Estudantes do 2° ano do ensino médio

METODOLOGIA: Aula de identificação vegetal com roteiro orientado, na horta escolar.

Exemplares foco na horta escolar serão os espécimes de Pimenteira, Aroeira, Maracujá e Abacaxi.

CONTEXTUALIZAÇÃO: As angiospermas – as plantas com flores – representam a maior parte das plantas modernas do mundo visível (REECE, 2015. Página 860). Apresentam as mais variadas adaptações das estruturas vegetais, ocupando quase todos os ambientes da Terra e, devido a essa multiplicidade de estratégias, é o grupo de plantas mais diverso.

Em termos de sua história evolutiva, as angiospermas são um grupo de plantas com sementes com características especiais: flores, frutos e um ciclo de vida distinto, que as tornam diferentes de todas as outras plantas (REECE, 2015. Página 861).

Os órgãos vegetativos – raiz, caule e folha – desempenham funções importantes para a manutenção da vida e do crescimento do vegetal. Enquanto os órgãos reprodutivos – flor, fruto e semente – estão destinadas a reprodução, proteção e dispersão da espécie.

MATERIAIS:

- Espécimes de angiospermas presentes na horta escolar.
- Prancheta, papel sulfite, lápis de escrever e lápis de colorir.
- Smartphone com aplicativo de identificação de plantas – PlantNet^{R}.

PROCEDIMENTOS:

1) Desenhe uma angiosperma completa com os órgãos vegetativos e reprodutivos, identificando essas estruturas.

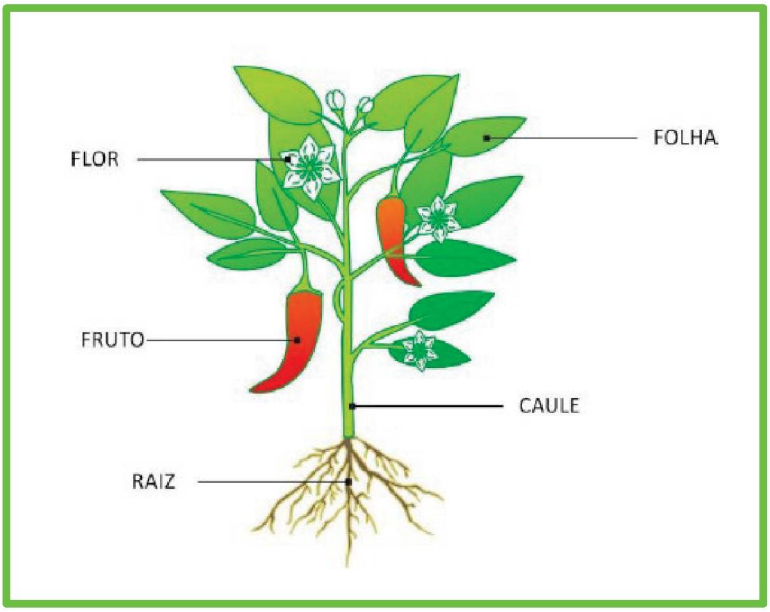


Figura 29. Visão geral de uma angiosperma idealizada.
Ilustração: Nadiia 80 / Shutterstock.com

2) Qual estrutura/órgão presente nas angiospermas não pode ser observado(a)? Porquê?

A semente.

O fruto da pimenteira é do tipo indeiscente, ou seja, o pericarpo mesmo que maduro não abre, não permitindo a saída e/ou visualização das sementes.

3) Observando os espécimes presentes na horta escolar, questionar os estudantes sobre os órgãos vegetativos observados.

Usando o livro didático e o aplicativo PlantNet^{R} para identificar as espécies e responder as questões.

a) Localize as seguintes plantas na horta e indique seu nome científico:

Aroeira: *Schinus terebinthifolia*

Pimenteira: *Capsicum baccatum*

Maracujá: *Passiflora edulis*

Abacaxi: *Ananas comosus*

b) Quais foram os tipos de folhas observadas?

Aroeira: Composta imparipenada;

Pimenteira: Simples reticulada;

Maracujá: Composta trifoliolada;

Abacaxi: Simples paralelinérvea.

c) Quais foram os diferentes caules/adaptações caulinares observados(as)?

Aroeira: Aéreo, tronco simpodial;

Pimenteira: Aéreo, haste;

Maracujá: Aéreo, trepador com gavinhas;

Abacaxi: Aéreo, reduzido.

d) Quais foram os diferentes portes observados?

Aroeira: Arbóreo;

Pimenteira: Herbáceo;

Maracujá: Arbustivo;

Abacaxi: Herbáceo.

4) Dos órgãos observados, quais deles são importantes para o processo de fotossíntese? Que características eles apresentam que lhes conferem a condição fotossintética?

As folhas e os caules verdes.

Eles apresentam plastos com clorofila (pigmento verde), que auxiliam no processo de fotossíntese pois atuam na absorção da luz.

5) Utilizando livro didático, ferramentas digitais e sites de busca e pesquisa, orientar os estudantes a pesquisar as propriedades medicinais e nutricionais das plantas e indicar se eles, ou seus familiares, já fizeram uso e como as utilizam.

Aqui os estudantes apresentarão sua visão das informações colhidas na pesquisa e as informações do conhecimento empírico de suas relações pessoais. O professor medeia a discussão no fechamento da aula.

a) Aroeira:

b) Pimenteira:

c) Maracujá:

d) Abacaxi:

FECHAMENTO: Concluir as aulas com a explicação científica dos resultados encontrados, explicando a diferença de conhecimento empírico e conhecimento científico.

O roteiro, versão aluno – está disponível no apêndice 01.

SUGESTÕES:

Animação: Nascer e crescer das plantas

https://www.youtube.com/watch?v=rRo23Obd3m0&t=81s

Vídeo: A evolução das plantas

https://www.youtube.com/watch?v=q9WlmiCnZHg

Referências:
RAVEN, P. **Biologia vegetal.** Organizadores: Ray F. Evert e Susan E. Eichhorn; revisão técnica Jane Elizabeth Kraus; tradução Ana Claudia, M. Vieira... [et.al.]. – 8. ed. – Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

REECE, J. B. et al. (Org.). **Biologia de Campbell.** [tradução : Anne D. Villela et al.] ; revisão técnica : Denise Cantarelli Machado, Gaby Renard, Paulo Luiz de Oliveira. – 10. ed. – Porto Alegre: Artmed, 2015.

D. SEQUÊNCIA DIDÁTICA

BOTÂNICA AFETIVA NO ENSINO DAS ANGIOSPERMAS

TEMA: Organografia Vegetal nas Angiospermas

OBJETIVOS:

- Compreender as características gerais de angiospermas por meio dos órgãos vegetais;
- Comparar órgãos vegetais de monocotiledôneas e dicotiledôneas;
- Identificar os órgãos vegetais utilizados como preparos medicinais;
- Produzir exsicatas de plantas medicinais identificando-as corretamente;

PÚBLICO ALVO: Estudantes do 2° ano do Ensino Médio.

TEMPO ESTIMADO: 3 Aulas de 50 minutos e atividades extraclasse.

DESENVOLVIMENTO: A etapa inicial e preparatória para a aplicação da atividade são as aulas expositivas acerca dos conhecimentos das classificações botânicas e dos órgãos vegetativos e reprodutivos das Angiospermas.

Após esta etapa inicial, os estudantes receberão a incumbência de uma primeira atividade. Eles deverão fazer entrevistas com seus pais, tios, avós, entre outros de vínculo de ancestralidade, para buscar informações de como as plantas medicinais já fizeram parte de suas vidas no tratamento de enfermidades leves como, por exemplo, um chá para a dor de barriga, um emplasto para dor local, uma tintura para a circulação, etc. Com essas informações em mãos, deverão realizar um levantamento/inventário botânico sobre as plantas que estavam presentes em suas entrevistas.

Com o inventário elaborado, seguirão para a etapa de produção de exsicatas das plantas encontradas e, caso tenham a nomenclatura, mas não tenham acesso ao vegetal descrito, poderão substituir por outro da mesma família botânica.

Por fim, ao final do período de secagem das exsicatas, farão a apresentação daquela que a história mais lhe chamou a atenção, contando os relatos colhidos com seus familiares e expondo quais órgãos desse vegetal foram utilizados para a administração da planta medicinal em questão.

Destaca-se que as aulas ocorrem com independência, podendo ser abordado pelo professor apenas uma aula isoladamente, e que se aplicam ao modelo de ensino presencial e ao ensino remoto/EAD.

AULA 1: Problematização, Elaboração de Hipóteses e Pesquisa

Pré-requisitos: Conhecimentos da classificação das plantas, da nomenclatura botânica e de organologia vegetal.

Ao iniciar a aula, o professor expõe um problema fictício aos estudantes, mas que envolve uma situação corriqueira de sala de aula: uma estudante informa ao professor que está com cólicas, qual deve ser a conduta deste professor? As respostas serão as mais variadas possíveis e o docente deve mediar à medida que estas sejam proveitosas para o encaminhamento da aula. Espera-se que os estudantes proponham soluções no sentido de que a estudante deva resistir a dor, deva fazer compressas, deva tomar um "remédio" ou deva tomar um "chazinho". Aproveitando as possíveis soluções prontas, os estudantes serão questionados sobre como acreditam que as doenças eram tratadas em tempos passados. As respostas esperadas certamente envolverão as plantas e, apoiando-se nisso, far-se-á uma breve discussão sobre as plantas curativas/medicinais que esses estudantes já conhecem. → Para esta etapa destina-se 30 minutos.

Com a discussão encaminhada, o professor solicitará aos estudantes que façam entrevistas com seus ancestrais (pai, mãe, avós, bisavós, etc.), buscando informações de como eles tratavam enfermidades leves (cólicas, dores de barriga, enjoo, dores de cabeça, dores articulares, etc.), se sempre buscavam o auxílio de um médico e de medicamentos químicos (alopáticos) ou se as plantas medicinais estavam presentes como opção de tratamento caseiro. Com as entrevistas em mãos, estes deverão compilar as informações em um texto único, explicando as informações coletadas sob o ponto de vista da Botânica: quais foram as plantas que foram localizadas nas entrevistas, como elas eram utilizadas, quais partes das plantas, qual a classificação botânica etc. → Para esta etapa de orientação destina-se 15 minutos.

Sugere-se o prazo de uma semana entre a solicitação e a discussão da atividade (nesse intervalo o professor pode continuar com suas atividades rotineiras de classe).

AULA 2: Discussão e Aplicação da Atividade

Pré-requisitos: Execução do proposto na aula 01: entrevistas e texto sobre o uso de plantas medicinais.

Ao iniciar a aula, o professor realizará uma roda de conversa sobre os resultados obtidos nas entrevistas, os estudantes deverão expor seus achados e poderão acrescentar opiniões e relatos.→ Para esta etapa sugere-se 30 minutos.

Com a discussão finalizada, o professor proporá a produção de exsicatas das plantas achadas na pesquisa, de forma que os estudantes produzam, ao menos, uma exsicata de cada órgão vegetativo e, ao menos, uma de órgão reprodutivo. Ou seja, espera-se o mínimo de quatro exsicatas por estudantes, fundamentalmente com uma exsicata de cada órgão (raiz, caule, folha e flor). O docente deve explicar aos estudantes a finalidade de uma exsicata, como produzi-la e como apresentá-la. → para esta etapa destina-se 20 minutos. Sugere-se o interstício de 20 dias entre a solicitação e a entrega das exsicatas.

Para que os estudantes possam se preparar para a produção das exsicatas, estes receberão indicação de vídeo no YouTube da professora Suzana Ursi (UNIVESP), disponível no link < https://www.youtube.com/watch?v=sEU2PljZVj8 >.

Para a apresentação das pranchas de exsicatas, sugere-se aos estudantes um modelo (disposto no apêndice 01).

AULA 3: Apresentação das Exsicatas

Pré-requisitos: Execução do proposto na aula 02: Exsicatas de plantas medicinais prontas.

Esta aula é destinada a apresentação dos resultados das exsicatas. Os estudantes farão a exposição de seus trabalhos e discutirão a forma como atingiram, ou não, os objetivos propostos. Em sistema de roda de conversa, o professor solicita ao estudante que apresente uma de suas exsicatas, descreva qual é a parte vegetal utilizada, sua classificação botânica e qual a finalidade medicinal daquele vegetal, bem como qual ancestral seu falou-lhe sobre aquela planta. O objetivo desta aula é aflorar memórias afetivas, na perspectiva que o aprendizado significativo seja atingido por meio de um relacionamento afetivo com o ancestral e a planta estudada. Sugere-se a elaboração de uma carta de agradecimento às plantas como estratégia de sensibilização. Estimular aos estudantes a fazer uma produção textual em papel carta (exemplo apêndice 02)

FORMAS DE AVALIAÇÃO: Sobre os critérios, os estudantes serão avaliados durante todo o andamento das aulas desta sequência didática, o professor observa o estudante considerando a sua atenção para problematizar, na formulação das hipóteses, resolução dos problemas e na tirada de conclusões.

Sugere-se que o docente use como instrumentos avaliativos as produções dos estudantes, dimensionando de 30% a 40% da nota trimestral para o trabalho de entrevistas/produção textual e produção de exsicatas.

E. REFERÊNCIAS DO GUIA

ALMEIDA, MZ. **Plantas medicinais.** 3° ed. Editora da Universidade Federal da Bahia, 2011. Salvador, BA. Disponível em: SciELO Books <http://books.scielo.org>.

ALMEIDA, A. M. **Manual básico para implantação de hortas em escolas**. Organizadores: Adriana Monteiro de Almeida, João Maria Pontes e Michelle Cristine Medeiros Jacob. – 1. Ed. Editora Elucidare – Manaus – Amazonas, 2019.

AQUINO, A. M., OLIVEIRA, A. M. G., LOUREIRO, D. C. **Integrando compostagem e vermicompostagem na reciclagem de resíduos orgânicos domésticos.** Embrapa, Seropédica, Rio de Janeiro, 2005. Circular Técnica 12.

ARNOUS, A.H., SANTOS, A.S., BEINNER, R.P.C. **Plantas medicinais de uso caseiro - conhecimento popular e interesse por cultivo comunitário.** Revista Espaço para a Saúde, Londrina, v.6, n.2, p.1-6, jun.2005. Disponível em: www.ccs.uel.br/espacoparasaude

AZEVEDO, T.D. **Propriedades nutricionais, antioxidantes, antimicrobiana e toxicidade preliminar do peixinho da horta *(Stachys byzantina K. Koch).*** Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Alimentação e Nutrição. Setor de Ciências da Saúde. Universidade Federal do Paraná, 2018.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. **Política Nacional de Medicina e Prática Complementares.** Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

BRASIL, Ministério da Saúde: Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução –RDC nº 10**, de 09 de março, Brasília, 2010.

CFN, Conselho Federal de Nutrição. Tabelas nutricionais. Disponível em: <https://www.cfn.org.br > Acesso em: 21 abr. 2022.

COUTO, M. E. **Coleção de plantas medicinais aromáticas e condimentares.** --Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2006.

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* VASQUES, T. D., FREITAS, K, C., URSI, S (Org.). **Aprendizado ativo no ensino de botânica**. São Paulo: Instituto de biociências, Universidade de São Paulo, 2021. pp 112-135.

EMBRAPA. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.** Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2675520/pimenta-diversidade-e-usos. Acesso em: 21 fev. 2022.

FERNANDES, T. M. **Plantas medicinais: memória da ciência no Brasil.** Editora Fiocruz, Rio de Janeiro, 2004.

HORTO DIDÁTICO. Disponível em: https://hortodidatico.ufsc.br. Acesso em: 21 fev. 2022.

IRALA, C. F., FERNANDEZ, P. M. **Manual para escolas: A escola promovendo hábitos alimentares saudáveis - horta.** Coordenação Elisabetta Recine. Faculdade de Ciências da Saúde, Departamento de Nutrição, Universidade de Brasília. Brasília, Distrito Federal, 2001.

KINUPP, V. F., LORENZI, H. **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil – Guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas.** 2º ed. Jardim Botânico Plantarum, Nova Odessa, São Paulo, 2021.

LEMOS, J. R. **Botânica na escola:** Enfoque no processo ensino aprendizagem. Organizador: Jesus Rodrigues Lemos. Editora CRV, Curitiba: 2016.

LEMOS, J. R., CHAVES, E. B **Morfologia e anatomia vegetal**: uma abordagem prática. [recurso eletrônico/e-book] – Teresina: EDUFPI, 2022.

LORENZI, K. S., GARCIA, G. **Horta na escola: passo a passo.** Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2021.

LORENZI, H., MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas.** Instituto Plantarum, Nova Odessa, São Paulo, 2008.

MATOS, A. P., TAVARES, G., MACHADO, S. C. S., SIMÃO, A. H., SANCHES, N. F. **Instruções práticas para o cultivo do abacaxi em Conceição do Araguaia – Pará: Guia do Produtor.** Instituto Federal do Pará e Secretaria do Desenvolvimento Agropecuário e da Pesca. Conceição do Araguaia, Pará, 2017.

NETO, P. A. S. P., CAETANO, L. C. **Plantas Medicinais:** do Popular ao Científico. Editora Edufal, Alagoas, 2005.

PASCHOAL, V., GOUVEIA, I., SOUZA, S.S. Plantas alimentícias não convencionais (PANCs): o potencial da biodiversidade brasileira. **Revista Brasileira de Nutrição Funcional.** nº68, Volume 33, 2016. Disponível em: < https://www.sumarios.org/artigo/plantas-aliment%C3%ADcias-n%C3%A3o-convencionais-pancs-o-potencial-da-biodiversidade-brasileira> Acesso em: 17 mai. 2021.

SANTORI, R. T., SANTOS, M. G. (Org.). **Ensino de ciências e biologia: Um manual para elaboração de coleções didáticas.** 1º ed. Editora Interciência: Rio de Janeiro, 2015.

SANTOS, A. M., COSTA, P., SANTOS, F. S. **Glossário ilustrado de botânica:** subsídio para aplicação no ensino. Edições Hipóteses, São Paulo, 2018.

SIQUEIRA, G. G. B., GARAY, I. E**ducando com a horta escolar.** Laboratório de Gestão da Biodiversidade, Departamento de botânica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: https://www.academia.edu/download/44488877/HORTA_Edicao_Final_GABRIEL.pdf Acesso em: 23 fev. 2022.

VASQUES, T. D., FREITAS, K, C., URSI, S (Org.). **Aprendizado ativo no ensino de botânica**. São Paulo: Instituto de biociências, Universidade de São Paulo, 2021.

5 DISCUSSÃO

Neste trabalho foi elaborado um guia, para ser utilizado por professores, sugerindo a construção de uma horta na escola para uso nas aulas de conteúdo de botânica. A horta deverá ser composta por espécies selecionadas para trabalhar conteúdos de morfologia e organografia vegetal. Deste modo, os exemplares selecionados para compor o guia atendem ao ensino dos órgãos vegetativos e reprodutivos, abordando também os aspectos medicinais, nutricionais e culturais destas plantas.

Propõem-se a utilização do guia como estratégia didática ao docente no ensino de botânica, pois são muitos os desafios a serem superados nesta área. Como, por exemplo, a formação deficitária dos licenciados em Ciências Biológicas, no que diz respeito ao ensino de botânica; o desinteresse provocado por uma história de ensino baseado em memorização; e o zoochauvinismo encrustado na estratégia de ensino de alguns docentes. Pesquisas direcionadas ao ensino de botânica e a produção de guias para o ensino de botânica, demonstram o instrumento como um importante material de apoio e suporte, ao menos na formação deficitária dos docentes. Ursi *et al.* (2018) afirmam a necessidade de realizar pesquisas de caráter mais abrangentes e sintonizadas com as múltiplas necessidades da botânica, quando direcionadas ao ensino. Destacam, ainda, que é necessário que tais pesquisas sejam conhecidas, divulgadas e discutidas pelos professores, para que se tornem parceiros nessas iniciativas (URSI *et al.*, 2018).

Assim, guias de ensino, roteiros de aula e as sequências didáticas produzidas com a finalidade de subsidiar o trabalho do professor, são elementos essenciais na superação das dificuldades do ensino, especialmente no ensino de botânica. Os guias podem ser considerados importantes ferramentas didáticas para o estudo de botânica, uma vez que são ilustrados e motivam a aprendizagem, condição prioritária para o aprendizado efetivo, podendo auxiliar na superação da cegueira botânica (SILVA; AMADO; DELGADO, 2022).

Destaca-se, na relevância do guia de ensino produzido, a linguagem direta ao professor, direcionado para as aulas de botânica e aproximando os conhecimentos de senso comum aos conhecimentos científicos, com dinâmicas práticas e exemplos simples. Schelb (2019) corrobora afirmando que materiais didáticos como manuais, ou guias, são excelentes instrumentos para despertar o interesse dos estudantes, pois trazem diferentes estratégias e formas de se ensinar, e em biologia tornam as aulas mais interessantes e lúdicas.

O guia proposto traz os conteúdos de botânica contextualizados e estimula a participação ativa do estudante, tornando-o sujeito de sua aprendizagem. Essa posição do estudante como

protagonista torna sua aprendizagem mais significativa. Salienta-se que quando a aprendizagem é significativa, com o passar do tempo, a compreensão, o significado, a capacidade de transferência a situações novas e a possibilidade de reaprendizagem se faz presente (MOREIRA, 2011). Surge assim a aprendizagem botânica em que o sujeito do aprendizado, o protagonista, é o estudante. E, ao estimular o papel de protagonista e a postura autônoma do estudante, o professor torna-se um mediador, abrindo horizontes e evidenciando novas possibilidades de aprender (URSI *et al.*, 2018).

O ambiente didático proposto é a horta escolar. Vários autores consideram a horta como um espaço de produção de alimentos e que também pode ser de conhecimento. Quando no espaço escolar ou nas comunidades, a horta facilita o estabelecimento de uma boa relação humana com a natureza. Embora muitos possam sugerir a construção da horta no espaço escolar, sabemos que não se trata de algo simples, pois que não é apenas solo, plantio e rega (BRASIL, 2001). Irala e Fernandes (2001) indicam que, para a construção de uma horta, o preparo envolvendo a escolha da modalidade, do espaço e dos cultivares, deveria ser feito sob orientação de um engenheiro agrônomo ou técnico agrícola. Contudo, dentro da realidade escolar sabemos que, por diversos motivos, essa assistência não é uma realidade.

Dessa forma, é importante que, através do suporte e dos conhecimentos do professor de biologia, os estudantes tenham contato com conhecimentos de como construir e manter uma horta ainda na escola. Assim, haverá aproximação dos estudantes com a natureza, com os conhecimentos botânicos, bem como com a produção de alimentos. Dentre os muitos benefícios da horta escolar, podemos destacar um espaço de aprendizagem botânica, um meio de socialização e de sensibilização acerca da importância das plantas e do meio ambiente equilibrado (ALMEIDA, 2019). Por conta desta ideia, a primeira parte do Guia proposto aqui tem a indicação de como fazer uma horta no ambiente escolar. Sugerindo, inclusive, duas possibilidades: horta horizontal e horta vertical.

Tem-se a horta escolar como um espaço de ensino, onde docentes e estudantes (crianças e adolescentes) têm contato direto com as plantas que devem ser objeto de conhecimento. Na horta didática, os cultivares inseridos além de subsidiarem estudos botânicos e contato com a natureza, devem levar em conta também os aspectos alimentares e nutricionais.

No que se refere a finalidade e subsídios didáticos, estes podem ser obtidos pela produção de conhecimento *in loco* ou pela transmissão do mesmo entre o corpo docente e discente (SIQUEIRA; GARAY, 2022). Ou seja, deve-se ter claramente quais são os objetivos de aprendizagem que se pretende atingir na horta escolar. A fim de exemplificar os objetivos pretendidos na aprendizagem, foram indicados cultivares com finalidade além da educativa, pois consideram também os aspectos

nutricionais, como o peixinho da horta, que é utilizado como fonte de proteína, ou a ora-pro-nóbis que é conhecida como bife de pobre, devido à presença de proteínas a baixíssimo ou zero custo.

Acredita-se que a horta escolar deve ter produção com adubação e controle de pragas de maneira orgânica. Borguini e Torres (2006) demonstram que, na atualidade, vê-se com grande preocupação o crescente aumento do uso de produtos químicos na agricultura, os chamados "defensivos agrícolas", dado não poder mensurar os riscos à saúde humana e ao meio ambiente (BORGUINI; TORRES, 2006). Deste modo, tendo em vista a carência de estudos dos efeitos a longo prazo dos mesmos, ressalta-se a importância de termos alimentos de produção saudável, como os orgânicos.

Considerando os saberes que podem ser apropriados e aprimorados na horta escola, temos a etnobotânica, uma preocupação constante na produção do material. Matos *et al.* (2021) nos explicam que a interação estabelecida entre o ser humano e a diversidade vegetal, seja pelo potencial cultural ou econômico, constitui elementos da etnobotânica. Rocha, Boscolo e Fernandes (2015) apontam a relevância da etnobotânica, pois ela é capaz de estabelecer uma relação de proximidade entre o conhecimento científico e os saberes tradicionais criando e agregando alternativas produtivas para o bem coletivo (ROCHA; BOSCOLO; FERNANDES, 2015). Maciel *et al.* (2002), destacam que a etnobotânica tem seu foco em dois fatores fundamentais: a coleta e a utilização de uma planta, abrangendo os aspectos medicinais.

Ao se utilizar dos conhecimentos empíricos que os estudantes apresentam sobre as plantas medicinais, empregando etnobotânica e a botânica na escola, temos em nossas mãos uma valiosa ferramenta de ensino. A inclusão de exemplares de plantas medicinais, aromáticas condimentares e PANC na horta escolar favorece essa relação. Deste modo, utilizamos como ferramenta de aprendizagem botânica alguns exemplares de plantas nativas, valorizando também a flora local.

Independente das preferências alimentares ou condição socioeconômica, existe grande dependência das plantas, pois elas são a fonte primária de toda alimentação humana para a obtenção de energia. Isto posto, para a seleção dos cultivares do guia, um cuidado presente esteve ligado aos aspectos botânicos que pudessem ser aprendidos com aquele vegetal, mas também em relação ao relevante papel medicinal e nutricional que eles apresentassem. Zerpa (2022) destaca que as pessoas, ao pensarem nas plantas alimentícias, imaginam que apenas as que se encontram à venda ou nos pomares são comestíveis e, com isso, deixam de explorar uma enorme fitodiversidade, como a das PANC.

Como nem todas as partes das plantas são comestíveis, ou medicinais, a inclusão dos "usos" no guia de ensino foi a estratégia utilizada para que o docente tenha em mãos uma ferramenta, para levar aos seus estudantes algumas das propriedades que aquelas plantas selecionadas apresentam, e

assim mediar o conhecimento empírico e a busca por conhecimento científico. Conhecendo a diversidade de plantas que podem estar presentes em uma horta escolar, ou no quintal de uma casa, o estudante pode levar à sua família um hábito alimentar mais diversificado, bem como reduzir os gastos para a obtenção de uma alimentação mais saudável. Mudanças grandes e bruscas no hábito alimentar geralmente não são bem aceitas (NERBASS, 2014), deste modo, é salutar a escola participar do processo de construção, também, de hábitos alimentares saudáveis.

Ao introduzir as PANC e plantas aromáticas e condimentares nas aulas de botânica, podemos agregar conhecimento científico das estruturas e órgãos vegetais, ao conhecimento de suas propriedades nutricionais e/ou medicinais. Deste modo, o guia apresenta a possibilidade de preparo no ambiente escolar, para ser oferecido aos estudantes, com a receita da sávia peixinho. Quando as plantas cultivadas na horta medicinal são incluídas na alimentação escolar, fazem muito sucesso, pois todos querem provar já que o alimento é fruto do trabalho dos estudantes (ANDRELLA *et al.*, 2016).

Não distante da importância do ensino de botânica, na horta escolar, está a necessidade de aprimorar os conhecimentos empíricos acerca deste tema, consolidando-os em saberes científicos. As aulas práticas na horta medicinal escolar, combinam a valorização dos saberes empíricos, com conteúdos programáticos importantes da botânica. A utilização da horta medicinal escolar pode auxiliar em uma mudança de hábitos alimentares, assim como de proporcionar ao estudante uma vivência dentro da escola, fazendo com que eles se sintam parte fundamental do ambiente escolar (ANDRELLA *et al.*, 2016).

Alcântara, Joaquim e Sampaio (2015) estimam que entre 70% a 90% da população mundial prefiram o uso das plantas medicinais ou seus extratos nos cuidados à saúde, e que cerca de 80% não tenham acesso aos medicamentos industrializados. Então, se nas aulas de botânica, os estudantes conhecerem plantas com propriedades medicinais com potencial para tratar enfermidades leves, há inegável mérito da iniciativa. O estudo acadêmico da chamada medicina popular desmistifica a questão do uso de plantas medicinais, retomando o inventário de recursos terapêuticos naturais entre os quais as plantas curativas ocupam lugar de destaque (ALMEIDA, 2011).

Esses conhecimentos, acerca das propriedades medicinais, assim como nutricionais, destacam-se importantes nas aulas práticas, pois favorecem o interesse do estudante na aprendizagem botânica. É uma importante ferramenta na valorização e resgate dos conhecimentos empíricos dos alunos, pois tais ações promovem a valorização de suas experiências extraescolar (KOVALSKI; OBARA, 2013). Visto que há grande importância do tema e carência de recursos financeiros à população brasileira, para a obtenção de medicamentos, fica clara a relevância.

A seleção das plantas utilizadas no guia, bem como as abordagens envolvendo a sensibilização, são estratégias de aproximação da botânica ao cotidiano do estudante. Ursi *et al.* (2018) afirmam que a falta de atividades práticas, de diferentes naturezas, assim como o uso limitado de tecnologias, também representam obstáculos à aprendizagem. Assim, a metodologia empregada de combinar o ensino de botânica com aplicativos, como sugerido no guia - *PlantNet*, é reconhecidamente um passo essencial a superação das dificuldades na aprendizagem botânica.

As plantas selecionadas para compor o guia levaram em conta a vocação local para o cultivo, de forma que a estratégia voltada para a escolha foi incluir plantas nativas, ou adaptadas, uma vez que fazem parte da realidade local dos estudantes. Demonstrar a vocação local para as plantas medicinais e PANC contribui com a valorização dos saberes etnobotânicos (ZERPA, 2022).

Outro ponto importante e relevante, em relação as contribuições do guia, surge da necessidade de o estudante saber que alguns medicamentos são sintetizados a partir de substâncias presentes em plantas comuns na horta, na arborização ou na sua dieta. Esses conhecimentos chegarão aos estudantes em uma aula de botânica pensada com esse objetivo. Almeida (2011) destaca que o estudo etnobotânico de plantas medicinais vem sendo reconhecido como um dos melhores caminhos para a descoberta de novas drogas (ALMEIDA, 2011). Ou seja, os saberes estão interligados à vivência e à interferência real no ambiente que a comunidade ocupa, sendo muitas vezes, essa ação o fator de origem e surgimento de novos saberes (SALES; SARTOR; GENTILLI, 2015).

As atividades sistematizadas do guia, aplicadas à realidade do estudante, representam um instrumento de grande valia pois, como Carneiro e Rocha (2022) comprovaram, materiais didáticos criados e trabalhados com os estudantes permitem o entendimento de conteúdos com maior facilidade, tornam a aprendizagem mais prazerosa e estimula o desenvolvimento de habilidades sociais e pessoais.

Teixeira (2019), quando propôs seu guia, destacou que essa ferramenta permite várias outras abordagens dentro do ensino de biologia, constituindo um excelente recurso, pois fundamenta-se no ensino de botânica contextualizado, bem como descaracteriza a botânica como uma matéria complexa e enfadonha. Vilas Boas, Paes e Marques (2015) propõem o ensino em espaços não formais, conectados ao meio ambiente, como alternativa para o desenvolvimento de práticas e necessários para a formação de uma concepção ambiental. Ao compararmos os guias de Teixeira (2022), de Vilas Boas, Paes e Marques (2015) e o guia produto dessa dissertação, percebe-se que eles trazem contribuições que se complementam, pois expõem a importância do estudo contextualizado, da construção de conhecimento de maneira que a aprendizagem seja significativa, além da retirada dos limites formais das paredes das salas de aula para o ensino de botânica.

Finalmente, considerando as contribuições do guia apresentado, pode-se afirmar que as metodologias utilizadas através do estudo de plantas úteis ou presentes no cotidiano, a abordagem da organografia de plantas medicinais, condimentares e PANC, assim como o estímulo ao protagonismo do estudante, demonstram-se um diferencial. Pois, quando comparados a guias já produzidos, foi possível perceber a relevância das práticas como as propostas por de Menezes, Pires e Lage (2021), contudo, nesta mesma análise, podemos perceber que são práticas comuns e já conhecidas por graduados e professores de biologia.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O guia proposto é um importante instrumento que pode favorecer a melhoria do ensino de botânica nas escolas por trazer uma alternativa ao ensino de botânica atual.

Com o propósito de subsidiar a seleção das plantas medicinais e condimentares acessíveis para o plantio na horta escolar, sugeriu-se alguns cultivares de fácil acesso, em qualquer região do país, e que possam contemplar as demandas dos docentes e das escolas situadas no estado do Paraná, bem como na região sul do país.

Para que se possa atender as necessidades de cada unidade escolar, sugere-se diferentes modalidades de hortas, seja em grandes espaços, canteiros ou vasos. Outra estratégia demonstrada é que até mesmo a arborização do espaço da escola pode ser direcionada ao ensino de botânica.

Para o ensino de botânica, por meio da horta escolar, foram selecionados representantes das angiospermas, uma vez que este é o grupo de plantas mais diverso no planeta. Algumas das inúmeras estratégias e adaptações das angiospermas puderam ser contempladas por meio do guia. A presença dos órgãos vegetativos e reprodutivos podem ser exploradas por meio do roteiro sugerido, assim como adaptações observáveis, como espinhos e acúleos.

Ao selecionarmos exemplares de plantas utilizadas localmente, agregamos à proposta meios para que o professor possa abordar e aproveitar a fitodiversidade local, de maneira a tornar a aprendizagem do estudante significativa. A combinação dos conhecimentos empíricos e conhecimentos científicos, se comunicando na escola por meio da horta nas aulas de botânica ou atividades práticas propostas em roteiro no guia, proporciona aos estudantes ferramentas diversificadas de apropriação de conhecimentos.

As reflexões levantadas sobre as propriedades que uma planta pode apresentar, atende algo que os seres humanos buscam nos diversos seres vivos, a utilidade. Saber que uma planta presente na horta, na arborização da escola ou até mesmo sendo considerada uma erva daninha, possui finalidade alimentar ou propriedade medicinal, levará o estudante ao raciocínio mais crítico sobre as plantas que os cercam.

O conhecimento sobre a finalidade alimentar agrega e diversifica as possibilidades de alimentação, mais fortemente naquelas famílias mais vulneráveis, pois plantas antes conhecidas como mato poderão agora ser chamadas de comida. Assim como conhecer as propriedades medicinais de plantas comuns em nosso cotidiano favorece a utilização fitoterápica e um retorno aos saberes empíricos acerca das plantas medicinais, mas agora com subsídio científico.

Este trabalho abriu apenas um caminho, dentre outros que serão abertos e desvendados, e foi inspirado no amor pelas plantas tendo o intuito de auxiliar o docente da educação básica.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCANTARA, R. G. L., JOAQUIM, R. H. V. T., SAMPAIO, S. F. **Plantas medicinais: O conhecimento e uso popular.** Revista de atenção primária à saúde – vol. 18, núm 04. Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, 2015. Disponível em: < https://periodicos.ufjf.br/index.php/aps/article/view/15680 > pp. 470-482 Acesso em: 27 dez. 2021.

ALMEIDA, MZ. **Plantas medicinais.** 3° ed. Editora da Universidade Federal da Bahia, 2011. Salvador, BA. Disponível em: SciELO Books <http://books.scielo.org>.

ALMEIDA, A. M. **Manual básico para implantação de hortas em escolas**. Organizadores: Adriana Monteiro de Almeida, João Maria Pontes e Michelle Cristine Medeiros Jacob. – 1. Ed. Editora Elucidare – Manaus – Amazonas, 2019.

ALMEIDA, T.F.S., SARTORI, J. **A relação entre desmotivação e o processo ensino-aprendizagem.** Revista Monografias Ambientais, Vol. 8, n° 8,- REMOA, UFSM, Rio Grande do Sul, 2012. p. 1870 – 1886

ANDRADE, N. D., ALMEIDA, B. M., SOUSA, R. M. S., ARAÚJO, A. S. Uso de plantas medicinais para fins terapêuticos por estudantes do ensino médio. Research, Society and Development – vol. 10, núm. 4, Vargem Grande Paulista, SP, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i4.14484 >. Acesso em: 06 jan. 2022.

ANDRELA, G. C., SANTOS, V. C., COSTA, L. O., REBUSTINI, M. E. Horta escolar como instrumento educacional. **Revista Ensin@ UFSM**, v. 1, n. 1, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/anacptl/article/view/1677 >. Acesso em: 08 fev. 2022.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Farmacopéia brasileira – Plantas medicinais.** 6ª Ed. Brasília, 2019.

APPLE, M.W, **Educação e Poder.** /Michael W. Apple; tradução de Maria Cristina Monteiro. -Porto Alegre: Artes Médicas, 2002.

ARMSTRONG, D.L.de P.; BARBOZA, L. M. V, **Metodologia do ensino de ciências biológicas e da natureza**. 1° Ed. Curitiba, Saberes, 2012.

ARNOUS, A.H., SANTOS, A.S., BEINNER, R.P.C. **Plantas medicinais de uso caseiro - conhecimento popular e interesse por cultivo comunitário.** Revista Espaço para a Saúde, Londrina, v.6, n.2, p.1-6, jun.2005. Disponível em: www.ccs.uel.br/espacoparasaude

AZEVEDO, E. **Alimentos orgânicos: Ampliando os conceitos de saúde humana, ambiental e social.** Editora Senac, 1° Edição. São Paulo – São Paulo – 2018.

BACK, G. P. M. **Proposta de ensino de plantas com a utilização de exsicatas.** Monografia: Trabalho de conclusão de curso - Especialização em ensino de ciências, Universidade Tecnológica do Paraná, Foz do Iguaçu, Paraná, 2013. Disponível em <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/21994>. Acesso em: 01 fev. 2022.

BIZZO, N, **Ciências**: fácil ou difícil. 1° Ed. São Paulo, Biruta, 2009.

BOAS, T. J.R.V., FREITAS, M. S., DARSIÊ, M. M. P. Roteiro guia: uma experiência em espaços não formais para o ensino de botânica na região amazônica. REAMEC: **Revista da rede amazônica de educação em ciências e matemática.** Edição Especial: Simpósio LASERA Manaus, 2018. Disponível em: < https://doi.org/10.26571/REAMEC.a2019.v6.n3.p134-144.i7726 > Acesso em: 10 jan. 2022.

BORGUINI, R. G., TORRES, E. A. F. S. Alimentos orgânicos: qualidade nutritiva e segurança do alimento. **Segurança Alimentar e Nutricional.** UNICAMP – Campinas, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.20396/san.v13i2.1833 > pp 64-75. Acesso em: 10 jan. 2022.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil.** Centro Gráfico, Brasília, DF. 1988.

BRASIL. **Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação/** Ministério da Saúde. Resolução FNDE n° 32, de 10 de agosto de 2006. Estabelece as normas para execução do Programa Nacional de Alimentação. Brasília, 2006.

BRASIL. **Horta: Manual para escolas – a escola promovendo hábitos alimentares saudáveis.** Universidade de Brasília - Campus Universitário Darcy Ribeiro - Faculdade de Ciências da Saúde - Departamento de Nutrição - Asa Norte. Brasília, 2001.

BRASIL. **Lei 11.947** – Dispõe sobre o PNAE. Brasília, DF, 2009.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. **Política Nacional de Medicina e Prática Complementares.** Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

BRASIL. **Política e Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos** / Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Assistência Farmacêutica. – Brasília: Ministério da Saúde, 2016.

BRASIL. **Relação nacional de medicamentos essenciais: Rename** / Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Assistência Farmacêutica e Insumos Estratégicos. – 7. ed. – Brasília, Ministério da Saúde, 2010. pp. 250

BRASIL, Ministério da Saúde: Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução –RDC nº 10**, de 09 de março, Brasília, 2010.

CAMARGO, M. T. L. A. As Plantas Condimentícias nas Comidas Rituais de Cultos Afro-Brasileiros. **Revista do Instituto de Estudos Brasileiros**, n. 31, p. 81-94, 1990. DOI: 10.11606/issn.2316-901X.v0i31p81-94. Disponível em:< https://www.revistas.usp.br/rieb/article/view/70050 >. Acesso em: 13 fev. 2022.

CARNEIRO, C. E., ROCHA, P. J. S. **A produção de materiais didáticos para o ensino de botânica: uma revisão de literatura.** Conedu – escola em tempos de conexões, Vol 01. DOI:10.46943/VII.CONEDU.2021.01.055. Disponível em:< https://www.researchgate.net/publication/358014706_A_PRODUCAO_DE_MATERIAIS_DIDATICOS_PARA_O_ENSINO_DE_BOTANICA_UMA_REVISAO_DE_LITERATURA>. Acesso em: 18 jul. 2022.

CARVALHO, W. P., SILVA, E. S. Controle alternativo de pragas e doenças pelos horticultores da zona urbana de Boa Vista-RR. **Ambiente: Gestão e Desenvolvimento**, v. 13, n. 1, p. 36–46, 2020. DOI: 10.24979/646. Disponível em: < https://periodicos.uerr.edu.br/index.php/ambiente/article/view/646 > Acesso em: 4 fev. 2022.

CIGALES, M.; OLIVEIRA, A. Aspectos metodológicos na análise de manuais escolares: Uma perspectiva relacional. **Revista brasileira da história da educação.** Vol. 20, 2019. Disponível em: < https://doi.org/10.4025/rbhe.v19.2019.e099 >. (P. 2-18)

CORRÊA JR, C., SCHEFFER, M. C. As plantas medicinais, aromáticas e condimentares e a agricultura familiar. **Horticultura Brasileira**, n. 32, 2014. Disponível em: < ttps://doi.org/10.1590/S0102-05362014000300023 > pp 17-24. Acesso em: 13 fev. 2022.

CORRÊA JR, C., SCHEFFER, M. C. **Boas Práticas Agrícolas (BPA) de Plantas Medicinais, Aromáticas e Condimentares.** Instituto EMATER, Curitiba, Pr. 2013.

CNCFlora. Hyptis paludosa in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2 **Centro Nacional de Conservação da Flora.** Disponível em <"http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Hyptis paludosa">. Acesso em: 24 fev. 2022.

DIAS, G, F. **Pegada ecológica e sustentabilidade humana.** Gaia, São Paulo, 2002.

DOS SANTOS, L. S., RÉGIS, M. M., NASCIMENTO, A. P. B. Hortas comunitárias: contribuição para segurança alimentar e inclusão social. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades.** Vol. 09, N°69, 2021. pp. 64-76. Acesso em: 04 fev. 2022.

FERNANDES, T. M. **Plantas medicinais: memória da ciência no Brasil.** Editora Fiocruz, Rio de Janeiro, 2004.

FERREIRA, G. C. **Diretrizes para coleta e identificação de material botânico**. Embrapa, Manaus, Amazonas, 2006.

GARLET, T. M. B., MATTOS, J. P. O., MARTINS, M. C. **Plantas medicinais de emprego popular em Palmeira das Missões, RS**. Organizadora: Tanea Maria Bisognin Garlet. 2º ed. Pró Reitoria de Extensão, Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2017. Disponível em < https://repositorio.ufsm.br/handle/1/12225 > Acesso em: 31 jan. 2022.

HENZ, G. P., ALCÂNTARA, F. A. **Hortas: o produtor pergunta, a Embrapa responde.** Editores técnicos, Gilmar Paulo Henz, Flávia Aparecida de Alcântara. – Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2009. Disponível em: < http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/663403 > Acesso em: 04 fev. 2022.

IRALA, C. F., FERNANDEZ, P. M. **Manual para escolas: A escola promovendo hábitos alimentares saudáveis - horta.** Coordenação Elisabetta Recine. Faculdade de Ciências da Saúde, Departamento de Nutrição, Universidade de Brasília. Brasília, Distrito Federal, 2001.

KATON, G.F; TOWATA, N.; SAITO, L.C, A Cegueira Botânica e o Uso de Estratégias para Ensino de Botânica. **Botânica no Inverno 2013**, Org. de Alejandra Matiz Lopez... [et al.]. São Paulo : Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 2012. p. 179-182.

KINUPP, V. F. **Plantas alimentícias não convencionais da região metropolitana de Porto Alegre, RS**. Tese de doutorado. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, faculdade de agronomia. Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, área de concentração horticultura. Porto Alegre, RS. 2007. pp. 590. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/12870 > Acesso em: 15 dez. 2021.

KINUPP, V. F., LORENZI, H. **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil – Guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas.** 2° ed. Jardim Botânico Plantarum, Nova Odessa, São Paulo, 2021.

KOVALSKI, M. L., OBARA, A.T. O estudo da etnobotânica das plantas medicinais na escola. **Ciência & Educação** – Bauru - vol. 19, núm. 4. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São Paulo, Brasil, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132013000400009 > pp. 911-927 Acesso em: 27 jan. 2021.

KRASILCHIK, M, **Prática de Ensino de Biologia** / Myriam Krasilchik. - 4ª ed. rev. e ampl., 1ª reimpr. - São Paulo: Editora Universidade de São Paulo, 2005.

KRASILCHIK, M., MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e Cidadania.** 2ª ed. São Paulo. Editora Moderna, 2007.

LEMOS, V. W., LOCATELI, B. T., SILVA, K. Z., POTRICH, M. Horta medicinal na escola – uma ferramenta de ensino. **II Seminário Estadual Pibid Paraná – Anais do Evento**, 2014. Disponível em: <http://dspace.unila.edu.br/123456789/2851 > Acesso em: 10 jan. 2022.

LIMA, E. E., SOUSA, A. A. Alimentos orgânicos na produção de refeições escolares: limites e possibilidades de uma escola pública em Florianópolis. **Revista de Nutrição**, UNICAMP – Campinas, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-52732011000200007> pp 263-273. Acesso em: 10 jan. 2022.

LOCATELI, B. T. **Horta medicinal como recurso didático para o ensino de ciências.** 67f. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2015.

LORENZI, H., MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil**: nativas e exóticas. Instituto Plantarum, Nova Odessa, São Paulo, 2008.

LORENZI, K. S., GARCIA, G. **Horta na escola: passo a passo.** Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2021.

MACEDO, M., KATON, G. F., TOWATA, N., URSI, S.. **Concepções de professores de biologia do ensino médio sobre o ensino-aprendizagem de botânica.** Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, Brasil, 2012.

MACIEL, M. A. M., PINTO, A. C., VEIGA JR, V. F., ECHEVARRIA, A., GRYNBERG, N. F. Plantas medicinais: a necessidade de estudos multidisciplinares. **Química nova** 25, 2002. Disponível em <https://doi.org/10.1590/S0100-40422002000300016 > Acesso em: 01 fev. 2022.

MAIA, A. G., BUAINAIN, A. M. **Pobreza objetiva e subjetiva no Brasil.** Confins - Revista Franco Brasileira de Geografia, França, 2011.

MATOS, B. F.; SOUSA, J. J. A. DE; FAÇANHA, R. V.; MOURA, F. N. DE S.; HOLANDA, D. X. T. **Plantas nativas e a prática da contextualização: uma investigação etnobotânica no ensino de ciências.** Revista Insignare Scientia - RIS, v. 4, n. 6, p. 1-21, 2021. Disponível em <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12050/8161> Acesso em: 01 jul. 2022.

MENEZES, E. A., PIRES, B. B., LAGE, D. A. **A Botânica no Ensino Fundamental I: guia de atividades práticas sobre o reino vegetal.** E-book, 2021. Disponível em <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/597599?mode=full> Acesso em: 18 jul. 2022.

MONTEIRO, S. S., SIANI, A. C. A conservação de exsicatas em herbários: contribuição ao manejo e preservação. Fundação Oswaldo Cruz. Farmanguinhos. Núcleo de Gestão em Biodiversidade e Saúde. **Revista Fitos**, 2009. vol. 04, n. 02, pp. 24-37..Disponível em <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/16030 > Acesso em: 01 fev. 2022.

MORAIS, S. M., CAVALCANTI, E. S. B., COSTA, S. M .O., AGUIAR, L. A. Ação antioxidante de chás e Condimentos de grande consumo no Brasil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 2019. Disponível em:< https://doi.org/10.1590/S0102-695X2009000200023 > pp 129-144. Acesso em: 13 fev. 2022.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares.** Editora livraria da física, São Paulo, 2011.

NERBASS, F. B. Disponível em: https://www.prorim.org.br/blog-artigos/que-seu-remedio-seja-seu-alimento-e-que-seu-alimento-seja-seu-remedio/. Acesso em: 3 jul. 2022.

OLIVEIRA, F.; AKISUE, G, **Fundamentos de farmacobotânica e de morfologia vegetal**, 3° Ed. São Paulo, Atheneu, 2009.

PASCHOAL, V., GOUVEIA, I., SOUZA, S.S. Plantas alimentícias não convencionais (PANCs): o potencial da biodiversidade brasileira. **Revista Brasileira de Nutrição Funcional.** n°68, Volume 33, 2016. Disponível em: < https://www.sumarios.org/artigo/plantas-aliment%C3%ADcias-n%C3%A3o-convencionais-pancs-o-potencial-da-biodiversidade-brasileira> Acesso em: 17 mai. 2021.

PEDROSO, S. P., ANDRADE, A., PIRES, R. H. **Plantas medicinais:** uma abordagem sobre o uso seguro e racional. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-73312021310218> 19 páginas. Acesso em: 06 jan. 2022.

PINHEIRO, C. N. A. **A importância do trabalho com a horta escolar para o ensino de ciências de forma interdisciplinar.** Monografia (licenciatura em ciências biológicas). Consórcio Setentrional de Educação à Distância, UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, UNIVERSIDADE DE GOIÁS. Brasília, Distrito Federal, 2012. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/4369> 43 páginas. Acesso em: 08 fev. 2022.

PRAÇA, F. S. G. Metodologia da pesquisa científica: organização estrutural e os desafios para redigir o trabalho de conclusão. **Revista eletrônica – Diálogos acadêmicos.** N° 1. FNSA, Ribeirão Preto, 2015. p. 72-87.

RAVEN, P. **Biologia vegetal.** Organizadores: Ray F. Evert e Susan E. Eichhorn; revisão técnica Jane Elizabeth Kraus; tradução Ana Claudia, M. Vieira... [et.al.]. – 8. ed. – Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

REECE, J. B. et al. (Org.). **Biologia de Campbell.** [tradução : Anne D. Villela *et al.*] ; revisão técnica : Denise Cantarelli Machado, Gaby Renard, Paulo Luiz de Oliveira. – 10. ed. – Porto Alegre : Artmed, 2015.

RIBERA, M. L., CIRAQUI, R. A., BEZERRA, S. R. B., IZIDORO, M., LOSSOLLI, N. A. B., BONFIM, F. P. G. Uso de condimentos naturais na qualidade microbiológica de alimentos: uma revisão através de seus constituintes majoritários. **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha.** v. 22, n.2.Postcosecha, S.C. - México, 2021. Disponível em:< https://www.redalyc.org/journal/813/81369610002/81369610002.pdf > pp 129-144. Acesso em: 13 fev. 2022.

RIGHI, A.A.; PIMENTEL, B.S.; RAVANELLI, N, Plantas e Sociedade. **Botânica no Inverno 2013**. São Paulo : Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, Org. de Alejandra Matiz Lopez... [et al.] 2012. p. 171-177.

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**, vol. 16, núm. 1. Campo Grande, MS, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/inter/a/bjTCfdnwmLmH5YFCV58LSyy/?lang=pt&format=pdf > pp. 67-74 Acesso em: 27 dez. 2021.

ROSITO, B. A. **O ensino de Ciências e a experimentação. Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas.** 3.Ed. – Porto Alegre: – Org. de Roque Moraes. EDIPUCRS, 2008.

SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. **Mas, de que te serve saber botânica?** Estudos Avançados, Vol 30, nº. 87. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

SALES, M. D. C., SARTOR, E. B., GENTILLI, R. M. L. Etnobotânica e etnofarmacologia: medicina tradicional e bioprospecção de fitoterápicos. Salus Journal of Health Sciences, EMESCAM, Vitória, ES, 2015. Disponível em: < http://www.salusjournal.org/magazine/etnobotanica-e-etnofarmacologia-medicina-tradicional-e-bioprospeccao-de-fitoterapicos > pp. 17–26. Acesso em: 06 jan. 2022.

SANTOS, M.A, **Biologia Educacional** – 17ª ed. 4ª impr. - São Paulo, Editora Ática, 2005.

SANTOS, R. L., LEMOS, J. R. Concepções dos alunos e professores de uma escola pública da cidade de Parnaíba, Piauí acerca de plantas medicinais. *In:* LEMOS, J. R. (Org.). **Botânica na escola**: Enfoque no processo ensino aprendizagem. Curitiba: Editora CRV, 2016. pp43-68.

SANTOS, F. V. **Uma horta condimentar e medicinal no fortalecimento do ensino, saúde e o meio ambiente em um colégio da rede pública.** 2019. 66 páginas. Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional. Curitiba, 2019.

SCHELB, I. G. **A utilização de oficinas botânicas como estratégia didático-pedagógica no desenvolvimento dos conceitos de biologia vegetal para o Ensino Médio.** 2019. 149 páginas. Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Centro de Ciências da Saúde, Instituto de Biologia. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional. Rio de Janeiro, 2019.

SILVA, E. A., AMADO, G. F., DELGADO, M. N. **Confecção e uso didático de guia de morfologia vegetal com espécies do cerrado.** Revista Eixo, Vol. 11, Nº 1, Brasília, 2022. Disponível em: < http://revistaeixo.ifb.edu.br/index.php/RevistaEixo/article/view/886/593 > pp. 16-28. Acesso em: 27 fev. 2022.

SILVA, J. N., LOPES, N. P. G. **Botânica no Ensino Fundamental:** diagnósticos de dificuldades no ensino e da percepção e representação da biodiversidade vegetal por estudantes. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 13, Nº 2, Vigo-Espanha, 2014

SILVA, J. J. L., CAVALCANTE, F. L. P., XAVIER, V. F., GOUVEIA, L. F. P. **Produção de exsicatas como auxílio para o ensino de botânica na escola**. Conexões – Ciência e Tecnologia – vol. 13, núm. 01, 2019. Disponível em: < https://doi.org/10.21439/conexoes.v13i1.1488 > pp. 30-37. Acesso em: 27 dez. 2021.

SILVA, A. N. F., ALMEIDA JR, E. B., VALLE, M. G. Exsicatas como recurso didático: contribuições para o ensino de botânica. **Brasilian journal o development** – vol. 06, núm. 05, Curitiba, PR, 2020. Disponível em: < https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/view/9574/8056 > pp. 24632-24639 Acesso em: 27 dez. 2021.

SILVA, T. E., SILVA, F. G., ENEDINO, T. R. Projeto de desenvolvimento de atividades sensoriais na horta escolar com alunos especiais da sala de recurso (aee) na escola municipal. **VI Congresso Nacional de Educação – Conedu - As metas preconizadas para a educação e a pesquisa integrada às práticas atais 3**, Editora Atena. Ponta Grossa, Paraná, 2020. Disponível em: < http://www.salusjournal.org/magazine/etnobotanica-e-etnofarmacologia-medicina-tradicional-e-bioprospeccao-de-fitoterapicos > pp. 17–26. Acesso em: 08 fev. 022. DOI:10.22533/at.ed.91120130420

SIQUEIRA, A. B., PEREIRA, S.M. **Abordagem etnobotânica no ensino de Biologia**. Revista eletrônica do mestrado em educação ambiental - vol. 31, n.2 . Universidade Federal do rio Grande, FURG, Rio Grande, Rio Grande do Sul, 2014. pp. 247-260 Acesso em: 27 dez. 2021.

SIQUEIRA, G. G. B., GARAY, I. E**ducando com a horta escolar.** Laboratório de Gestão da Biodiversidade, Departamento de botânica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: https://www.academia.edu/download/44488877/HORTA_Edicao_Final_GABRIEL.pdf Acesso em: 23 fev. 2022.

SOUZA, A. A., AZEVEDO, E., LIMA, E. E., SILVA, A. P. F. Alimentos orgânicos e saúde humana: estudo sobre as controvérsias. **Revista Panam salud pública**. 2012. Disponível em: <https://www.atenaeditora.com.br/post-artigo/31923> pp 513-517. Acesso em: 10 jan. 2022

SOUZA, L. C. C., SANTOS, G. D., MACÊDO, J. S., SANTANA, L. A. Plantas medicinais, condimentos e o saber popular. Revista Saúde e Meio Ambiente - RESMA - UFMS, 2021.

Disponível em:< https://desafioonline.ufms.br/index.php/sameamb/article/view/12506 > pp 17-24. Acesso em: 13 fev. 2022.

TEIXEIRA, V. M. **Guia ilustrado de botânica: proposta de aula investigativa para morfologia de angiospermas.** Rio de Janeiro, 2019. 91 páginas. Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em:< https://www.profbio.ufmg.br/tcm-ufrj-duque-de-caxias/ >. Acesso em: 18 Jul. 2022.

TEIXEIRA, A. P., PAULO, E. M., MAMÉDIO, I. M. P. Desenvolvimento de uma bebida semelhante ao Aluá, com fermentação controlada, utilizando bactérias ácido-láticas isoladas da fermentação espontânea da casca do abacaxi. **XX Seminário de iniciação científica da UEFS - Higiene Alimentar**, 2016. Disponível em < https://doi.org/10.13102/semic.v0i20.3131> Acesso em: 31 jan. 2022.

TOMCHINSKY, B. **Prospecção de plantas aromáticas e condimentares no Brasil.** - Botucatu, 299p. Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agronômicas. Botucatu, 2017.

TUROLLA, M. S. R., NASCIMENTO, E. S. Informações toxicológicas de alguns fitoterápicos utilizados no Brasil. **Revista brasileira de ciências farmacêuticas** – vol. 42, n.2. Faculdade de ciências farmacêuticas da Universidade de São Paulo, São Paulo -Sp, 2006. Disponível em: < https://doi.org/10.1590/S1516-93322006000200015 > pp. 289-306. Acesso em: 06 jan. 2022.

URSI, S.; BARBOSA, P. P.; SANO, P. T.; BERCHEZ, F. A. S. **Ensino de Botânica:** conhecimento e encantamento na educação científica. Estudos Avançados, Vol 32, nº. 94. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

VEIGA JÚNIOR, V. F., PINTO, A. C., MACIEL, M. A. M. **Plantas medicinais: Cura segura?.** Química Nova. Vol. 28, Nº 3, Brasil. p. 519-528. Disponível em: < https://doi.org/10.1590/S0100-40422005000300026> Acesso em 10 jul. 2022.

VIDAL, W. N.. VIDAL, M. R. R. **Botânica – Organografia, quadros sinóticos ilustrado de fanerógamos.** Org: Waldomiro Nunes Vidal e Maria Rosária Rodrigues Vidal. 4º Edição revisada e ampliada, 7º impressão. UFV – Viçosa, MG. 2006.

VILAS BOAS, T. J. R. PAES, L. S. (orientação), MARQUES, J. D. O (coorientação). **Ensino de Botânica e Meio Ambiente: um guia didático para aulas em espaços não formais Amazônicos.** E-book, produto de dissertação de mestrado. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, 2015. Disponível em:< http://repositorio.ifam.edu.br/jspui/handle/4321/62 >. Acesso em: 18 Jul. 2022.

XAVIER, J. **Entrevista com o professor Vandely Kinnupp**. Canal João Xavier, 2018 (9 min). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=4gDNhWdjZnk> Acesso em 03 jun. 2022.

XAVIER, W. P., RAMOS, E. G., VIANA, G. S., CHIQUETE, S. M., MARINHO, A. B., BORGES, F. R. M. Produção de biopesticidas para o controle ecológico de pragas agrícolas em hortas orgânicas. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, vol. 12, nº04, pp. 2808-2813, 2018. Disponível em: < DOI:10.7127/rbai.v12n400991> pp. 24632-24639 Acesso em: 04 de fev. 2022.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E, Towards a Theory of Plant Blindness. **Plant Science Bulletin 47:1** Columbus-Ohaio, 2001. p. 2-9.

WIGGERS, I., STANGE, C. E. B.. **Manual de instruções para coleta, identificação e herborização de material botânico.** Programa de Desenvolvimento Educacional – Secretaria de Estado da Educação – PR: UNICENTRO, Laranjeiras do Sul PR, 2008. Disponível em <www.diaadia.educação.pr.gov.br/PDE > acesso em: 01 de fev. 2022.

ZERPA, E. M. **Ensino de botânica na educação básica: material de apoio ao educador utilizando PANC.** 2022. 50 páginas. Monografia (Trabalho de conclusão de curso – Ciências Biológicas) – Universidade federal de São Carlos, Sorocaba, São Paulo, 2022. Disponível em <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/16329/TCC%20Elisama%20Martins%20Zerpa%20%282%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y > acesso em: 10 de jul. 2022.

8 APÊNDICES

8.1 ROTEIRO PARA AULA PRÁTICA NA HORTA ESCOLAR – VERSÃO ALUNO

Morfologia/Organografia Vegetal na Horta Escolar

ASSUNTO: Angiospermas – órgãos vegetativos e reprodutivos.

OBJETIVOS:

- Identificar os órgãos vegetativos e reprodutivos.
- Identificar os exemplares de plantas na horta escolar.
- Reconhecer os frutos como estruturas reprodutivas.
- Associar o pigmento clorofila, nos órgãos fotossintéticos, ao processo de fotossíntese.
- Combinar conhecimento empírico e científico para identificar propriedades medicinais e nutricionais dos exemplares de plantas da horta escolar.

TEMPO ESTIMADO: Duas aulas de 50 minutos.

METODOLOGIA: Aula de identificação vegetal com roteiro orientado, na horta escolar.

CONTEXTUALIZAÇÃO: As angiospermas – as plantas com flores – representam a maior parte das plantas modernas do mundo visível (REECE, 2015. Página 860). Apresentam as mais variadas adaptações das estruturas vegetais, ocupando quase todos os ambientes da Terra e, devido a essa multiplicidade de estratégias, é o grupo de plantas mais diverso.

Em termos de sua história evolutiva, as angiospermas são um grupo de plantas com sementes com características especiais: flores, frutos e um ciclo de vida distinto, que as tornam diferentes de todas as outras plantas (REECE, 2015. Página 861).

Os órgãos vegetativos – raiz, caule e folha – desempenham funções importantes para a manutenção da vida e do crescimento do vegetal. Enquanto que os órgãos reprodutivos – flor, fruto e semente – estão destinadas a reprodução, proteção e dispersão da espécie.

MATERIAIS:

- Espécimes de angiospermas presentes na horta escolar.
- Prancheta, papel sulfite, lápis de escrever e lápis de colorir.
- Smartphone com aplicativo de identificação de plantas – PlantNet.

PROCEDIMENTOS:

1) Desenhe uma angiosperma completa com os órgãos vegetativos e reprodutivos, identificando essas estruturas.



2) Qual estrutura/órgão presente nas angiospermas não pode ser observado(a)? Porquê?

Resposta:_____

_____

_____

3) Observando os espécimes presentes na horta escolar, questionar os estudantes sobre os órgãos vegetativos observados.

Usando o livro didático e o aplicativo PlantNet^{R} para identificar as espécies e responder as questões.

a) Localize as seguintes plantas na horta e indique seu nome científico:

Aroeira: _____

Pimenteira: _____

Maracujá: _____

Abacaxi: _____

b) Quais foram os tipos de folhas observadas?

Aroeira: _____

Pimenteira: _____

Maracujá: _____

Abacaxi: _____

c) Quais foram os diferentes caules/adaptações caulinares observados(as)?

Aroeira: _____

Pimenteira: _____

Maracujá: _____

Abacaxi: _____

4) Dos órgãos observados, quais deles são importantes para o processo de fotossíntese? Que características eles apresentam que lhes conferem a condição fotossintética?

_____

_____

_____

_____

5) Utilizando livro didático, ferramentas digitais e sites de busca e pesquisa, orientar os estudantes a pesquisar as propriedades medicinais e nutricionais das plantas e indicar se eles, ou seus familiares, já fizeram uso e como as utilizam.

a)Aroeira:_____

_____

_____

b)Pimenteira:_____

_____

_____

c)Maracujá:_____

_____

_____

d)Abacaxi:_____

_____

_____

SUGESTÕES:

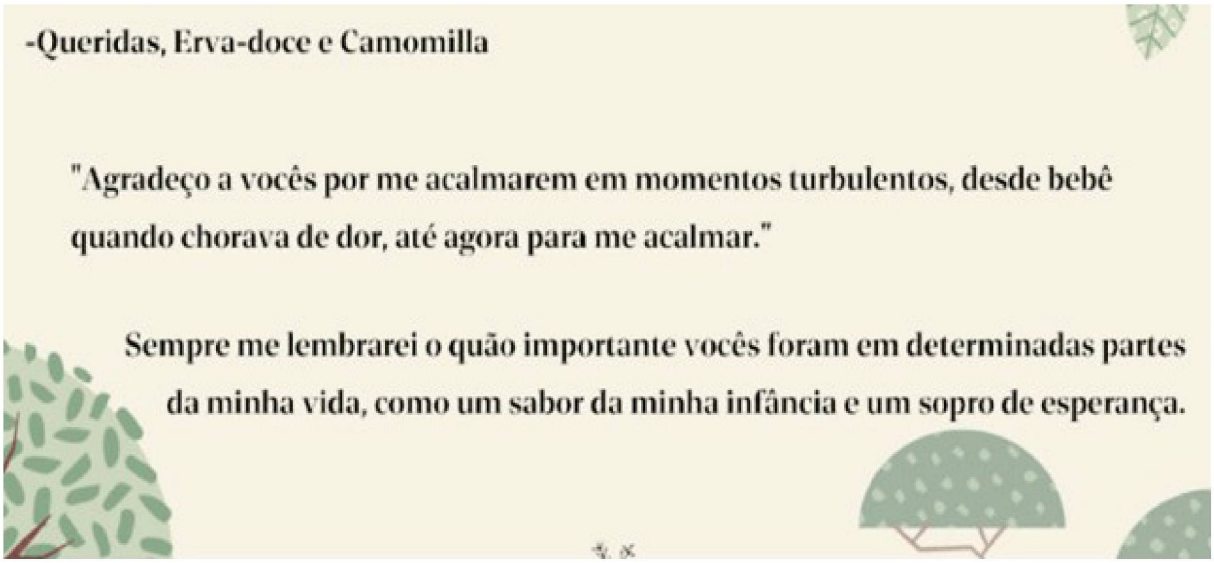
Animação: Nascer e crescer das plantas

https://www.youtube.com/watch?v=rRo23Obd3m0&t=81s

Vídeo: A evolução das plantas

https://www.youtube.com/watch?v=q9WlmiCnZHg

8.2 MODELOS DE CARTA AFETIVA





8.3 FORMAS DE APRESENTAÇÃO E FINALIDADE TERAPÊUTICA

ALUÁ

Tipo de preparo de fermentação espontânea. É uma bebida refrigerante e de origem indígena em que muda-se o ingrediente principal dependendo da região em que é consumida (TEIXEIRA; PAULO; MAMÉDIO, 2016).

Os preparos devem ser lavados, suas porções adicionadas a água em um recipiente que possa ser fechado e deixado em repouso. Pode ser consumido adoçado. Depois de iniciado a fermentação não deve ser utilizado por mais de um dia, o que pode ser reconhecido pelo sabor levemente azedo da bebida (LORENZI; MATOS, 2008). Esse fermentado pode ser considerado um alimento

funcional, pois contribui com a restauração da microbiota intestinal, fortalecimento do sistema imunológico, fonte de vitaminas e minerais, entre outros benefícios. Pode ser produzido com raiz de amiláceas, casca de abacaxi, milho, raiz de gengibre, entre outros.

CATAPLASMA

Tipo de preparo em que há a aplicação na região foco. Nesse método utiliza-se a mistura de farinha e da planta medicinal, podendo adicionar ou não água ao preparo. Com partes da planta trituradas e misturadas à farinha, aplica-se sobre a pele afetada entre dois panos finos (LORENZI; MATOS, 2008). Esse preparo é utilizado quente para curar e/ou aliviar sintomas de tumores e furúnculos e morno para contusões e entorses (GARLET; MATTOS; MARTINS, 2017).

CHÁ

São preparos de bebidas que podem ser obtidos de várias maneiras, cuja finalidade é fazer a extração das substâncias medicinais de plantas frescas ou desidratadas. Dentre as formas de se preparar um chá destacamos a infusão, decocção e a maceração.

Chás por infusão: Coloca-se a planta em um recipiente, derramando água fervente sobre o mesmo, tampar o recipiente e deixar repousar de 5 a 10 minutos e então pode ser consumido (GARLET *et al.*, 2017). Para uma xícara de chá (150ml) a proporção é de 8-10g da planta fresca e 4-5g da planta desidratada (LORENZI; MATOS, 2008).

Chás por decocção: também chamado de chá por cozimento. Neste método coloca-se a planta na água fria e leva a fervura; é submetido a ebulição de 20-30 minutos (OLIVEIRA; AKISUE, 2009). Este método é recomendado quando se utilizam partes duras de uma planta, como é o caso de cascas, raízes e sementes (LORENZI; MATOS, 2008).

Chás por maceração: consiste em colocar a planta em um recipiente e amassar, para liberar seus líquidos, cobrir com água fria e deixar repousar (GARLET *et al.*, 2017). O repouso é variável de acordo com o tipo de planta e a parte utilizada, podendo variar em 30 minutos, horas ou dias. A quantidade de planta, em relação ao macerado, pode variar de 10-20% do volume, a depender do tipo de substância a ser extraída (OLIVEIRA; AKISUE, 2009). Esse método é indicado para drogas vegetais que possuam substâncias que se degradam com o aquecimento (BACK, 2013).

INALAÇÃO

Preparo medicinal que consiste em se aproveitar dos vapores/substância voláteis eliminadas pelas plantas medicinais, quando submetidas às temperaturas altas da água fervente. Esses aromas voláteis, como o eucaliptus que apresenta propriedades antigripais e descongestionantes, são aspirados.

Prepara-se colocando água fervente sobre a porção da planta contida em um recipiente; pode-se usar uma toalha sobre os ombros de forma a concentrar os vapores, e aspirar o vapor gerado

por 15 minutos; repete-se o procedimento quando os vapores perdem o aroma (LORENZI; MATOS, 2008).

INFUSÃO

Verte-se água fervente sobre a planta mantendo-a em um recipiente fechado por 30 minutos agitando-se com frequência, filtra-se e administra-se como desejado (OLIVEIRA; AKISUE, 2009).

XAROPE

Conhecida popularmente por ser uma bebida adocicada, aromatizada e que contém propriedades medicinais associadas aos ingredientes do preparo. Em geral, é uma preparação espessada com açúcar ou mel, usada no tratamento de dores de garganta, tosse e bronquite (GARLET *et al.*, 2017). Para obter o xarope a frio junta-se parte do chá por infusão ou cozimento com açúcar cristal; agita-se essa mistura 3-4 vezes ao dia, por 3 dias de contato, após filtra-se, para xarope quente ferve-se a mistura até desmanchar o açúcar, resfria e filtra-se (LORENZI; MATOS, 2008). Os xaropes geralmente contêm agentes flavorizantes. Quando não se destina ao consumo imediato, deve ser adicionado de conservantes antimicrobianos autorizados (BACK, 2013).

Há ainda xaropes feitos com plantas que apresentam muita água em sua composição, nesse caso, basta misturar a planta com açúcar, podendo ou não passar pelo processo de cocção. Os xaropes possuem cerca de dois terços do seu peso de sacarose, sendo que a concentração do extrato medicinal fluido varia de 5-10%, dependendo da droga em questão (OLIVEIRA; AKISUE, 2009).

MACERADO

Preparo que consiste em submeter a droga a ação de um líquido extrator à temperatura ambiente, em um frasco ou recipiente fechado, protegido da luz, agitando-o com certa frequência (OLIVEIRA; AKISUE, 2009).

Em certos casos, macera-se a planta, adiciona-se a água e deixa-se repousar por alguns minutos, como é o caso do 'boldo'. Cada porção vegetal pode apresentar um tempo de repouso após a maceração diferente.

PÓ

É um preparo de uso muito cômodo tanto interna, por via oral, quanto externamente, por via tópica (LORENZI; MATOS, 2008). As plantas devem ser muito bem selecionadas, apresentando-se livres de impurezas e desidratadas corretamente, uma vez que alguns dos compostos com propriedades medicinais podem ser voláteis. Devem ser cortadas em tamanho conveniente e depois moídas, estando prontas para a administração in natura ou em preparos medicinais, não devendo ser armazenadas por mais de um ano (OLIVEIRA; AKISUE, 2009).

SINAPISMO

Lorenzi e Matos (2008) trazem essa apresentação medicinal como um tipo especial de cataplasma. Nesse preparo da planta medicinal adiciona-se outras plantas que tenham a propriedade de provocar rubefação, como a pimenta malagueta e o gengibre, sendo usado como derivativo nos casos de inflamações internas (LORENZI; MATOS, 2008).

TINTURA

É um preparo por maceração em que a água é substituída por álcool de cereais (LORENZI; MATOS, 2008). Consiste em pegar partes das plantas cortadas e maceradas, colocar em um recipiente que possa ser tampado, e cobrir com álcool, deixando descansar de 8-10 dias em local protegido da luz (GARLET *et al.*, 2017). Após o período de repouso, o preparo passa por filtragem e pode ser adicionada uma fração de água, a depender da tintura e do preparo medicinal. Deve ser armazenada protegida da luz.

As tinturas na maioria das vezes são preparadas na proporção de 20 g da planta para se obter 100ml da tintura (OLIVEIRA; AKISUE, 2009).

VINHO MEDICINAL

Preparação estimulante obtida pela maceração de uma planta medicinal, na qual é adicionado o vinho, que passa por repouso de 8-10 dias (LORENZI; MATOS, 2008).