



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA - PROFBIO**



Vânia de Fátima Rodrigues

**UMA ABORDAGEM SOBRE BOTÂNICA PARA O ENSINO MÉDIO ATRAVÉS DA
IDENTIFICAÇÃO DE PLANTAS UTILIZANDO UMA CHAVE DICOTÔMICA**

**BELO HORIZONTE
2025**

Vânia de Fátima Rodrigues

**UMA ABORDAGEM SOBRE BOTÂNICA PARA O ENSINO MÉDIO ATRAVÉS DA
IDENTIFICAÇÃO DE PLANTAS UTILIZANDO UMA CHAVE DICOTÔMICA**

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

Área de concentração: Ensino de Biologia.

Macroprojeto: Botânica na Escola.

Linha de pesquisa: Ensino de Botânica.

Orientador: Élder Antônio Sousa e Paiva

Belo Horizonte

2025

043

Rodrigues, Vânia de Fátima.

Uma abordagem sobre botânica para o ensino médio através da identificação de plantas utilizando uma chave dicotômica [manuscrito] / Vânia de Fátima Rodrigues. – 2025.

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

Orientador: Prof. Dr. Élder Antônio Sousa e Paiva.

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

1. Ensino - Biologia. 2. Botânica. 3. Morfologia vegetal. 4. Pesquisa científica. I. Paiva, Élder Antônio Sousa e. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Biológicas. III. Título.

CDU: 372.857.01



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

COLEGIADO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE BIOLOGIA

FOLHA DE APROVAÇÃO

"UMA ABORDAGEM SOBRE BOTÂNICA PARA O ENSINO MÉDIO ATRAVÉS DA IDENTIFICAÇÃO DE PLANTAS UTILIZANDO UMA CHAVE DICOTÔMICA"

VÂNIA DE FÁTIMA RODRIGUES

Dissertação de Mestrado defendida e aprovada no dia **27 de março de 2025, às 14:00 horas**, pela Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia da Universidade Federal de Minas Gerais, constituída pelos seguintes professores:

PROF. DR. ELDER ANTONIO SOUSA E PAIVA

UFMG

PROF. DR. CLEBER CUNHA FIGUEREDO

UFMG

PROFA. DRA. SARAH ELIANE DE MATOS SILVA

SEE-MG

Belo Horizonte, 14 de maio de 2025

Alfredo Hannemann Wieloch
COORDENADOR PROFBIO-ICB/UFMG



Documento assinado eletronicamente por **Alfredo Hannemann Wieloch, Coordenador(a) de curso**, em 19/05/2025, às 11:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4206485** e o código CRC **5B4C9CB6**.

Dedico este trabalho de conclusão de mestrado
à toda minha família, em especial meu esposo
Fernando e para meus filhos Pietro e Elisa.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela oportunidade de ter vivido essa experiência acadêmica.

Ao meu marido, Fernando, pelo incentivo, carinho e compreensão.

Aos meus filhos Pietro e Elisa por aceitarem os períodos de ausência.

À minha mãe e irmãos por entenderem os momentos de ausência.

À Escola Estadual Levindo Costa Carvalho por acreditar no meu trabalho.

Aos alunos do 2º ano do Ensino Médio de 2024 pela dedicação e confiança.

Aos colegas de mestrado pela convivência durante essa caminhada.

Às novas amigas, Andréia, Bárbara e Elionay, pelo apoio, conselhos e vivências.

Aos professores do PROFBIO pelos ensinamentos e aperfeiçoamento, tornando possível um sonho.

Ao meu orientador Élder Antônio Sousa e Paiva, pelo carinho, paciência e dedicação, por ensinar com prazer e amor e me tranquilizar diante de tantos desafios.

Aos professores Cleber Cunha Figueredo, Denise Maria Trombert de Oliveira, Juliana Carvalho Tavares e Sarah Eliane de Matos Silva, pela disponibilidade e contribuições na avaliação deste trabalho.

À Universidade Federal de Minas Gerais pelo ensino de qualidade.

À CAPES pelo financiamento.

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

RESUMO

O ensino de Botânica, atualmente, é visto como entediante e fora do contexto por parte dos alunos. Aliado a esse fator, observa-se reduzida carga horária disponível para ministrar o assunto no Ensino Médio, bem como estruturas físicas precárias das escolas. Diante desse contexto, a presente pesquisa aborda o desenvolvimento de uma sequência didática em Botânica com o objetivo de proporcionar aos alunos o entendimento das estruturas vegetativas e reprodutivas das angiospermas. Desse modo, propõe-se a realização de uma atividade investigativa através da utilização de chaves dicotômicas, objetivando a identificação de famílias ou espécies botânicas, por meio de caracteres morfológicos de órgãos florais e vegetativos, partindo dos seguintes questionamentos: Por que é importante identificar uma espécie vegetal? Como a morfologia pode ser empregada no reconhecimento das plantas? O produto final consistirá na elaboração de uma sequência didática para educadores e alunos contendo os roteiros, um glossário ilustrado e uma chave dicotômica para nove famílias de angiospermas. A nossa perspectiva é de que com as atividades propostas, as aulas práticas investigativas possam ser significativas no ensino-aprendizagem de Botânica. O presente trabalho, também traz o processo de construção da sequência didática, justificando as etapas envolvidas em sua elaboração.

Palavras-chave: atividade investigativa; chave dicotômica; ensino de botânica; morfologia vegetal.

ABSTRACT

The teaching of Botany is currently seen as boring and out of context by students. Allied to this factor, there is a reduced workload available to teach the subject in high school, as well as precarious physical structures of schools. In this context, the present research addresses the development of a didactic sequence in Botany with the objective of providing students with the understanding of the vegetative and reproductive structures of angiosperms. Thus, it is proposed to carry out an investigative activity through the use of dichotomous keys, aiming at the identification of botanical families or species, through morphological characters of floral and vegetative organs, based on the following questions: Why is it important to identify a plant species? How can morphology be used in plant recognition? The final product will consist of the elaboration of a didactic sequence for educators and students containing the scripts, an illustrated glossary and a dichotomous key for nine families of angiosperms. Our perspective is that with the proposed activities, the investigative practical classes can be significant in the teaching-learning of Botany. This work also presents the process of construction of the didactic sequence, justifying the steps involved in its elaboration.

Keywords: investigative activity; dichotomous key; botany teaching; plant morphology.

RELATO DO MESTRANDO – TURMA 2023	
Instituição:	Universidade do Estado de Minas Gerais
Mestrando:	Vânia de Fátima Rodrigues
Título do TCM:	Uma abordagem sobre botânica para o ensino médio através da identificação de plantas utilizando uma chave dicotômica
Data da defesa:	27/03/2025
<i>Desde sempre, tive uma paixão por ensinar e o sonho de fazer mestrado. Entre os diversos interesses que me movem, a Biologia sempre ocupou um lugar especial. Unir esse sonho à vocação foi uma transformação na minha jornada profissional, permitindo que eu crescesse não apenas como professora, mas também como aprendiz. O PROFBIO representa uma oportunidade única de valorização e qualificação para o profissional da educação, oferecendo formação atualizada e personalizada. Por meio de sua abordagem investigativa e do incentivo ao protagonismo estudantil, o programa despertou em mim práticas pedagógicas diferenciadas, transformando minha forma de ensinar. A cada semestre, a aplicação das atividades das disciplinas e as mudanças na rotina da sala de aula fortaleceram o engajamento dos meus alunos do ensino médio, permitindo maior participação deles no processo de ensino e aprendizagem. O processo de redação do projeto, dos relatórios semestrais e, finalmente, do TCM, sob a orientação do professor Dr. Élder, proporcionou um aprendizado intenso e inesquecível. Essa experiência consolidou minha trajetória acadêmica e reforçou para mim a importância da educação pública de qualidade. Diante disso, a continuidade do PROFBIO se mostra essencial para que mais professores de Biologia pelo país tenham acesso a essa qualificação e possam transformar a realidade dos seus alunos.</i>	

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA	11
2- OBJETIVOS.....	17
2.1 Objetivo Geral.....	17
2.2 Objetivos específicos	17
4- MATERIAL E MÉTODOS.....	18
5- RESULTADOS E DISCUSSÕES..	22
6-CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
7- REFERÊNCIAS	35
APÊNDICES	
8- APÊNDICE A	39
8- APÊNDICE B	48
10- APÊNDICE C	52
11- APÊNDICE D	54
12- APÊNDICE E	61

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

O Brasil abriga uma vasta diversidade de plantas, essencial para a sobrevivência dos ecossistemas. Entre as contribuições das plantas, Silva e Silva (2024) destacam: a liberação de oxigênio por meio da fotossíntese, um gás necessário para a respiração dos organismos aeróbicos; o papel crucial nas cadeias alimentares terrestres, sendo a principal fonte de alimento para diversos seres vivos; a utilização na construção civil, produção de borracha, papéis e ornamentação, além da ampla utilização na indústria farmacêutica na produção de medicamentos e cosméticos, além de uso fitoterápico e na medicina popular, entre outros.

O estilo de vida contemporâneo tem acentuado o afastamento dos seres humanos em relação ao reino vegetal, pois, a crescente urbanização e a concentração populacional em grandes centros reduzem significativamente o contato direto com a natureza, resultando em uma menor percepção da importância das plantas para a vida e para o equilíbrio ambiental (NEVES et al., 2019; SALATINO; BUCKERIDGE, 2016). Parte dos alunos demonstram um certo desinteresse pela área, o que pode estar relacionado, em parte, ao distanciamento cada vez maior dos seres humanos em relação às plantas, dificultando a observação e a interação com os vegetais como aponta Menezes et al (2008). Dessa forma o ensino de Botânica na escola tem sido motivo de grande preocupação, pois ensinar e aprender essa disciplina não é uma tarefa simples.

Nos estudos de Buckeridge (2015) e Salatino e Buckeridge (2016), os autores destacam a importância de compreender a atuação das plantas para a sobrevivência humana e a manutenção de um meio ambiente equilibrado, essencial para a sustentação da vida. Salatino e Buckeridge (2016) ainda citam dois exemplos para demonstrar que não conhecer as plantas resulta em consequências drásticas para a sociedade:

- 1) o desconhecimento sobre a importância das árvores nas florestas e nas cidades pode levar a população a deixar de se importar com o meio ambiente, o que nos colocaria no rumo de destruição dos biomas, levando os animais e a nós mesmos à extinção, pois só vivemos neste planeta porque as florestas estabilizam a biosfera, sequestrando carbono e produzindo o oxigênio que respiramos;
- 2) não reconhecer a importância e não conhecer o funcionamento das plantas nos leva a uma situação crítica para manter o que hoje praticamente sustenta a economia brasileira, o *agrobusiness*¹ (Salatino; Buckeridge, 2016, p. 180).

Aliado à falta de percepção botânica, o ensino tradicional de Botânica e demais áreas da Biologia tem se baseado em aulas teóricas, na maioria das vezes incentivando a memorização de um conjunto de informações relativas ao conteúdo, que geralmente está fora da vivência dos

¹ Agronegócio

estudantes. Towata et al. (2010) reforça que o Ensino de Botânica, assim como o de outras disciplinas, é reprodutivo, com ênfase na repetição e não no questionamento. Segundo Salatino e Buckeridge (2016), a Botânica é taxada por grande parte das pessoas que transitam pelo ensino fundamental e médio, como entediante e fora do contexto atual. Junto a esses fatores, também há redução da carga horária disponível para ministrar o assunto no Ensino Médio, bem como estruturas físicas precárias das escolas (Tognon e Oliveira, 2021).

Nesse contexto desafiador, é importante que os professores da área desenvolvam atividades eficazes para o ensino. Sasseron (2018) relata que a abordagem em Ciências tem ficado restrita aos tópicos conceituais que a constituem e que pouco é explorado, em sala de aula, sobre práticas e normas que caracterizam uma área de conhecimento. Assim, para favorecer a construção do conhecimento científico é necessário utilizar metodologias que fomentem as interações professor-estudantes e estudante-estudante. Nesse sentido o ensino de Botânica e das outras áreas da Biologia devem priorizar a alfabetização científica e o uso da prática de ensino por investigação como formas de aprimorar as metodologias aplicadas em sala de aula. Para Carvalho (2016), através da observação e da ação, fundamentais para uma atividade investigativa, os alunos podem constatar que o conhecimento científico é construído gradualmente. Isso evidencia sua natureza dinâmica e aberta, permitindo que o aluno se envolva nesse processo de construção.

Neves; Bündchen e Lisboa (2019), discorrem sobre as alternativas desenvolvidas para melhoria do ensino, destacando a proposição de diferentes estratégias e abordagens até a escolha de conteúdos, como plantas utilizadas no cotidiano, plantas nativas e invasoras, formas de defesa das plantas, identificação da biodiversidade e outros. Segundo Freire (1998), deve ser garantido ao aluno a possibilidade de construir seu conhecimento com base na sua realidade. Assim, a observação e o contato com espécies vegetais presentes no dia a dia podem promover maior interesse pelo estudo das plantas.

A análise da estrutura vegetativa e floral não apenas torna o ensino mais envolvente e cativante aos alunos, como também proporciona oportunidades significativas para a aprendizagem da Botânica, podendo ser um eficiente recurso que poderá melhorar a assimilação do assunto. Para Fagundes e Gonzalez (2006), o manuseio de plantas e suas partes é uma técnica relevante para exemplificar os conceitos da Botânica, sendo a experimentação e a observação técnicas essenciais para exemplificar os termos envolvidos, permitindo uma experiência atrativa e envolvente. Como estruturas vegetativas podemos definir segundo Judd et al. (2009), que são as raízes, os caules e as folhas, enquanto a estrutura floral é uma das partes reprodutivas das plantas, bem como os frutos e as sementes.

Segundo Neves, Bündchen e Lisboa (2019), a inserção das plantas de maneira mais integrada e atrativa no cotidiano escolar dos alunos é um caminho para superar a falta de percepção em relação ao mundo vegetal e, conseqüentemente, promover o reconhecimento e a valorização da biodiversidade vegetal. Dessa forma, uma abordagem contextualizada e agradável sobre as plantas pode consistir na utilização de chaves dicotômicas. Estas são instrumentos de identificação de espécies biológicas com base em suas características morfológicas apresentando ao usuário, segundo Judd et al. (2009), uma série de escolhas entre duas afirmações paralelas e mutuamente excludentes. De acordo com Simpson (2006), na chave é selecionada uma pista que se adequa melhor ao organismo identificado, para a partir desse ponto realizar uma sequência de verificação, até obter a identificação esperada.

As chaves dicotômicas podem incentivar os alunos a explorarem o mundo natural ao seu redor, pois, tem como base o manuseio do material para a observação da natureza. Essa abordagem prática estimula a curiosidade científica, permitindo o protagonismo do discente diante do seu próprio aprendizado. De acordo com Salatino e Buckeridge (2016), os experimentos de laboratório e as observações na natureza propiciam a participação ativa dos discentes com a execução dos trabalhos de forma mais prazerosa. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), na área de Ciências da Natureza e suas tecnologias, menciona que a prática de investigação deve ser ressaltada no Ensino Médio:

[...] identificar problemas, formular questões, identificar informações ou variáveis relevantes, propor e testar hipóteses, elaborar argumentos e explicações, escolher e utilizar instrumentos de medida, planejar e realizar atividades experimentais e pesquisas de campo, relatar, avaliar e comunicar conclusões e desenvolver ações de intervenção, a partir da análise de dados e de informações sobre as temáticas da área. (Brasil, 2017, p. 550).

Para assegurar o uso de chaves dicotômicas no ensino de Botânica de uma forma mais eficaz, os professores podem desenvolver atividades práticas que envolvam a coleta de espécies locais ou o uso de imagens. Associado a isso, é importante fornecer orientações específicas sobre como usar a chave dicotômica, incentivando os alunos a seguirem os passos de identificação de uma forma organizada. Judd et al. (2009) discorrem sobre a classificação e identificação das espécies vegetais:

A sistemática biológica (ou taxonomia) consiste na teoria e na prática de agrupar os indivíduos em espécies, organizar tais espécies em conjuntos maiores e dar nomes a esses grupos, conseqüentemente gerando aquilo que é conhecido como uma classificação. As classificações são utilizadas para organizar as informações sobre os vegetais e, assim, construir chaves de classificação para a identificação desses organismos (Judd et al., 2009, p. 13).

De acordo com Monteiro e Ferreira (2021), o entendimento e a comunicação na área de botânica podem ser facilitados com a utilização de nomes corretos e atualizados em Biologia,

sendo essenciais para que haja a apropriação da linguagem científica adequada pelos alunos. Assim, é essencial que os discentes reconheçam a relevância do nome científico das espécies vegetais, pois ele é universal e adotado de maneira uniforme em todo o mundo.

Este trabalho se baseia no desenvolvimento de uma Sequência Didática (SD) com caráter investigativo para o ensino de botânica no ensino médio, permitindo que os alunos participem ativamente do processo de produção do conhecimento. Para Lima (2018), a sequência didática tem como finalidade organizar e orientar o processo de ensino. Nesse contexto, a sequência didática proposta busca tornar o processo de ensino-aprendizagem mais envolvente e contextualizado, proporcionando uma experiência significativa para os alunos. Afinal, conforme destacado por Maff et al. (2019), a contextualização é uma estratégia fundamental para a construção de significações.

Uma SD consiste em um conjunto de atividades ou ações planejadas e estruturadas com o propósito de atingir objetivos específicos de ensino e aprendizagem e cabe ao professor idealizar e propor a sequência, enquanto sua execução se dá de maneira colaborativa entre docentes e discentes, com o aluno ocupando um papel de destaque no processo (Zabala, 1998). Motokane (2015) define a SD como um conjunto de aulas organizadas de forma sistemática, com o objetivo de proporcionar uma experiência mais próxima e prática com o conteúdo abordado. A SD pode facilitar o processo de aprendizagem, sendo entendida como um conjunto de atividades, estratégias e intervenções planejadas etapa por etapa pelo docente para que o entendimento do conteúdo ou tema proposto seja alcançado pelos discentes (Kobashigawa et al., 2008, p. 68). Associada ao aspecto investigativo, a SD pode ser um importante recurso para a alfabetização científica:

A alfabetização científica caracteriza-se como um processo no qual os alunos podem compreender como os cientistas veem, falam e explicam os fenômenos naturais. Não se trata de formar “cientistas” na escola, mas, sim, de promover acesso a uma forma de produção de conhecimento. Nessa perspectiva, o acesso a essa cultura promove a inserção do indivíduo na lógica e na prática científica e lhe proporciona a chance de entender o mundo sob o ponto de vista da ciência (Motokane, 2015, p. 124).

Sasseron e Carvalho (2011) identificam três eixos estruturantes da alfabetização científica. O primeiro eixo refere-se à compreensão de termos e conceitos científicos fundamentais, destacando a necessidade de instrumentalizar os estudantes para compreender os conhecimentos científicos essenciais em seu cotidiano. O segundo eixo aborda os aspectos éticos e políticos das ciências, enfatizando a importância de capacitar os cidadãos para refletirem sobre as implicações morais e éticas que orientam os avanços científicos. Já o terceiro eixo trata das implicações sociais e ambientais da ciência e da tecnologia, compreendendo a

alfabetização científica como um meio de formação crítica, permitindo ao cidadão estabelecer relações entre sustentabilidade e progresso científico-tecnológico. Ainda no âmbito da alfabetização científica, Sasseron e Carvalho (2011) destacam a importância de um ensino que não se limite à manipulação de materiais para resolver problemas associados a fenômenos naturais. Segundo as autoras,

Tendo por objetivo iniciar a alfabetização científica desses estudantes, é preciso que o ensino não se centre somente na manipulação de materiais para a resolução de problemas associados a fenômenos naturais, mas que privilegie questionamentos e discussões que tragam à pauta as múltiplas e mútuas influências entre o fenômeno em si, seu conhecimento pela comunidade científica, o uso que esta comunidade e a sociedade como um todo fazem do conhecimento, além das implicações que isso representa para a sociedade, o meio-ambiente, o futuro de cada um de nós, de todos e do planeta. (Sasseron; Carvalho, 2011, p.73).

O Ensino por Investigação favorece a organização dos conhecimentos já existentes por meio da resolução de problemas propostos, estimulando a interação entre os alunos e entre alunos e professores. Assim, uma abordagem investigativa deve permitir não apenas o envolvimento dos estudantes no processo de resolução de problemas experimentais, mas também de problemas teóricos, como, por exemplo, aqueles gerados a partir de situações que envolvem questões científicas, análise de tabelas, figuras e gráficos, além da leitura de textos (Solino; Ferraz; Sasseron, 2015).

É responsabilidade do professor planejar uma atividade investigativa de modo que, em cada situação-problema, as interações em sala de aula sejam conduzidas para a resolução da questão proposta. Sobre o papel do professor nesse processo, Sasseron (2015), destaca ainda:

Como abordagem didática, o ensino por investigação demanda que o professor coloque em prática habilidades que ajudem os estudantes a resolver problemas a eles apresentados, devendo interagir com seus colegas, com os materiais à disposição, com os conhecimentos já sistematizados e existentes. Ao mesmo tempo, o ensino por investigação exige que o professor valorize pequenas ações do trabalho e compreenda a importância de colocá-las em destaque como, por exemplo, os pequenos erros e/ou imprecisões manifestados pelos estudantes, as hipóteses originadas em conhecimentos anteriores e na experiência de sua turma, as relações em desenvolvimento (Sasseron 2015, p.58).

Diante do exposto, da minha experiência como docente e do meu interesse pelo ensino de Botânica, é perceptível a importância de um enfoque mais investigativo com alunos da educação básica, cuja maioria encontra-se despreparada e desmotivada acerca dos conteúdos abordados sobre o assunto. Motokane (2015) destaca que o ponto de partida da sequência didática investigativa é uma situação problematizadora ou um problema autêntico. Dessa forma, o projeto partiu dos seguintes questionamentos: Por que é importante identificar uma espécie vegetal? Como a morfologia pode ser empregada no reconhecimento das plantas? Simpson (2006), considera a morfologia como a base constituinte das descrições taxonômicas, sendo o

dado mais importante na delimitação e circunscrição dos táxons. Amorim (1994) define como táxon (do grego *taxi*, disposição, boa ordem, ordenação) qualquer agrupamento de organismos biológicos, construído com base em uma definição. Conforme Ferreira (2006), a identificação botânica desempenha um papel fundamental tanto no âmbito científico quanto no manejo de recursos naturais. A taxonomia, ciência dedicada à nomeação e identificação das espécies, é essencial para o reconhecimento das diferentes espécies de seres vivos, constituindo, assim, uma base para as estratégias de conservação.

Assim, o desenvolvimento deste trabalho se orienta em etapas que envolvem o estudo sobre as estruturas vegetativas e florais das plantas, propondo uma alternativa para a melhoria do processo ensino-aprendizagem de Ciências e Biologia.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Construir uma sequência didática para a identificação de plantas, utilizando uma chave dicotômica, para alunos do ensino médio.

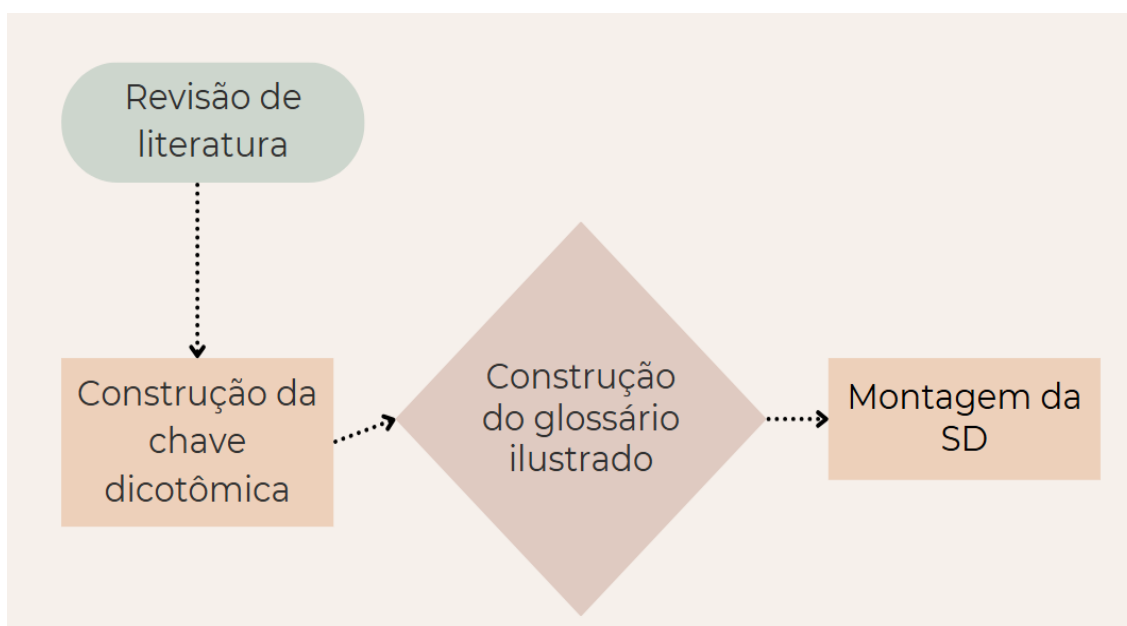
2.2 Objetivos Específicos

- Fazer uma revisão de literatura sobre as famílias selecionadas de angiospermas.
- Criar uma chave de identificação para nove famílias de plantas angiospermas.
- Construir um glossário baseado nas informações da chave dicotômica para auxiliar na identificação das espécies vegetais.
- Favorecer a construção do conhecimento científico por meio da investigação.
- Incentivar a autonomia dos estudantes na análise e classificação das espécies.

3. MATERIAL E MÉTODOS

No presente trabalho, foi elaborada uma Sequência Didática (SD) com caráter investigativo, de apoio aos professores, contendo uma chave dicotômica e um glossário ilustrado sobre os termos utilizados na identificação das plantas. Segundo Munford e Lima (2007), o Ensino Por Investigação preenche uma lacuna existente entre a escola e as instituições de pesquisa, promovendo técnicas que permitem uma maior aproximação e interiorização dos conceitos estudados. A construção da SD teve como foco o conteúdo das plantas do grupo das angiospermas, para ser trabalhada com alunos do 2º ano do Ensino Médio. Antes da montagem da SD, foi realizada uma revisão de literatura sobre as famílias de angiospermas escolhidas, para logo em seguida criar a chave de identificação e o glossário (figura 1).

Figura 1- Fluxograma contendo a síntese dos métodos



Fonte: Própria autora (2025)

Para a elaboração da aula investigativa sobre a identificação de espécies vegetais foi realizada a seleção de plantas de nove famílias diferentes: Araceae, Asteraceae, Bignoniaceae, Cucurbitaceae, Ericaceae, Lamiaceae, Leguminosae, Melastomataceae e Myrtaceae. Essas famílias foram escolhidas porque representam uma combinação de diversidade ecológica, importância econômica e facilidade de estudos morfológicos, tornando-as relevantes na pesquisa e no ensino de Botânica.

Após uma revisão de literatura sobre as principais características morfológicas de cada família, foi construída a chave dicotômica com o foco em ramos e estruturas florais para deixar a chave mais adaptada ao ensino médio.

O glossário ilustrado foi construído utilizando os principais conceitos de Botânica envolvidos na chave de identificação, bem como as características morfológicas, e será disponibilizado para auxiliar na diferenciação das estruturas analisadas nas atividades desta proposta de SD. Foi realizado um levantamento bibliográfico baseado em obras de referência, como as de Judd et al. (2009) e Vidal e Vidal (2000). Assim, o glossário apresenta definições e imagens adaptadas ao nível de compreensão dos alunos do ensino médio, apoiando o aprendizado e a diferenciação de cada estrutura.

3.1 Construção da chave dicotômica

A construção da chave dicotômica para a identificação das espécies de angiospermas foi um processo detalhado, que exigiu um estudo das principais características morfológicas das famílias selecionadas. O objetivo central foi criar uma ferramenta que permitisse a identificação precisa, utilizando características morfológicas simples de distinguir. A ferramenta mais comumente usada para a identificação de espécies é a chave do tipo dicotômica. A primeira chave dicotômica para plantas foi publicada em 1778, pelo botânico francês Lamarck e, desde então, tornou-se amplamente utilizada (Voss 1952). Uma chave dicotômica é composta de pares de afirmações contrastantes e sempre apresenta diagrama de fluxo, podendo ser escrita de duas maneiras: indentada ou pareada. A chave indentada é aquela em que as opções de cada dilema (afirmações contrastantes) estão igualmente indentadas e seguidas das correspondentes opções. Assim, segundo Judd et al. (2009), as duas opções estão amplamente separadas com frequência nesse tipo de chave. A chave do tipo pareada foi utilizada neste trabalho sendo composta por dois dilemas de um par situados em linhas adjacentes, de modo que não estão separados por linhas adicionais.

Após a escolha do tipo de chave, a professora pesquisadora realizou uma revisão da literatura Botânica, identificando as famílias de plantas para serem incluídas na chave. Optou-se por selecionar famílias comuns e relevantes, com base em critérios de distribuição geográfica, importância ecológica e econômica. Com a lista de famílias definida, iniciamos o levantamento das características morfológicas mais específicas, como o tipo de folha, presença dos verticilos florais, e outros traços morfológicos conhecidos como importantes na classificação botânica.

3.2 Elaboração do glossário

A criação do glossário ilustrado para auxiliar na utilização da chave dicotômica foi um processo cuidadoso e minucioso, para garantir que os alunos pudessem compreender os termos e as características técnicas usadas na chave.

De acordo com Oliveira et al. (2013), um glossário é uma lista organizada em ordem alfabética que apresenta os significados de palavras, geralmente localizada ao final dos livros didáticos. Seu objetivo principal é esclarecer os termos usados na obra que podem ser desconhecidos pelo leitor.

O primeiro passo foi identificar os termos botânicos (Quadro 1) mais relevantes e frequentemente usados na chave dicotômica. Baseado nos termos estabelecidos, as palavras foram organizadas em ordem alfabética e iniciamos a pesquisa bibliográfica em diversas fontes, entre elas, Judd et al. (2009) e Vidal e Vidal (2000). Além disso, foram consultados materiais on-line, como Conceição (2021), Inóspita e Romão (2012), entre outros. Estas referências foram consultadas para definir os vocábulos de forma objetiva e de fácil compreensão.

Quadro 1- Termos selecionados para compor o glossário ilustrado

1. Antera	10. Folha composta
2. Antera falciforme	11. Folha simples
3. Capítulo	12. Gamopétala
4. Corola	13. Inflorescência
5. Dialipétala	14. Perianto
6. Espádice	15. Pétala
7. Estames	16. Ovário ínfero
8. Flor	17. Ovário súpero
9. Folha	18. Sépalas

Fonte: Própria autora (2024)

Posteriormente, foram capturadas imagens das estruturas vegetativas e florais, em seu estado natural, com a câmera de um smartphone. A obtenção das imagens ocorreu no sítio da professora pesquisadora, no jardim e entorno da Escola Estadual Levindo Costa Carvalho, da cidade de Ouro Branco, durante o segundo semestre do ano de 2024. Por último, a montagem dos cartões foi realizada na plataforma Canva², para obter um conjunto organizado de informações.

Com as fotografias prontas e as definições selecionadas e dispostas em ordem alfabética, o conteúdo foi organizado para compor a SD.

² O Canva é uma plataforma online de design e comunicação visual. Link de acesso ao glossário: https://www.canva.com/design/DAGYy1Il9qU/krevf9WthvrEjqSzuRyx0w/edit?utm_content=DAGYy1Il9qU&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a revisão de literatura sobre as principais características morfológicas de cada família, foi criada pela pesquisadora a chave dicotômica. Com base nisso, foi elaborada pela professora pesquisadora uma sequência didática para a área de Botânica, enfatizando as angiospermas.

Optamos pela utilização da sequência didática como metodologia de ensino, pois ela proporciona uma forma diferenciada do ensino tradicional para apresentar os conteúdos, além de estimular a interação entre estudantes e professores, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico. Segundo Krasilchik (2004), a SD é um tipo de metodologia que apresenta bons resultados quando aplicada no ensino investigativo, pois o professor, ao organizar as ações do tema proposto, pode diversificar as atividades, propondo desafios, comparando hipóteses e modificando estratégias de ensino, ajustadas de acordo com a necessidade dos alunos. O ensino por investigação faz uma ligação interessante entre a cultura escolar e a cultura científica no desenvolvimento de habilidades que atenda as demandas da sociedade atual (SASSERON, 2015).

A SD foi elaborada com orientações (Apêndice A) para a aplicação dessas atividades práticas de Botânica para turmas do 2º ano do Ensino Médio, contendo informações quanto à organização dos alunos, um roteiro propriamente dito para a realização da atividade prática e formas de avaliação. Esta SD busca oferecer ao professor um material didático voltado ao ensino do conteúdo sobre angiospermas. Com o intuito de promover uma aprendizagem significativa³, ela inclui atividades investigativas motivadoras e estratégias diferenciadas, como o uso de chaves de identificação e a dissecação de plantas, contribuindo para o desenvolvimento da alfabetização científica. A alfabetização científica é definida por Sasseron (2015), como um processo de construção do conhecimento que destaca as interações entre ciência, tecnologia e sociedade, capacitando o indivíduo a se posicionar e tomar decisões. Segundo Ursi et al. (2018) o ensino de Botânica apresenta objetivos e conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais que são capazes de contribuir com todas as dimensões do tema. Assim de acordo com os postulados propostos por Krasilchik (2008), Ursi e colaboradores destacam essas dimensões representadas no quadro a seguir, que visam a alfabetização científica.

³ Moreira e Masini (2006) afirmam que a aprendizagem significativa é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo.

Quadro 2- Exemplos de ponderação sobre como o conhecimento acerca da Botânica pode contribuir nas diferentes dimensões.

Dimensões do Ensino de Botânica
Ambiental As plantas são constituintes chaves do ambiente, estando relacionadas a inúmeros processos ecológicos e serviços ecossistêmicos. Estão entre os organismos mais ameaçados pelo crescimento populacional, que gera poluição e exploração pouco racional de recursos. Compreender e discutir tais temas pode subsidiar os estudantes em seus posicionamentos sobre importantes questões ambientais da atualidade.
Filosófica, cultural, histórica O vínculo entre as plantas e aspectos culturais de nossa espécie é notório. Podemos listar diversas plantas que mudaram nossa história, por suas aplicações na alimentação, na medicina, no vestuário, no paisagismo, dentre outras. Se pensarmos nas artes, percebemos a importância da representação das plantas em nosso cotidiano e ao longo da história.
Médica O uso medicinal tradicional das plantas é contundente, mas também sua exploração para o isolamento de princípios ativos e uso em muitos dos medicamentos industrializados atualmente utilizados. Por outro lado, crenças populares equivocadas, que gerem o uso indiscriminado das plantas, podem oferecer riscos à saúde.
Ética Botânica e Biotecnologia estão intimamente relacionadas, com alguns dos maiores avanços relacionados à interação entre vegetais e microrganismos. Muitos dos temas mais urgentes e/ou polêmicos da atualidade relacionam-se em algum grau à Botânica, como uso de organismos transgênicos, mudanças climáticas globais, legalização de alguns tipos de drogas atualmente consideradas ilícitas, exploração agrícola, conservação e perda da biodiversidade, energias alternativas, dentre outros.
Estética A convivência e a apreciação das plantas são reconhecidamente importantes promotores de bem-estar. Perceber a diversidade vegetal, bem como criar conexão com tais organismos, podem ser considerados passos essenciais para a valorização e conservação ambiental, questão tão relevante na atualidade.

Fonte: Ursi et. al. (2018)

A SD foi desenvolvida de forma a integrar algumas dessas dimensões do ensino de Botânica, tornando a aprendizagem mais contextualizada e significativa. A dimensão ambiental pode ser observada ao se destacar a importância da diversidade vegetal para o equilíbrio ecológico e a conservação dos ecossistemas locais durante a roda de conversa. A dimensão ética surge nas discussões sobre a preservação de espécies de plantas e os impactos do uso indiscriminado dos recursos vegetais. A dimensão estética pode ser explorada através da observação detalhada das formas, cores e texturas das plantas durante a identificação das estruturas das angiospermas, estimulando a sensibilidade artística e o encantamento com a natureza. Assim, a atividade de identificação de plantas pode ir além do conteúdo biológico e se transforma em uma oportunidade de reflexão crítica e conexão com o ambiente e a cultura.

4.1 Elaboração da SD

A SD foi dividida em cinco aulas, com o objetivo de promover a autonomia dos estudantes ao longo do processo. As cinco aulas de 50 minutos que compõem a SD (Apêndice A) foram organizadas com objetivos específicos e perguntas norteadoras, que orientam os alunos no desenvolvimento das atividades principais, com o intuito de alcançar os resultados desejados. Ao término de cada aula, foram propostas atividades, tanto escritas quanto dialogadas, que visaram sistematizar o conhecimento adquirido, estimulando novas discussões entre os estudantes e possibilitando a comparação de suas produções. De acordo com Abib (2020), ao desenvolver cada proposta em um trabalho investigativo, o professor deve observar as iniciativas dos alunos, bem como suas principais dúvidas e dificuldades. Com base nessas observações, o professor poderá realizar mediações, viabilizar o diálogo entre as possibilidades de atuação dos alunos e as explicações científicas que desejam ensinar, demonstrando que, em um trabalho investigativo, a proximidade entre educador e aluno é essencial para que o aprendizado ocorra de maneira significativa.

Como atividade final, foi proposta uma tarefa em que os alunos pudessem aplicar o conhecimento construído ao seu cotidiano. Ao concluir todas as tarefas propostas, espera-se que a SD possibilite uma aprendizagem significativa sobre as angiospermas.

As aulas foram organizadas em uma sequência (quadro 3) que apresenta, entre outros elementos, os objetivos e os conteúdos a serem abordados.

Quadro 3- Estrutura da sequência didática

Aula	Objetivo	Conteúdos	Atividade Principal	Avaliação
Aula 1	Levantar conhecimentos prévios sobre as plantas angiospermas	Conceitos básicos sobre morfologia vegetal	Roda de conversa	Resumo da discussão
Aula 2	Introduzir o uso de chaves dicotômicas e a importância das angiospermas	Chaves dicotômicas, estruturas florais	Exibição de vídeos e discussão	Resolução de dúvidas coletivas
Aula 3	Identificar estruturas vegetativas e florais	Morfologia das angiospermas	Trabalho em grupo com análise de material botânico	Apresentação dos resultados em grupo
Aula 4	Comparar e discutir as identificações	Morfologia das angiospermas	Discussão dos resultados	Discussão coletiva e Relatório
Aula 5	Relacionar o aprendido com o cotidiano	Importância ecológica das angiospermas	Pesquisa	Discussão e avaliação final

Fonte: Própria autora (2025)

Para a utilização desta SD, é necessário que o professor aplicador aborde o conhecimento prévio dos alunos através de uma roda de conversa na primeira aula. A roda de conversa tem mostrado ser uma ferramenta valiosa em pesquisas, possibilitando a coleta de informações, a troca de ideias, o aprofundamento de conhecimentos e a promoção da socialização entre os participantes. Moura e Lima (2014) discorrem sobre a roda de conversa como um instrumento que possibilita a troca de experiências e a construção de reflexões sobre

as práticas educativas dos sujeitos, mediada pela interação com os pares, tanto por meio do diálogo quanto no silêncio observador e reflexivo.

Para Ausubel (2003), novas informações podem ser incorporadas a partir do conhecimento prévio que é uma das variáveis importantes dentro de uma aprendizagem. Diante disso, o vínculo entre os indivíduos e os conhecimentos abordados devem ser considerados nas estratégias de ensino, de modo que as informações discutidas e os conhecimentos prévios demonstrem relações de significados (Zabala, 1998).

Após a roda de conversa, o professor deverá apresentar para a turma uma sequência de imagens (impressas ou virtuais) de plantas com flores, com o objetivo de reconhecimento das estruturas morfológicas das mesmas, tendo duração de cerca de 50 minutos. Segundo Silva (2014), antes mesmo de o ser humano registrar a linguagem de forma escrita, ele já utilizou imagens para se comunicar há milhares de anos. Isso demonstra que a imagem vai além de uma simples ilustração dos textos, sendo um documento com identidade própria. No contexto da botânica, ela é essencial para uma descrição mais autêntica da natureza e para o aprendizado. Portanto, é fundamental superar o predomínio da linguagem verbal no ensino de ciências, pois a complexidade das características científicas exige o uso da linguagem visual. No entanto, essa abordagem não substitui a linguagem verbal, mas sim a integra, estabelecendo uma conexão entre ambas. Essa perspectiva está alinhada a uma das competências da educação básica previstas na Base Nacional Curricular Comum (BNCC):

Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimento das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo (BRASIL, 2017, p.09).

Na segunda aula com duração de 50 minutos, dois vídeos⁴ podem ser apresentados aos estudantes: um referente à morfologia das angiospermas e à importância das plantas para o meio ambiente e outro sobre as chaves dicotômicas. De acordo com Morán (2000) estudos mostram que o uso de vídeos atrai os alunos e ajuda o professor, sem alterar de forma substancial a relação pedagógica. Ainda para Morán (2000), a utilização de vídeos como ferramenta pedagógica, proporciona uma aproximação da sala de aula com o cotidiano, das linguagens de

⁴ Vídeo 1: “Angiospermas/ As Plantas que Dominaram O Mundo!”, disponível na plataforma do Youtube. Link de acesso: <https://www.youtube.com/watch?v=Bo2fAmjn-JE>.

Vídeo 2: “Taxonomia 4 - chaves dicotômicas”, disponível na plataforma do Youtube. Link de acesso: <https://www.youtube.com/watch?v=DQvSluK3VCw&t=37s>.

aprendizagem e comunicação da sociedade urbana, além de inserir novos tópicos no processo educacional.

Logo após a exibição dos vídeos, realiza-se uma discussão sobre os assuntos abordados nos vídeos, remetendo aos discentes os seguintes questionamentos: Por que é importante reconhecer uma espécie vegetal? Será que você precisará dessa informação algum dia? Motokane (2015) enfatiza que o contexto criado para a apresentação do problema tem por finalidade criar um “cenário” no qual os alunos devem interagir para que possam explicar ou descrever os fenômenos observados. Nesse cenário eles reconhecem dados importantes e conceitos que podem levá-los às respostas possíveis.

Na terceira e quarta aulas, o docente organiza os alunos em grupos de quatro ou cinco integrantes, seguindo critérios definidos por eles. Após a organização dos grupos, o docente apresenta os objetivos da atividade, bem como as plantas a serem utilizadas. Os alunos devem ser orientados a observarem cuidadosamente, através da dissecação, as características morfológicas das flores, utilizando os instrumentos de ampliação de imagem disponíveis, como por exemplo uma lupa ou um microscópio.

Na sequência, os alunos utilizam a chave dicotômica para identificarem as espécies selecionadas. Para que o aluno desenvolva um novo conhecimento, é fundamental seu envolvimento, dedicação e tempo, além do apoio e estímulo não apenas do professor, mas também dos colegas, para superar desafios e aprender de maneira mais significativa (Zabala, 1998). As aulas práticas oferecem aos alunos a oportunidade de interagir diretamente com as manifestações, manipulando materiais e equipamentos, além de observar organismos. Essas atividades envolvem experimentação, o que contribui para o ensino de temas mais complexos e abstratos (Krasilchik, 2004). Segundo Bartzik e Zander (2016), a aula prática desempenha um papel essencial na construção do pensamento científico, pois permite que os alunos entrem em contato direto com o objeto de estudo, formulando hipóteses, conduzindo experimentos, realizando observações e criando suas próprias conclusões.

As espécies utilizadas na aula devem ser previamente identificadas pelo professor aplicador. A chave em questão é específica para a identificação de plantas por meio da análise de estruturas vegetativas e florais de algumas famílias que podem ser encontradas na escola e nas proximidades. Escolhendo apenas uma espécie por família, a chave é específica para aquele conjunto de plantas, permitindo identificar até o nível de espécie. Então, basta substituir o nome da família pelo nome específico para aplicar em sala de aula.

As famílias selecionadas pela pesquisadora são: Araceae, Asteraceae, Bignoniaceae, Cucurbitaceae, Ericaceae, Lamiaceae, Leguminosae, Melastomataceae e Myrtaceae.

A família Araceae possui grande importância econômica, visto que diversas espécies podem ser utilizadas na alimentação, no fornecimento de fibras para o artesanato, na medicina popular e, principalmente, como ornamentais, devido à beleza de suas folhagens e inflorescências (Soares; Mayo, 1999).

A família Asteraceae é uma das maiores famílias de angiospermas e compreende cerca de 1.535 gêneros e 23.000 espécies (Judd et al., 2009). Reúne plantas que são utilizadas por várias culturas populares no mundo, especialmente com propósitos medicinais, cosmetológicos, alimentares, agropecuários e ornamentais, como sejam, a arnica, as candeias, a alcachofra, a calêndula, a erva-de-são-joão, o girassol, o crisântemo e as margaridas, entre outros representantes (Roque, 2008).

A família Bignoniaceae possui algumas espécies de *Catalpa* e *Tabebuia* que fornecem madeira. *Spathodea*, *Campsis*, *Bignonia*, *Chilopsis*, *Clytostoma*, *Crescentia* (cujete), *Jacaranda* (caroba), *Kigelia*, *Macfadyena* (unha-de-gato), *Podranea*, *Pyrostegia* (flor-de-são-joão), *Tabebuia* (ipê) e *Tecoma* (tecoma) são cultivados como ornamentais (Judd et al., 2009).

A família Cucurbitaceae apresenta grande importância econômica, pois é fonte de muitos frutos e sementes comestíveis (Judd et al., 2009). Fazem parte dessa família a melancia (*Citrullus lanatus*), o melão (*Cucumis melo*), o pepino (*Cucumis sativus*), a abobrinha, a abóbora ou jerimum (*Cucurbita pepo*), a moranga (*Cucurbita maxima*) e outras (Hora et al., 2018).

A família Ericaceae abrange 124 gêneros e aproximadamente 4.100 espécies (Judd et al., 2009). Dentre os representantes cultivados no Brasil, as espécies de *Rhododendron L.* e *Erica L.* possuem um alto potencial ornamental (Kinoshita; Romão 2012).

A família Lamiaceae contém muitas espécies de importância econômica, seja pela presença de óleos essenciais ou pela utilização como especiarias, incluindo a *Mentha* (menta), *Lavandula* (lavanda), *Marrubium*, *Nepeta*, *Ocimum*, *Origanum* (orégano), *Rosmarinus*, *Salvia* (sálvia), *Satureja* e *Thymus* (Judd et al., 2009).

A família Leguminosae também é conhecida como Fabaceae, sendo considerada a terceira maior família das angiospermas e a segunda maior família em importância econômica. São encontrados representantes em várias regiões do mundo, sendo alguns não comestíveis e outros comestíveis (Hora et. al, 2018). As plantas de importância alimentícia, de acordo com Judd et. al (2009), são *Arachis* (amendoim), *Cajanus* (feijão-guandu), *Cicer* (grão-de-bico), *Glycine* (soja), *Inga* (ingá), *Lens* (lentilha), *Phaseolus* (feijão), *Pisum* (ervilha), *Tamarindus* (tamarindo) e *Medicago* (alfafa).

A família Melastomataceae possui alguns gêneros (*Dissotis*, *Medinilla*, *Rhexia* e *Tibouchina*) que apresentam espécies ornamentais com flores e/ou folhas vistosas (Judd et al., 2009).

A família Myrtaceae é uma família diversa no Brasil e a sexta família mais representativa da Mata Atlântica (Conceição, 2021). O gênero *Eucalyptus* é uma importante fonte de madeira. Muitas espécies fornecem frutos comestíveis, por exemplo, *Psidium guajava* (goiaba), *Syzygium jambos* (jambo rosa), *S. malaccense* (jambo), *Myrciaria cauliflora* (jabuticaba), *Eugenia uniflora* (pitanga) e *Acca sellowiana* (feijoa), (Judd et al., 2009).

Os termos utilizados nas chaves dicotômicas foram selecionados a partir de análises de livros de Biologia do ensino médio, de 'sites na internet' e demais livros especializados no assunto como o de Judd et al. (2009). Assim que identificarem a espécie na chave, os alunos registram suas descobertas, anotando as características utilizadas para chegarem à identificação correta e os passos seguidos na chave, de forma a documentar o processo e auxiliar na revisão posterior. Cada grupo completa um relatório da atividade investigativa (Apêndice B) argumentando sobre as questões norteadoras deste projeto e devolve para o professor.

Ao final da quarta aula, os alunos podem ser incentivados a ampliar o conhecimento, realizando uma pesquisa sobre as plantas identificadas, explorando informações como características físicas, habitat natural, necessidades de cultivo e relevância ecológica ou econômica. Também é interessante que o professor sugira aos discentes a investigação de curiosidades, como usos medicinais ou culinários, importância para a fauna local, entre outros fatores relacionados. Segundo Freitas et al. (2012), quanto maiores forem as relações estabelecidas entre a realidade dos alunos e o conteúdo ministrado, maiores serão as chances de o ensino contribuir para a construção de novos significados de conteúdos botânicos.

Na quinta aula, cada grupo apresenta suas descobertas para a turma, utilizando recursos visuais e, se possível, objetos ou amostras das plantas para ilustrar melhor os pontos propostos.

4.2 Construção da chave dicotômica

A chave criada pela professora pesquisadora é do tipo pareada (Figura 2) e contém oito passos. A chave dicotômica (Apêndice C) foi construída para nove famílias de angiospermas: Araceae, Asteraceae, Bignoniaceae, Cucurbitaceae, Ericaceae, Lamiaceae, Leguminosae, Melastomataceae e Myrtaceae.

Figura 2 - Fragmento da chave dicotômica

– Folhas simples.....	2
1A – Folhas compostas.....	8
2 – Flores pequenas (<2mm diâmetro) e reunidas em inflorescências.....	3
2A – Flores grandes (maior que 2mm) isoladas ou reunidas em inflorescências.....	4
3 – Flores reunidas em espádice, sem perianto ou com perianto indistinto.....	Araceae
3A – Flores reunidas em capítulo, perianto visível.....	Asteraceae

Fonte: Própria autora (2025)

Para a utilização da chave, o docente deve fazer o que Judd et al. (2009) menciona, como a importância de ler ambas as alternativas, não deixar de verificar medidas e tentar elucidar qualquer termo que não entender, pois, fazendo a escolha certa, o usuário será conduzido ao nome correto do táxon.

4.3 Criação do glossário ilustrado

A criação do glossário ilustrado (Apêndice D) para auxiliar na chave dicotômica foi um processo cuidadoso e detalhado, criado para garantir que os alunos pudessem compreender os termos e características técnicas usadas na chave. De acordo com Motokane (2015), as sequências didáticas fornecem materiais de apoio que permitem aos alunos construir justificativas dentro do campo do conhecimento ecológico, facilitando momentos de sistematização e fechamento de discussão. Esses materiais podem incluir textos de mídias impressas e eletrônicas, além de recursos visuais, como imagens de satélite, mapas, fotos, gráficos, tabelas, entre outros.

A estrutura do glossário estabeleceu-se no formato de cartões para facilitar a utilização em sala de aula, podendo ser impresso e plastificado para uso em diversas turmas. Foram confeccionados 18 cartões (Figuras 3 e 4), contendo a definição e a imagem da estrutura estudada, organizados em ordem alfabética. Além do uso de glossários, Cavadas e Guimarães (2009) destacam que a utilização de imagens em demonstrações científicas traz diversos benefícios, pois auxilia na compreensão de fenômenos e processos naturais, os quais frequentemente requerem representações visuais para que haja promoção do aprendizado. No contexto do ensino de Botânica, Santos et al. (2018) destacam que a visualização de certos caracteres é essencial para melhorar a compreensão dos temas estudados, o que justifica a utilização do uso de imagens neste trabalho.

Com o glossário em mãos não há necessidade dos alunos memorizarem as terminologias e a qualquer momento podem consultar as definições ou perguntar ao professor sobre a utilização adequada dos termos. Os elementos que compõem o glossário, com a imagem, a palavra destacada e sua definição, podem ser observados nos exemplos das figuras 3 e 4.

Figura 3: Modelo do cartão confeccionado para o glossário ilustrado.



Fonte: Acervo da pesquisadora (2024).

Figura 4: Modelo do cartão confeccionado para o glossário ilustrado.



Fonte: Acervo da pesquisadora (2024).

As imagens presentes nos cartões são autorais. Foi necessário tratar algumas fotografias (aplicando nitidez, brilho e/ou contraste, recorte, aumento e/ou redução), com recursos disponíveis no Canvas, visto que a montagem do glossário foi feita nesta plataforma.

As sequências didáticas são planejadas considerando a autonomia dos educadores, permitindo que adaptem as atividades conforme as particularidades de cada escola e turma. Assim, o docente pode realizar modificações como: incluir exemplos mais próximos da realidade local, reorganizar a ordem das perguntas e atividades, exigir novas questões,

relacionar conteúdos com temas desenvolvidos anteriormente ou que funcionarão posteriormente, utilizar as ideias e dúvidas dos alunos para enriquecer a discussão, definir se as atividades serão realizadas individualmente ou em pequenos grupos, além de substituir vídeos por textos e slides por esquemas na lousa, entre outras adaptações (Motokane, 2015).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta da SD busca facilitar a participação ativa dos alunos em diversas práticas científicas, favorecendo uma aprendizagem que tenha significado no cotidiano dos estudantes. A abordagem investigativa não apenas amplia a compreensão conceitual sobre botânica, mas também promove habilidades essenciais como a argumentação baseada em evidências, o pensamento crítico e a resolução de problemas. Nossa proposta busca alternativas ao ensino baseado na mera transmissão e memorização de conteúdos científicos.

Trabalhando com atividades investigativas a aprendizagem de procedimentos e atitudes torna-se evidente e importante, pois estão relacionadas às práticas científicas e epistêmicas e posturas fundamentais dos estudantes no processo de construção de conhecimento em salas de aula de Ciências e Biologia.

Güllich (2004) destaca que a adoção de diferentes metodologias – sejam elas práticas, lúdicas ou inovadoras – quando associadas aos objetivos de aprimoramento da aprendizagem, contribuem para orientar o docente em suas ações pedagógicas. Essa abordagem é especialmente relevante no ensino de Biologia, uma vez que a Botânica é frequentemente ignorada pelos professores devido à complexidade de termos e conceitos.

Com a realização deste trabalho, buscamos oferecer aos alunos e professores de Ciências e Biologia, especialmente no ensino de Botânica, um material didático que auxilie na abordagem teórica e prática dos conteúdos. Desta forma, esperamos contribuir para a solução de algumas dificuldades enfrentadas no processo de ensino-aprendizagem desse tema na educação básica.

Através da elaboração deste trabalho, esperamos disponibilizar aos alunos e professores de Ciências e Biologia, particularmente quando ministrando aulas dos conteúdos de botânica, um material didático- produto educacional (Apêndice E) - eficiente no subsídio à abordagem teórico-prática dos conteúdos ministrados e, conseqüentemente, algo que possa solucionar parte das problemáticas que envolvem o processo de ensino-aprendizagem deste tema.

6. REFERÊNCIAS

- ABIB, M.L.V.S. **Ensino de Ciências por Investigação. Por que os objetos flutuam? Três versões de diálogos entre as explicações das crianças e as explicações científicas**, 93 – 110. São Paulo: Editora Cengage, 2020.
- AMORIM, D. de S. **Elementos básicos de sistemática filogenética**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Entomologia, 1994.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.
- BARTZIK, F; ZANDER, L. D. **A importância das aulas práticas nas aulas de ciências do ensino fundamental**. Arquivo brasileiro de educação, V.4, n.8, p. 31-38, 2016.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Brasília: Senado Federal, 2017. Disponível em: 57 <https://docplayer.com.br/70677740-Ldb-lei-de-diretrizes-e-bases-da-educacao-nacional.html>. Acesso em: 11 jun. 2024.
- BUCKERIDGE, M. **Árvores urbanas em São Paulo: planejamento, economia e água**. Estudos Avançados, v.29, p.85-101, 2015.
- CARVALHO, A. M. P. (Org.) **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2016. 154 p.
- CAVADAS, B.; GUIMARÃES, F. **As ilustrações dos manuais de botânica de Seomara da Costa Primo**. Repertorium, Lisboa, p. 01-14, 2009. Disponível em: <<http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/10322?mode=full>>. Acesso em: 23 nov. 2024.
- CONCEIÇÃO, L. H. S. M. **Sinopse de Myrtaceae e Flora de Salicaceae do Parque Nacional do Iguaçu, Paraná, Brasil**. Cascavel, 2021. 108 p.
- EDWARDS, M.; MORSE, D.R. 1995. **The potential for computer-aided identification in biodiversity research**. Tree 10:153-158.
- FAGUNDES, J.A.; GONZALEZ, C.E.F. 2006. **Herbário escolar: suas contribuições ao estudo da Botânica no Ensino Médio**. Pinhais, UTFPR.
- FERREIRA, G. C. **Diretrizes para coleta e identificação de material botânico**. Belém-PA: Embrapa, 2006.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 8. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1998.
- FREITAS, D. et al. **Uma abordagem interdisciplinar da botânica no ensino médio**. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2012.
- GÜLLICH, R. I. C. **Desconstruindo a imagem do livro didático no ensino de Ciências**. Revista Setrem, v. 4, n. 3, p. 43-51, 2004.

HORA, R.C., CAMARGO, J. and BUZANINI, A.C. **Cucurbitáceas e outras**. In: BRANDÃO FILHO, J.U.T., FREITAS, P.S.L., BERIAN, L.O.S., and GOTO, R., comps. Hortaliças-fruto [online]. Maringá: EDUEM, 2018, pp. 71-111. ISBN: 978-65-86383-01-0.

JUDD, W.S.; CAMPBELL, C.S.; KELLOGG, E.A.; STEVENS, P. F.; DONOGHUE, M.J. **Sistemática Vegetal – um enfoque filogenético**. Traduzido – SIMÕES, A.O.; SINGER, R.B.; SINGER, R.F.; CHIES, T.T. de S. 3a ed. Artmed, Porto Alegre., 2009.

KINOSHITA L.S.; ROMÃO G.O. (2012). **Ericaceae**. In: Wanderley MGL, Shepherd GJ, Melhem TS, Giulietti AM & Martins SE (eds.) Flora fanerogâmica do estado de São Paulo. Instituto de Botânica, São Paulo. Vol. 7, pp. 151-172.).

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das Ciências**. São Paulo, SP: EPU – Universidade de São Paulo, SP, 2004.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 6.ed. São Paulo: Edusp, 2008.

KOBASHIGAWA, A. H.; ATHAYDE, B. A; MATOS, K. F. D. O.; CAMELO, M. H., & FALCONI, S. (2008). **Estação ciência: formação de educadores para o ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental**. In: IV Seminário Nacional ABC na Educação Científica. São Paulo, p. 212-217. 2008.

LIMA, D. F. A importância da sequência didática como metodologia no ensino da disciplina de física moderna no ensino médio. **Revista triângulo**. São Paulo, v. 11, n. 1, p.151 – 162, jan./abr. 2018. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.18554/rt.v0i0.2664>. Acesso em: 01 jan. 2025.

MAFFI, C. et. al. A Contextualização na aprendizagem: Percepções de docentes de ciências e matemática. **Revista Conhecimento Online**. Novo Hamburgo, v. 2, n. 11, p. 75-92, mai./ago. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.25112/rco.v2i0.1561>. Acesso em: 01 de Dez. 2024.

MENEZES, L. C., SOUZA, V.C., NICOMEDES, M. P., SILVA, N.A., QUIRINO, M.R., OLIVEIRA, A.G., ANDRADE, R.R., & SANTOS, C. (2008). **Iniciativa para o aprendizado de botânica no ensino médio**. In: XI Encontro de Iniciação à Docência. UFPB – PRB.

MONTEIRO, G. B.; FERREIRA, L. B. Erros conceituais de sistemática vegetal em livros didáticos de biologia do PNLD. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, [S. l.], v. 14, n. 1, p. 598–615, 2021. DOI: 10.46667/renbio.v14i1.414. Disponível em: <https://renbio.org.br/index.php/sbenbio/article/view/414>. Acesso em: 05 ago. 2023.

MOTOKANE, M. T. Sequências Didáticas Investigativas e argumentação no ensino de ecologia. **Revista Ensaio**. v.17, n. especial, p. 115-137, 2015.

MOURA, A. F. LIMA, M. G. A reinvenção da roda: roda de conversa, um instrumento metodológico possível. **Revista Temas em Educação**, João Pessoa, v.23, n.1, p. 98-106, jan-jun. 2014.

MUNFORD, D., LIMA, M. E. C. C. (2007). Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 9, n. 1, p. 72-89.

MORÀN, J. M. (2000). **Novas tecnologias mediação pedagógica**. 7 ed. Campinas: Papirus, 2000.

NEVES, A., BÜNDCHEN, M., LISBOA, C. P. **Cegueira botânica: é possível superá-la a partir da Educação?** *Ciência & Educação*, Bauru, v. 25, n. 3, p. 745– 762, setembro 2019. Disponível em < https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132019000300745> Acesso em 10 ago. 2023.

OLIVEIRA, M. S. et al. **Elaboração de um glossário ilustrado de embriologia animal comparada**. In: Congresso Internacional de Ciências Biológicas, 1. Resumos Expandidos. Recife: Asas, v. 2, p. 1-13, 2013. Disponível em <<http://www.unicap.br/simcbio/wp-content/uploads/2014/09/ELABORAÇÃO-DE-UM-GLOSSÁRIO-ILUSTRADO-DE-EMBRIOLOGIA-ANIMAL-COMPARADA.pdf>>. Acesso em: 22 jan. 2025.

ROQUE, N. **Asteraceae: caracterização e morfologia floral** / Nádia Roque & Hortensia Bautista; Ilustração: Natanael Santos & Maria Daniela Guimarães. - Salvador: EDUFBA, 2008. 71 p.: il.

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

SANTOS, A. M.; COSTA, P.; SANTOS, F. S. **Glossário ilustrado de botânica: subsídio para aplicação no ensino** / Angelica Manzini Santos, Pollyanna Costa e Fernando Santiago dos Santos. São Paulo: Edições Hipótese, 2018. 155 p., ilustr., fotogr.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. **Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica**. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 16(1), p. 59-77, 2011.

SASSERON, L. H. (2015). Alfabetização Científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, 17(no. Especial), p. 49–67.

SASSERON, L. H. (2018). Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, 1061–1085.

SILVA, M. L. L.; SILVA, C. B. Sequências didáticas para o ensino de botânica, com ênfase na fotossíntese – uma revisão de literatura. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**. São Paulo, v. 10, n. 09, set. 2024.

SIMPSON, M.G. 2006. **Plants Systematics**. Elsevier Inc.

SOARES, M. L. C.; MAYO, S. J. **Araceae**. In: Ribeiro, J.E.L.S.; Vicentini, A.; Sothers, C.A.; Costa, M.A.S.; Brito, J.M.; Souza, M.A.D.; Martins, L.H.P.; Lohmann, L.G.; Assunção, P.A.C.L.; Pereira, E.C.; Silva, C.F.; Mesquita, M.R.; Procópio, L. (Eds). *Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus. 1999. p. 672-687.

SOLINO, A. P.; FERRAZ, A. T.; SASSERON, L. H. **Ensino por investigação como abordagem didática: desenvolvimento de práticas científicas escolares**. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, XXI., 2015, Uberlândia. *Caderno de Resumos [...]*. Uberlândia, 2015.

TOGNON, M. E.; OLIVEIRA, P. C. **Ensino de botânica por investigação: promovendo a alfabetização científica no ensino médio**. REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, [S. l.], v. 9, n. 1, p. e21028, 2021. DOI: 10.26571/reamec.v9i1.11276. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/11276>. Acesso em: 05 ago. 2023.

TOWATA, N.; URSI, S.; SANTOS, D. Y. A. C. Análise da Percepção de Licenciandos sobre o “ensino de Botânica na educação básica”. **Revista da SBenBio**, v. 3, n. p. 1603-1604, 2010.

URSI, S.; BARBOSA, P.P.; SANO, P.T, BERCHEZ, F. **Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica**. Estudos Avançados. 2018 ; 32(94).

VIDAL, W.N; VIDAL, M.R.R. **Botânica Organografia – Quadros sinóticos ilustrados de fanerógamas**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. Ed. UFV. 2000. 124p.

VOSS, E.G. 1952. **The history of keys and phylogenetic trees in systematic biology**. J. Sct. Denison Unw. 43(1952):1-25.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Trad. Ernani F. da Rosa. ArtMed. Porto Alegre. 1998.

APÊNDICE A- Sequência didática: Uma abordagem sobre botânica para o ensino médio
através da identificação de plantas utilizando uma chave dicotômica

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

**Sequência Didática: Uma abordagem sobre botânica para
o ensino médio através da identificação de plantas
utilizando uma chave dicotômica**

Vânia de Fátima Rodrigues

Parte do trabalho de conclusão do
Mestrado Profissional em Ensino
de Biologia (PROFBIO) de Vânia
de Fátima Rodrigues, cursado na
Universidade Federal de Minas
Gerais, sob orientação do Prof. Dr.
Élder Antônio Sousa e Paiva.

Belo Horizonte

2025

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

Caro(a) colega professor(a),

A presente sequência didática foi elaborada com o intuito de auxiliar suas aulas sobre botânica no segundo ano do Ensino Médio. As atividades propostas seguem uma abordagem centrada na investigação, que coloca o aluno como protagonista do processo de aprendizagem. Possui duração aproximada de cinco aulas, com os alunos divididos em grupo de cinco pessoas.

Inicialmente, apresentamos uma situação-problema contextualizada, seguida pelo estímulo à formulação de hipóteses relacionadas ao problema. Os alunos são incentivados a buscar informações, analisar dados e discutir soluções, com o auxílio do professor como mediador do processo.

Nosso objetivo é proporcionar aos alunos uma experiência que os leve a vivenciar a prática científica, permitindo-lhes construir conceitos fundamentais sobre a botânica.

As atividades apresentadas a seguir, são sugestões que abordam a importância das plantas e a identificação de algumas espécies botânicas utilizando uma chave de identificação.

O professor tem a liberdade de ajustar as propostas de acordo com a realidade da sua escola, os recursos disponíveis e os objetivos específicos de ensino-aprendizagem. É fundamental que, ao término das atividades propostas, os conceitos construídos pelos estudantes sejam sistematizados. Esse processo é essencial para que tanto o professor quanto os estudantes revejam as etapas de resolução dos problemas e as conclusões encontradas.

ATIVIDADE 1: Levantamento de conhecimentos prévios

OBJETIVOS: Levantar conhecimentos prévios sobre plantas e flores.

DURAÇÃO DA ATIVIDADE: Uma aula de 50 minutos.

MATERIAIS: Data show, notebook, slides e vídeo sobre o tema, lousa e giz/pincel.

PROCEDIMENTO:

- Inicie a aula com as questões norteadoras: Por que é importante identificar uma espécie vegetal? Como a morfologia pode ser empregada no reconhecimento das plantas?
- Peça aos alunos que compartilhem o que já sabem sobre as questões propostas. As informações podem ser anotadas no quadro ou em folha separada.
- Forneça exemplos concretos do papel das plantas na vida cotidiana e no meio ambiente para estimular a discussão através de slides e vídeos.
- Incentive os alunos a fazerem perguntas e a participarem ativamente da discussão.

ATIVIDADE 2: Aula expositiva e dialogada sobre a utilização de uma chave dicotômica e a identificação de caracteres morfológicos de órgãos vegetativos e florais

O professor realiza uma breve aula expositiva para explorar os conceitos biológicos e reserva um momento para responder às dúvidas. A utilização de uma abordagem dinâmica e ilustrativa é ideal, pois ajuda a tornar mais claros os conceitos. Ao longo da explicação, o professor instiga a curiosidade e promove a construção do conhecimento, através de algumas indagações como por exemplo: Quais são as características das plantas angiospermas? Quais são as partes básicas de uma planta angiosperma e suas funções? Por que as flores são estruturas tão importantes para a reprodução das angiospermas? Para que serve uma chave dicotômica? Qual é a importância da classificação das espécies vegetais?

OBJETIVOS: Introduzir o uso de chaves dicotômicas e explorar os principais caracteres morfológicos dos órgãos vegetativos e florais plantas, promovendo a compreensão das estruturas básicas das angiospermas.

DURAÇÃO DA ATIVIDADE: Uma aula de 50 minutos.

MATERIAIS: Figuras impressas de modelos de chave dicotômica, data show, notebook, slides e vídeos sobre o tema, lousa e giz/pincel.

SUGESTÃO PARA AS ATIVIDADES:

- Apresente o tema da aula: Chave dicotômica/Caracteres morfológicos de órgãos florais e vegetativos.
- Realize uma breve revisão dos conceitos básicos de botânica referentes à classificação das plantas com flores, denominadas angiospermas.
- Destaque as principais características morfológicas e funções das plantas em questão.
- Utilize slides e vídeos para apresentar os conceitos básicos da morfologia vegetal, destacando a diversidade de plantas angiospermas e suas estruturas vegetativas e florais.
- Sugestão de vídeo: “Angiospermas/ As Plantas que Dominaram O Mundo!” com o tempo de nove minutos e trinta e cinco segundos, disponível na plataforma do Youtube (<https://www.youtube.com/watch?v=Bo2fAmjn-JE>) e “Taxonomia 4 - chaves dicotômicas” com duração de 14 minutos e 26 segundos, disponível na plataforma do Youtube (<https://www.youtube.com/watch?v=DQvSluK3VCw&t=37s>).
- Contextualize enfatizando a importância de entender a morfologia das plantas para a sua correta identificação.
- Explore os caracteres morfológicos dos órgãos florais, destacando sua importância na reprodução das plantas.

ATIVIDADE 3: Aula prática utilizando uma chave dicotômica
--

OBJETIVOS: Envolver a dissecação cuidadosa das flores para examinar os verticilos florais, como cálice, corola, androceu e gineceu. Desenvolver habilidades de observação e análise de plantas. Dominar o uso da chave dicotômica como uma ferramenta de identificação botânica.

DURAÇÃO DA ATIVIDADE: Uma aula de 50 minutos cada.

MATERIAIS:

- Lupa
- Microscópio (opcional)
- Pinça
- Estilete
- Bacia de plástico
- Roteiro em folha A4
- Folha reprografada com a chave dicotômica
- Glossário ilustrado contendo os cartões para recortar
- Lápis, caneta e borracha.
- Plantas para identificação previamente selecionadas pelo docente.

SUGESTÃO PARA AS ATIVIDADES:

- Conversar sobre o objetivo da aula e organizar os alunos em grupos de até 5 pessoas.
- Distribuir as plantas e a chave dicotômica para cada grupo de alunos.
- Explicar brevemente como a chave dicotômica funciona, lembrando-os de que ela é uma ferramenta que usa uma série de perguntas com duas opções cada para guiar a identificação de uma planta até chegar a uma espécie específica.
- Os alunos devem registrar suas respostas e raciocínios durante o processo de identificação.
- Circular entre os grupos para oferecer suporte e esclarecer dúvidas sobre as identificações.
- Assim que identificarem a espécie na chave, os alunos deverão registrar as descobertas realizadas, anotando as características utilizadas para chegarem à identificação correta e os passos seguidos na chave, de forma a documentar o processo e auxiliar na revisão posterior.

ATIVIDADE 4: Comparação e discussão dos resultados

Após completarem a identificação de todas as plantas, os grupos compartilham suas descobertas, comparam resultados e destacam os desafios enfrentados durante a atividade.

OBJETIVOS: Comparar e discutir as identificações das plantas. Estimular a curiosidade e a motivação para aprender mais sobre as diferentes espécies de plantas e sua importância para o meio ambiente e a sociedade.

DURAÇÃO DA ATIVIDADE: Uma aula de 50 minutos.

MATERIAIS: Lápis e papel para registro das observações.

SUGESTÃO PARA AS ATIVIDADES:

- Oriente os alunos a observarem as plantas dos diferentes grupos.
- Após completarem a identificação de todas as plantas, os grupos compartilham suas descobertas, comparam resultados e destacam os desafios enfrentados durante a atividade.

AValiação: A avaliação deve ocorrer de forma contínua e dinâmica, com o professor acompanhando de perto o progresso dos alunos, observando sua interação em grupo, envolvimento na dissecação e contribuições ao produzir o relatório. Para registrar e acompanhar essa participação, recomendamos utilizar o modelo avaliativo apresentado no Apêndice C.

ATIVIDADE 5: Pesquisa

DURAÇÃO DA ATIVIDADE: Uma aula de 50 minutos.

OBJETIVOS: Relacionar o aprendizado com o cotidiano.

Ao final da quarta aula, os alunos serão incentivados a ampliar o conhecimento, realizando uma pesquisa sobre as plantas identificadas, explorando informações como características físicas, habitat natural, necessidades de cultivo e relevância ecológica ou econômica. Também podem investigar curiosidades, como usos medicinais ou culinários, importância para a fauna local, entre outros fatores.

Na quinta aula, cada grupo apresentará suas descobertas para a turma, utilizando recursos visuais e, se possível, objetos ou amostras das plantas para ilustrar melhor os pontos propostos.

APÊNDICE B
RELATÓRIO DA AULA PRÁTICA

RELATÓRIO

____/____/____

Turma: _____

Integrantes do grupo: _____

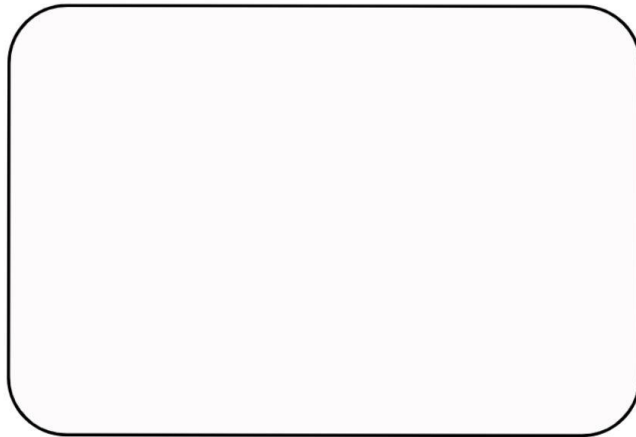
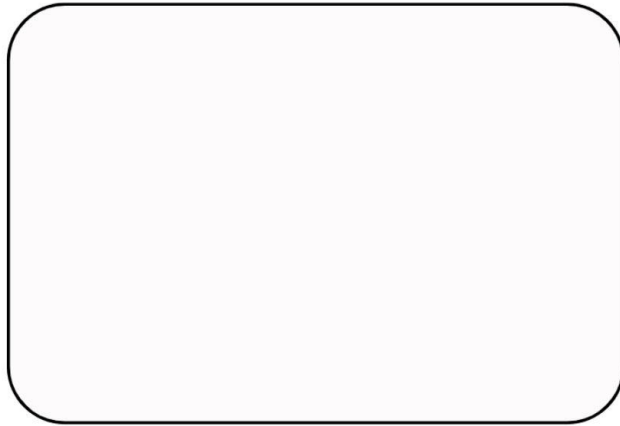
1- Escreva na ordem os números utilizados na chave dicotômica e a característica observada em cada passo.

2- Qual é o nome da família/espécie identificada?



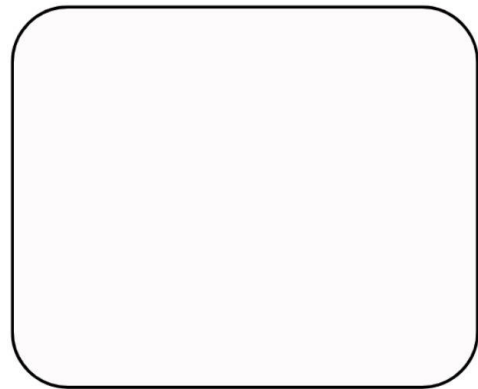
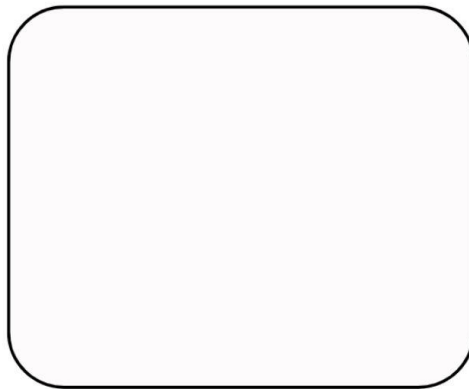
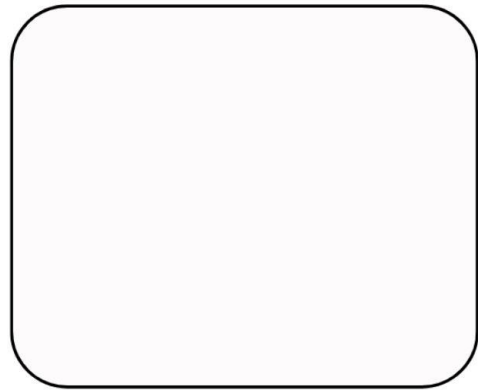
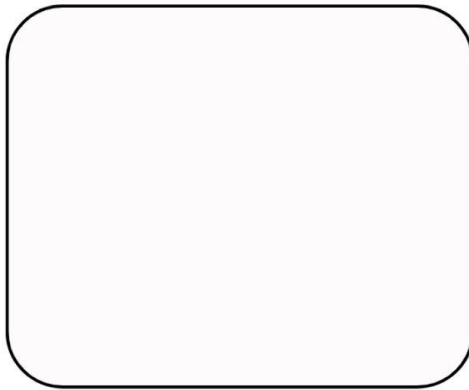
RELATÓRIO

3- Esquematize as estruturas vegetativas da planta observada.



RELATÓRIO

4- Esquematize os verticilos florais (cálise, corola, androceu, gineceu) da planta observada.



APÊNDICE C
CHAVE DICOTÔMICA

CHAVE DICOTÔMICA

1 – Folhas simples.....	2
1A – Folhas compostas.....	8
2 – Flores pequenas (<2mm diâmetro) e reunidas em inflorescências.....	3
2A – Flores grandes (maior que 2mm) isoladas ou reunidas em inflorescências.....	4
3 – Flores reunidas em espádice, sem perianto ou com perianto indistinto.....	Araceae
3A – Flores reunidas em capítulo, perianto visível.....	Asteraceae
4 – Corola com peças fundidas (gamopétala).....	5
4A – Corola com peças livres (dialipétala).....	6
5 – Ovário ínfero.....	Cucurbitaceae
5A – Ovário súpero	7
6 – Estames numerosos*, anteras não falciformes.....	Myrtaceae
6A – Estames pouco numerosos**, com anteras falciformes.....	Melastomataceae
7 – Cálice com sépalas unidas na base ou totalmente livres, flores grandes, em pequenos cachos ou únicas.....	Ericaceae
7A – Cálice com sépalas fundidas, flores pequenas e inseridas em um eixo (espiga).....	Lamiaceae
8 – Corola com pétalas soldadas, tubular (gamopétala).....	Bignoniaceae
8A – Corola com peças livres (dialipétala)	Leguminosae

*Estames numerosos: mais que o dobro do número de pétalas

**Estames pouco numerosos: no máximo o dobro do número de pétalas

APÊNDICE D- GLOSSÁRIO ILUSTRADO

GLOSSÁRIO ILUSTRADO

ANTERA



Parte do estame disposta no ápice do filete que carrega o pólen.

ANTERA FALCIFORME



Parte do estame disposta no ápice do filete que carrega o pólen, apresentando o formato de foice.

CAPÍTULO



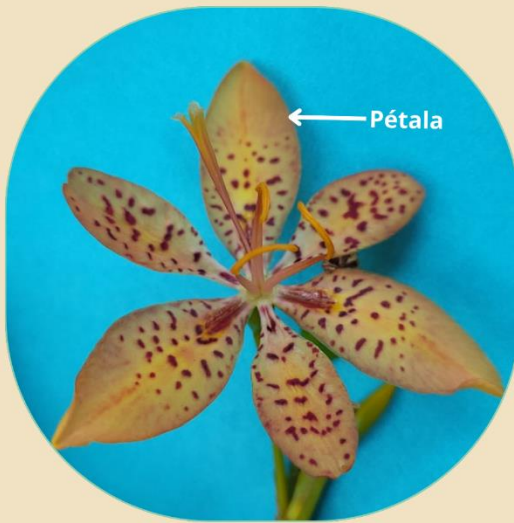
Inflorescência compacta, determinada ou indeterminada com um eixo muito curto, às vezes em formato de disco e flores geralmente sésseis.

COROLA



Termo coletivo que designa todas as pétalas de uma flor. É o conjunto de folhas estéreis, geralmente vistosas e coloridas, chamadas de pétalas.

DIALIPÉTALA



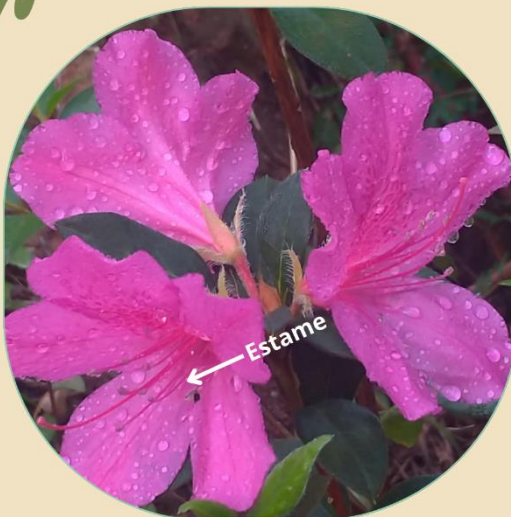
As pétalas estão livres entre si.

ESPÁDICE



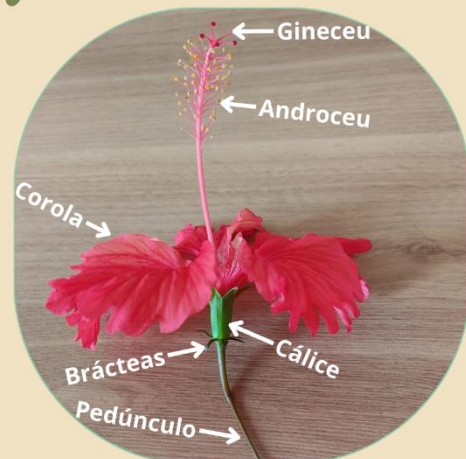
Inflorescência indefinida, com um eixo carnoso onde as flores são densamente inseridas, e protegidas por uma bráctea denominada espata. É uma variedade de espiga.

ESTAME



Parte da flor que porta o pólen, composta de um filete e a antera.

FLOR



Estrutura reprodutiva das angiospermas, consistindo em um ramo modificado e determinado, o eixo floral ou receptáculo que carrega folhas modificadas, as peças periânticas, estames e/ou carpelos.

FOLHA



Apêndice principal ou órgão lateral que nasce no caule ou eixo. Quando completa apresenta: bainha, pecíolo e limbo e, na axila uma gema foliar, podendo ainda apresentar estípulas ou não em sua base.

FOLHA SIMPLES



São aquelas em que o limbo não é dividido.

FOLHA COMPOSTA



Folha provida de dois ou mais folíolos.

GAMOPÉTALA



As pétalas estão unidas entre si, mesmo que apenas na base.



PÉTALA



Integrante do verticilo periântico interno, geralmente colorido para atrair polinizadores.

SÉPALA



Um integrante do verticilo periântico externo, quando os verticilos florais são diferenciados, geralmente verdes e protegendo as partes internas no botão.

REFERÊNCIAS

ANDREATA, R.M.P.& TRAVASSOS, O.P. 1983. Chaves para determinar as famílias de Pteridophyta, Gymnospermae e Angiospermae. Serviço Gráfico da Universidade Santa Úrsula -USU - Rio de Janeiro.

ANGIOSPERMAS /AS PLANTAS QUE DOMINARAM O MUNDO! Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Bo2fAmjn-JE>> Acesso em 13 jul.2024.

TAXONOMIA 4 - CHAVES DICOTÔMICAS. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=DQvSluK3VCw&t=37s>> Acesso em 05 jun. 2023.

VIDAL, W.N & VIDAL, M.R.R. Botânica Organografia – Quadros sinóticos ilustrados de fanerógamas. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. Ed. UFV. 2000. 124p.

APÊNDICE E- PRODUTO EDUCACIONAL

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

**Uma abordagem sobre botânica para o
ensino médio através da identificação de plantas utilizando
uma chave dicotômica**

**Vânia de Fátima Rodrigues
Universidade Federal de Minas Gerais**



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

Universidade Federal de Minas Gerais

Sequência Didática

**Uma abordagem sobre botânica para o ensino médio
através da identificação de plantas utilizando uma
chave dicotômica**

Vânia de Fátima Rodrigues

Parte do trabalho de conclusão do
Mestrado Profissional em Ensino de
Biologia (PROFBIO) de Vânia de
Fátima Rodrigues, cursado na
Universidade Federal de Minas
Gerais, sob orientação do Prof.
Dr. Élder Antônio Sousa e Paiva.

**Belo Horizonte
2025**

PRODUTO EDUCACIONAL

Sequência didática sobre Botânica para educadores e alunos do ensino médio, contendo roteiros, uma chave dicotômica para nove famílias de angiospermas, e um glossário ilustrado com os termos empregados na chave.

Caro(a) professor(a),

A presente sequência didática (SD) foi elaborada com o intuito de auxiliar suas aulas sobre botânica no segundo ano do Ensino Médio. As atividades propostas seguem uma abordagem centrada na investigação, que coloca o aluno como protagonista do processo de aprendizagem. Possui duração aproximada de cinco aulas, com os alunos divididos em grupo de cinco pessoas.

Inicialmente, apresentamos uma situação-problema contextualizada, seguida pelo estímulo à formulação de hipóteses relacionadas ao problema. Os alunos são incentivados a buscar informações, analisar dados e discutir soluções, com o auxílio do professor como mediador do processo.

Nosso objetivo é proporcionar aos alunos uma experiência que os leve a vivenciar o método científico, permitindo-lhes construir conceitos fundamentais sobre a botânica.

As atividades apresentadas a seguir, são sugestões que abordam a importância das plantas e a identificação de algumas espécies botânicas utilizando uma chave de identificação.

A sequência didática sugerida pode ser realizada separadamente, conforme necessário para cada aula. Cada professor tem a liberdade de ajustar as propostas de acordo com a realidade da sua escola, os recursos disponíveis e os objetivos específicos de ensino-aprendizagem. É fundamental que, ao término das atividades propostas, os conceitos construídos pelos estudantes sejam sistematizados. Esse processo é essencial para que tanto o professor quanto os estudantes revejam as etapas de resolução dos problemas e as conclusões encontradas.

Ótima leitura e bom trabalho!

Organização da sequência didática

Aula	Objetivo	Conteúdos	Atividade Principal	Avaliação
Aula 1	Levantar conhecimentos prévios sobre as plantas angiospermas	Conceitos básicos sobre morfologia vegetal	Roda de conversa	Resumo da discussão
Aula 2	Introduzir o uso de chaves dicotômicas e a importância das angiospermas	Chaves dicotômicas, estruturas florais	Exibição de vídeos e discussão	Resolução de dúvidas coletivas
Aula 3	Identificar estruturas vegetativas e florais	Morfologia das angiospermas	Trabalho em grupo com análise de material botânico	Apresentação dos resultados em grupo
Aula 4	Comparar e discutir as identificações	Morfologia das angiospermas	Discussão dos resultados	Discussão coletiva e Relatório
Aula 5	Relacionar o aprendizado com o cotidiano	Importância ecológica das angiospermas	Pesquisa	Discussão e avaliação final

ATIVIDADE 1

Levantamento de conhecimentos prévios

OBJETIVOS: Motivar e encorajar os alunos, avaliando o conhecimento prévio deles acerca de botânica.

DURAÇÃO DA ATIVIDADE: Uma aula de 50 minutos.

MATERIAIS: Data show, notebook, slides e vídeo sobre o tema, lousa e giz/pincel.

PROCEDIMENTO:

- Inicie a aula com as questões norteadoras: Por que é importante identificar uma espécie vegetal? Como a morfologia pode ser empregada no reconhecimento das plantas?
- Peça aos alunos que compartilhem o que já sabem sobre as questões propostas. As informações podem ser anotadas no quadro ou em folha separada.
- Forneça exemplos concretos do papel das plantas na vida cotidiana e no meio ambiente para estimular a discussão através de slides e vídeos.
- Incentive os alunos a fazerem perguntas e a participarem ativamente da discussão.

ATIVIDADE 2

Aula expositiva e dialogada sobre a utilização de uma chave dicotômica e a identificação de caracteres morfológicos de órgãos vegetativos e florais

Realize uma breve aula expositiva para explorar os conceitos biológicos e reserve um momento para responder às dúvidas. A utilização de uma abordagem dinâmica e ilustrativa é ideal, pois ajuda a tornar mais claros os conceitos. Ao longo da explicação, para instigar a curiosidade e promover a construção do conhecimento, aborde algumas questões como por exemplo:

- Quais são as características das plantas angiospermas?
- Quais são as partes básicas de uma planta angiosperma e suas funções?
- Por que as flores são estruturas tão importantes para a reprodução das angiospermas?
- Para que serve uma chave dicotômica?
- Qual é a importância da classificação das espécies vegetais?

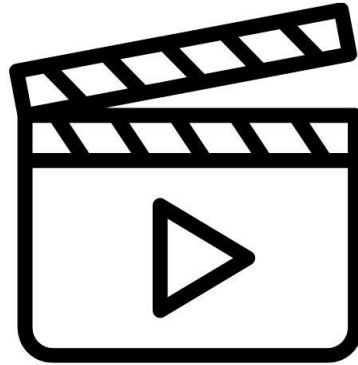
OBJETIVOS: Introduzir o uso de chaves dicotômicas e explorar os principais caracteres morfológicos dos órgãos vegetativos e florais plantas, promovendo a compreensão das estruturas básicas das angiospermas.

DURAÇÃO DA ATIVIDADE: Uma aula de 50 minutos.

MATERIAIS: Figuras impressas de modelos de chave dicotômica, data show, notebook, slides e vídeos sobre o tema, lousa e giz/pincel.

SUGESTÃO PARA AS ATIVIDADES:

- Apresente o tema da aula: Chave dicotômica/Caracteres morfológicos de órgãos florais e vegetativos.
- Realize uma breve revisão dos conceitos básicos de botânica referentes à classificação das plantas com flores, denominadas angiospermas.
- Destaque as principais características morfológicas e funções das plantas em questão.
- Utilize imagens e vídeos para apresentar os conceitos básicos da morfologia vegetal, destacando a diversidade de plantas angiospermas e suas estruturas vegetativas e florais.
- Contextualize enfatizando a importância de entender a morfologia das plantas para a sua correta identificação.
- Explore os caracteres morfológicos dos órgãos florais, enfatizando sua importância na reprodução das plantas.



-Sugestões de vídeos:

- “Angiospermas/ As Plantas que Dominaram O Mundo!” com o tempo de duração de nove minutos e trinta e cinco segundos, disponível na plataforma do Youtube (<https://www.youtube.com/watch?v=Bo2fAmjn-JE>). O vídeo descreve as angiospermas, as plantas que dominaram o mundo e suas principais características.
- “Taxonomia 4 - chaves dicotômicas” com duração de quatorze minutos e 26 segundos, disponível na plataforma do Youtube (<https://www.youtube.com/watch?v=DQvSluK3VCw&t=37s>).

-Sugestão de imagens para serem utilizadas durante a aula



Fonte: próprio autor (2024)



Fonte: próprio autor (2024)

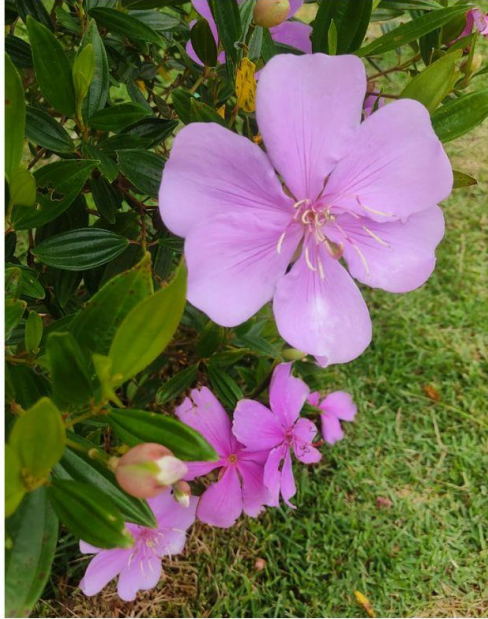


Fonte: próprio autor (2024)



Fonte: próprio autor (2024)

-Sugestão de imagens para serem utilizadas durante a aula



Fonte: próprio autor (2024)



Fonte: próprio autor (2024)



Fonte: próprio autor (2024)



Fonte: próprio autor (2024)

ATIVIDADE 3

Aula prática utilizando uma chave dicotômica

OBJETIVOS: Envolver a dissecação cuidadosa das flores para examinar os verticilos florais, como cálice, corola, androceu e gineceu. Desenvolver habilidades de observação e análise de plantas. Dominar o uso da chave dicotômica como uma ferramenta de identificação botânica.

DURAÇÃO DA ATIVIDADE: Uma aula de 50 minutos cada.

MATERIAIS:

- Lupa
- Microscópio (opcional)
- Pinça
- Estilete
- Bacia de plástico
- Roteiro em folha A4
- Folha reprografada com a chave dicotômica
- Glossário ilustrado contendo os cartões para recortar
- Lápis, caneta e borracha.
- Plantas para identificação previamente selecionadas pelo docente.

ATIVIDADE 3

Aula prática utilizando uma chave dicotômica

OBJETIVOS: Envolver a dissecação cuidadosa das flores para examinar os verticilos florais, como cálice, corola, androceu e gineceu. Desenvolver habilidades de observação e análise de plantas. Dominar o uso da chave dicotômica como uma ferramenta de identificação botânica.

DURAÇÃO DA ATIVIDADE: Uma aula de 50 minutos cada.

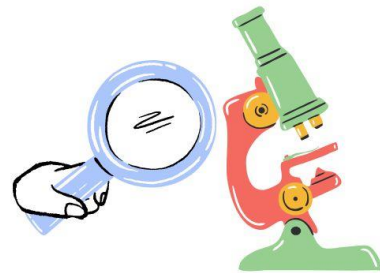
MATERIAIS:

- Lupa
- Microscópio (opcional)
- Pinça
- Estilete
- Bacia de plástico
- Roteiro em folha A4
- Folha reprografada com a chave dicotômica
- Glossário ilustrado contendo os cartões para recortar
- Lápis, caneta e borracha.
- Plantas para identificação previamente selecionadas pelo docente.

ATIVIDADE 3

Aula prática utilizando uma chave dicotômica

SUGESTÃO PARA AS ATIVIDADES:



- Converse sobre o objetivo da aula e organize os alunos em grupos de até 5 pessoas.
- Distribua as plantas e a chave dicotômica para cada grupo de alunos.
- Explique brevemente como a chave dicotômica funciona, lembrando-os de que ela é uma ferramenta que usa uma série de perguntas com duas opções cada, para guiar a identificação de uma planta até chegar a uma espécie específica.
- Os alunos devem registrar suas respostas e raciocínios durante o processo de identificação.
- Circule entre os grupos para oferecer suporte e esclarecer dúvidas sobre as identificações.
- Assim que os alunos identificarem a espécie na chave, oriente-os a registrar as descobertas realizadas, anotando as características utilizadas para chegarem à identificação correta e os passos seguidos na chave, de forma a documentar o processo e auxiliar na revisão posterior.

CHAVE DICOTÔMICA

1 – Folhas simples.....	2
1A – Folhas compostas.....	8
2 – Flores pequenas (<2mm diâmetro) e reunidas em inflorescências.....	3
2A – Flores grandes (maior que 2mm) isoladas ou reunidas em inflorescências.....	4
3 – Flores reunidas em espádice, sem perianto ou com perianto indistinto.....	Araceae
3A – Flores reunidas em capítulo, perianto visível.....	Asteraceae
4 – Corola com peças fundidas (gamopétala).....	5
4A – Corola com peças livres (dialipétala).....	6
5 – Ovário ínfero.....	Cucurbitaceae
5A – Ovário súpero	7
6 – Estames numerosos*, anteras não falciformes.....	Myrtaceae
6A – Estames pouco numerosos**, com anteras falciformes.....	Melastomataceae
7 – Cálice com sépalas unidas na base ou totalmente livres, flores grandes, em pequenos cachos ou únicas.....	Ericaceae
7A – Cálice com sépalas fundidas, flores pequenas e inseridas em um eixo (espiga).....	Lamiaceae
8 – Corola com pétalas soldadas, tubular (gamopétala).....	Bignoniaceae
8A – Corola com peças livres (dialipétala)	Leguminosae

*Estames numerosos: mais que o dobro do número de pétalas

**Estames pouco numerosos: no máximo o dobro do número de pétalas

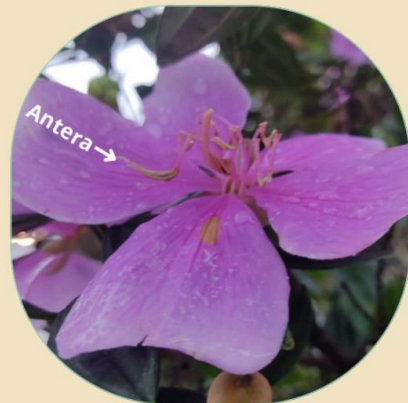
Glossário ilustrado

ANTERA



Porção apical do estame, geralmente dilatada e formada por um ou mais sacos polínicos, onde o pólen é formado.

ANTERA FALCIFORME



Antera curva, em formato de foice.

CAPÍTULO



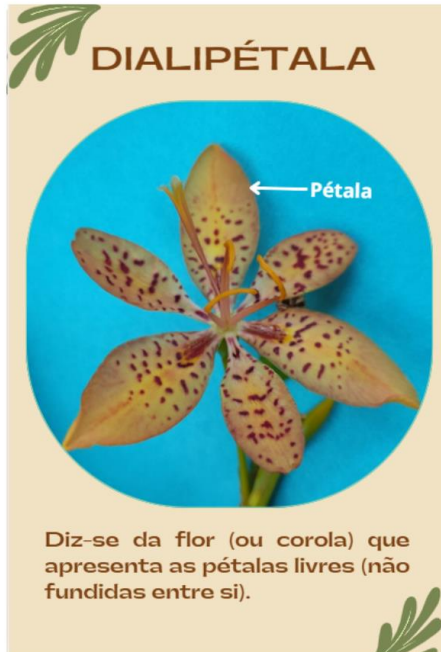
Inflorescência compacta, determinada ou indeterminada com um eixo muito curto, às vezes, em formato de disco e flores geralmente sésseis.

COROLA



Termo coletivo que designa todas as pétalas de uma flor. É o conjunto de peças estéreis, geralmente vistosas e coloridas, chamadas de pétalas.

Glossário ilustrado



Glossário ilustrado

FOLHA



Apêndice principal ou órgão lateral que nasce no caule ou eixo. Quando completa, apresenta: bainha, pecíolo e limbo e, na axila uma gema foliar, podendo ainda apresentar estípulas ou não em sua base.

FOLHA SIMPLES



São aquelas em que o limbo não é dividido.

FOLHA COMPOSTA



Folha provida de dois ou mais folíolos.

GAMOPÉTALA



Diz-se da flor (ou corola) que apresenta as pétalas fundidas, ainda que apenas na porção basal.

Glossário ilustrado

INFLORESCÊNCIA



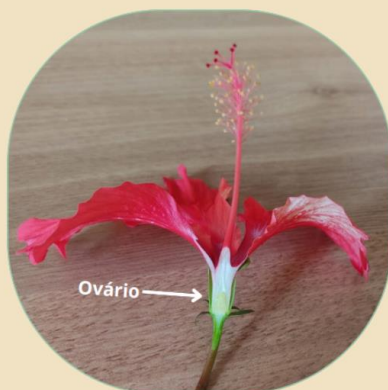
Ramo vegetativo muito modificado, que comporta um grupo de flores, de disposição variada.

OVÁRIO ÍNFERO



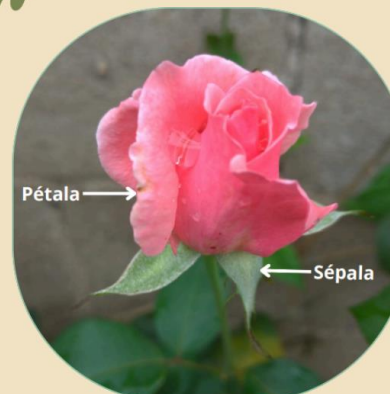
Ovário posicionado abaixo do ponto de inserção das outras partes florais.

OVÁRIO SÚPERO



Ovário que surge acima do ponto de inserção das outras partes florais.

PERIANTO



Termo coletivo para todas as sépalas e pétalas ou todas as tépalas (quando cálice e corola não são diferenciáveis) de uma flor.

Glossário ilustrado



Link para acessar o glossário ilustrado:

https://www.canva.com/design/DAGYy1Il9qU/krevf9WthvrEjqSzuRyx0w/edit?utm_content=DAGYy1Il9qU&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

RELATÓRIO

____/____/____

Turma: _____

Integrantes do grupo: _____

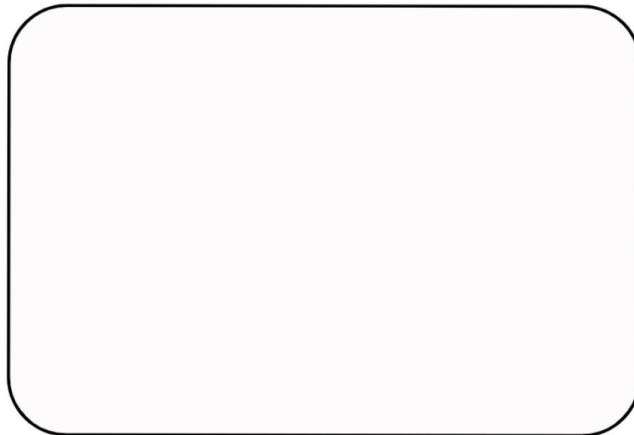
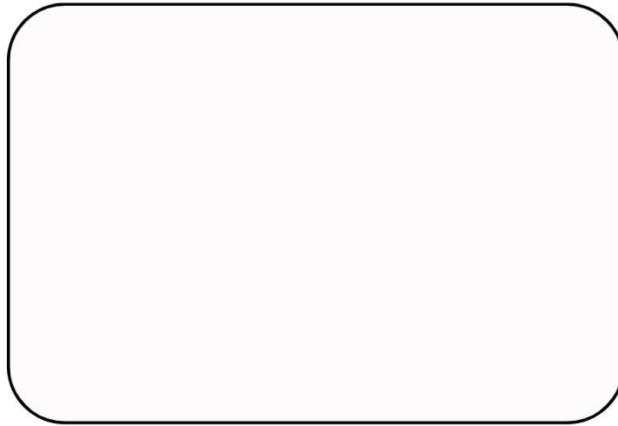
1- Escreva na ordem os números utilizados na chave dicotômica e a característica observada em cada passo.

2- Qual é o nome da família/espécie identificada?



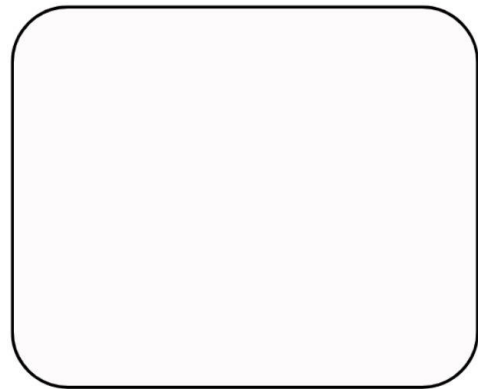
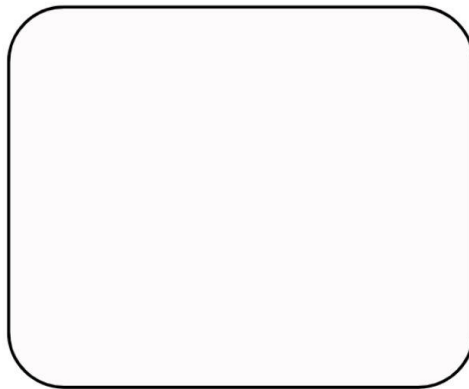
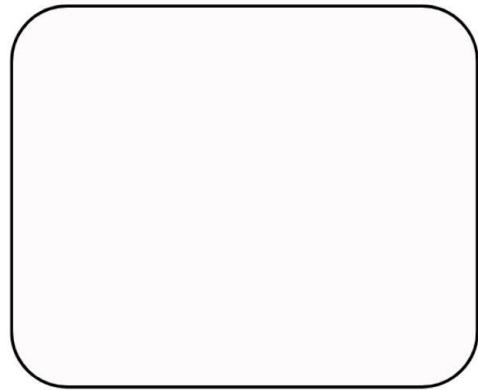
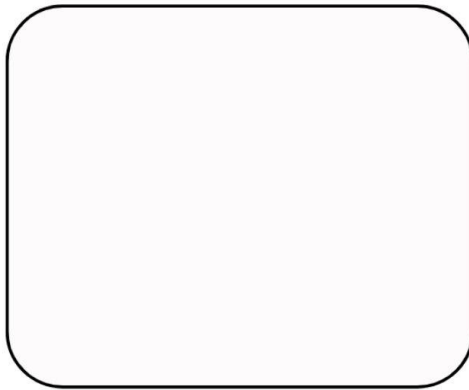
RELATÓRIO

3- Esquematize as estruturas vegetativas da planta observada.



RELATÓRIO

4- Esquematize os verticilos florais (cálise, corola, androceu, gineceu) da planta observada.



ATIVIDADE 4

Comparação e discussão dos resultados

Após completarem a identificação de todas as plantas, os grupos compartilham suas descobertas, comparam resultados e destacam os desafios enfrentados durante a atividade.



OBJETIVOS: Comparar e discutir as identificações das plantas. Estimular a curiosidade e a motivação para aprender mais sobre as diferentes espécies de plantas e sua importância para o meio ambiente e a sociedade.

DURAÇÃO DA ATIVIDADE: Uma aula de 50 minutos.

MATERIAIS: Lápis e papel para registro das observações.

SUGESTÃO PARA AS ATIVIDADES:

- Oriente os alunos a observarem as plantas dos diferentes grupos.
- Após completarem a identificação de todas as plantas, os grupos compartilham suas descobertas, comparam resultados e destacam os desafios enfrentados durante a atividade.
- AVALIAÇÃO:** A avaliação deve ocorrer de forma contínua e dinâmica, com o professor acompanhando de perto o progresso dos alunos, observando sua interação em grupo, envolvimento na dissecação e contribuições ao produzir o relatório.

ATIVIDADE 5

Pesquisa



DURAÇÃO DA ATIVIDADE: Uma aula de 50 minutos.

OBJETIVOS: Relacionar o aprendizado com o cotidiano.

ORIENTAÇÕES: Ao final da quarta aula, os alunos serão incentivados a ampliar o conhecimento, realizando uma pesquisa sobre as plantas identificadas na atividade prática, explorando informações como características físicas, habitat natural, necessidades de cultivo, relevância ecológica e/ou econômica. Também podem investigar curiosidades, como usos medicinais ou culinários, importância para a fauna local, entre outros fatores.

Na quinta aula, cada grupo apresentará suas descobertas para a turma, utilizando recursos visuais e, se possível, objetos ou amostras das plantas para ilustrar melhor os pontos propostos.