



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO SECRETARIA DE
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO CAMPUS POSSE
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**PROPOSTA DE CARTILHA DE AULAS PRÁTICAS PARA O ENSINO DE
BOTÂNICA**

Discente: Samuel Pessoa Soares dos Santos

Orientador: Adriano Antônio Brito Darosci

Posse – GO

2023

INSTITUTO FEDERAL GOIANO - CAMPUS POSSE
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**PROPOSTA DE CARTILHA DE AULAS PRÁTICAS PARA O ENSINO DE
BOTÂNICA**

Discente: Samuel Pessoa Soares dos Santos

Orientador: Adriano Antonio Brito Darosci

Trabalho apresentado na disciplina de TCIII do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, do Instituto Federal Goiano - Campus Posse, como parte integrante da avaliação desta disciplina.

Posse – GO

2023

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

Santos, Samuel Pessoa Soares dos
S237p Proposta de Cartilha de Aulas Práticas para o
 Ensino de Botânica / Samuel Pessoa Soares dos
 Santos; orientador Dr. Adriano Antonio Brito
 Darosci. -- Posse, 2023.
48 p.

TCC (Graduação em Licenciatura em
Ciências Biológicas) -- Instituto Federal
Goiano, Campus Posse, 2023.

1. Biologia. 2. Didática. 3. Metodologia ativa.
I. Darosci, Dr. Adriano Antonio Brito, orient. II.
 Titulo.

Responsável: Johnathan Pereira Alves Diniz - Bibliotecário-Documentalista CRB-1 n°2376



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica (assinale com X)

- Tese
 Dissertação
 Monografia – Especialização
 Artigo - Especialização
 TCC - Graduação
 Artigo Científico
 Capítulo de Livro
 Livro
 Trabalho Apresentado em Evento
 Produção técnica. Qual: _____

Nome Completo do Autor: Samuel Pessoa Soares dos Santos

Matrícula: 2020107220530295

Título do Trabalho: Proposta de cartilha de aulas práticas para o ensino de botânica.

Restrições de Acesso ao Documento [Preenchimento obrigatório]

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 02/02/2024

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

1. O documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;

2. Obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;

3. Cumprir quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Posse, 1 de fevereiro de 2024

Samuel Pessoa Soares dos Santos

Assinado eletronicamente pelo o Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Adriano Antonio Brito Darosci

Assinatura eletrônica do(a) orientador(a)

Documento assinado eletronicamente por:

- Samuel Pessoa Soares dos Santos, 2020107220530295 - Discente, em 01/02/2024 10:07:00.
- Adriano Antonio Brito Darosci, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 01/02/2024 10:03:22.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 01/02/2024. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 567546
Código de Autenticação: dc8a268d95



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Posse

GO - 453 km 2,5, Fazenda Vereda do Canto, 01, Distrito Agroindustrial, POSSE / GO, CEP 73900-000

(62) 3481-4677



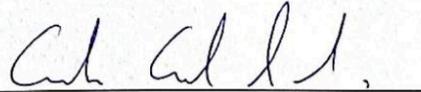
SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLOGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA GOIANO - CAMPUS POSSE

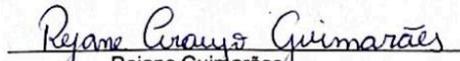
ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

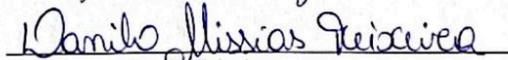
Aos seis dias do mês de dezembro do ano de dois mil e vinte e três, realizou-se a defesa de projeto de trabalho de final de curso do(a) acadêmico(a) Samuel Pessoa Soares dos Santos, do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, matrícula 2020107220530295 cuja o projeto intitula-se "Proposta de cartilha de aulas práticas para o ensino de Botânica". A defesa iniciou-se às 20 horas e 47 minutos, finalizando-se às 21 horas e 15 minutos. A banca examinadora considerou o trabalho (aprovado/ aprovado com ressalva/ reprovado) APROVADO com média 5,7 no trabalho escrito, média 4,0 no trabalho oral apresentando assim, a nota final, correspondente a soma das duas médias, de 9,7 pontos, estando (apto/ não apto) APTO para fins de conclusão do trabalho de curso.

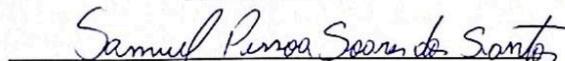
Após atender às considerações da banca e respeitando o prazo disposto em calendário acadêmico, o(a) acadêmico(a) deverá fazer a entrega da versão final corrigida em formato digital (PDF), acompanhado do termo de autorização para publicação eletrônica (devidamente assinado pelo autor), para posterior inserção no Sistema de Gerenciamento do Acervo e acesso ao usuário via internet.

Trabalho de curso defendido e aprovado em 06/12/23 pela banca examinadora constituída pelos membros:


Adriano Darosci


Rejane Guimarães


Danilo Teixeira


Samuel P. S. Santos

SUMÁRIO

RESUMO	5
1 INTRODUÇÃO	6
2 MATERIAL E MÉTODOS	7
2.1 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DE ARTIGOS	8
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	8
3.1 SUMARIZAÇÃO E APROVAÇÃO DAS PRÁTICAS	9
3.2 A PROPOSTA DE CARTILHA DIDÁTICA	14
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	15
REFERÊNCIAS	15
ANEXOS	18

Resumo: O ensino-aprendizagem em botânica enfrenta inúmeras dificuldades relacionadas à compreensão por parte dos estudantes. Isso ocorre pela falta de interesse, tanto dos discentes quanto dos docentes, ausência de aulas práticas e metodologias teóricas e abstratas utilizadas pelos profissionais da educação. Metodologias ativas e aulas práticas podem auxiliar na mudança dessa realidade. O aprendizado por meio de aulas práticas se torna mais dinâmico e envolvente, oferecendo interação e interpretação por parte dos estudantes e desenvolvendo diversas potencialidades e habilidades. Contudo, apesar do papel fundamental nas escolas, poucas práticas de ensino contemporâneas em botânica estão disponíveis para reprodução, após serem, devidamente, testadas e aprovadas. O objetivo deste trabalho é compendiar diversas práticas eficientes ao ensino-aprendizagem de botânica, disponíveis na literatura científica, visando a produção de cartilha didática aos docentes. Para isso, foi realizada uma revisão da literatura na plataforma de pesquisa *Google* acadêmico utilizando palavras-chave relacionadas às práticas de Botânica. Apenas artigos publicados entre 2016 e 2022 e que detalham as práticas e aprovam sua eficiência foram considerados. Ao final, sete artigos foram utilizados para compor a proposta de cartilha didática para o ensino prático de botânica e apontar algumas lacunas, como a referente ao ensino prático de anatomia vegetal. A estrutura desse material está coerente com objetivo de contribuir com a compreensão dos conceitos botânicos e tornar o ensino mais dinâmico e atraente.

Palavras-chave: Biologia. Didática. Metodologia ativa.

1. INTRODUÇÃO

Atribui-se ao professor o envolvimento profundo na preparação de estratégias de ensino, visando o aprendizado de qualidade e significativo e a formação de sujeitos ativos no processo de ensino-aprendizagem (Stefanine, *et al.* 2011). Contudo, no que se refere ao ensino de Biologia, a maior problemática do professor está em reproduzir um método de ensino mais dinâmico, com os desafios da falta de equipamentos adequados ao ensino, como os laboratórios (Lima; Garcia, 2011). Além disso, em áreas como a Botânica há diversas outras dificuldades referentes a algumas especificidades e a aparente pouca atratividade de alguns temas por parte dos estudantes (Stefanine, *et al.* 2011).

É comum que o processo de ensino-aprendizagem em Botânica se depare com desafios práticos e didáticos como consequência de metodologias tradicionais e inadequadas. Como por exemplo, por escassez de atividades práticas, ênfase em memorização, ausência de recursos tecnológicos, falta de inovação e comunicação em sala. Tal realidade conflita com o papel do educador de desenvolver a ponte entre o conhecimento científico e a aprendizagem do aluno em relação às plantas (Souza; Peixoto, 2016).

As aulas práticas no ensino de Botânica podem contribuir para a construção do conhecimento de forma significativa, desde que os professores possuam uma sólida formação teórica e prática, além de habilidades pedagógicas para orientar os estudantes durante as atividades. A formação adequada dos professores é um fator crítico para o sucesso das aulas práticas, e que é necessário investir em formação continuada para aprimorar as habilidades dos docentes (Cavalcante; Pereira; Morais, 2022).

Considerando que o ensino de Botânica corresponde a concepção de seres vivos de extrema relevância para a ecologia, economia e cultura, se faz necessária a lida e o enfrentamento desses desafios didáticos. É essencial o conhecimento, por exemplo, sobre os benefícios medicinais, terapêuticos, alimentícios, bem como demais outras finalidades dos vegetais (Souza; Duque; Borim, 2017). A educação sempre tem se atualizado quanto aos métodos de ensino em sala de aula, a fim de garantir a facilitação da aprendizagem do estudante. Nessa vanguarda, as metodologias ativas possibilitam proatividade, criatividade e integração cognitiva, caracterizando uma importante ferramenta de ensino (Morán, 2015).

Reforçar o caráter educacional das metodologias ativas é visto como um parâmetro importante dentro do processo de ensino-aprendizagem, uma vez que permite aos alunos o vislumbre de que aprenderam por terem experimentado situações dinâmicas, significativas e pertinentes para suas vidas e não apenas pela mera exposição do conteúdo (Almeida; Geraldini; Valente, 2017).

Para a botânica, em particular, a aplicação de jogos didáticos e o uso de aulas práticas tornam as aulas mais dinâmicas e mais eficazes no processo de ensino-aprendizagem (Vieira; Corrêa, 2020). Por exemplo, o jogo “Trilha Botânica” contribuiu de maneira significativa para o ensino de botânica, pois o mesmo elevou o interesse e a participação dos estudantes nas aulas (Costa; Duarte; Gama, 2019).

Contudo, o acesso a um compêndio de aulas práticas que possam ser devidamente reproduzidas em sala de aula e que foram previamente testadas quanto sua acurácia ainda não é tão fácil. Nesse contexto, as cartilhas didáticas desempenham um papel crucial na educação, auxiliando o docente nos processos de ensino e proporcionando uma leitura estruturada e objetiva para a transmissão de conhecimento. Esses materiais auxiliam os educadores a planejar suas aulas de forma mais eficiente, garantindo uma progressão lógica do conteúdo (Souza; Martins, 2018).

As cartilhas podem ser adaptadas para atender às necessidades específicas do público-alvo, promovendo uma transmissão de informação mais personalizada e inclusiva (Ferreira, 2016). Cartilhas didáticas fornecem orientações práticas para capacitação do educador, proporcionando um ambiente de ensino mais dinâmico e envolvente, mesmo diante de uma carência de infraestrutura (Souza, *et al.* 2020). Com isso, o objetivo deste trabalho é compendiar diversas práticas eficientes ao ensino-aprendizagem de Botânica, disponíveis na literatura científica, visando a produção de cartilha didática aos docentes facilitando o processo de ensino prático nas aulas de Botânica.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A fim de obter as informações necessárias para produzir a cartilha didática de aulas práticas para o ensino de botânica, fez-se o uso de uma revisão da literatura, que reuniu, analisou e sintetizou diversas atividades práticas descritas em trabalhos acadêmicos.

Para isso, foi utilizada a plataforma de busca Google Acadêmico (<https://scholar.google.com.br/>) munido das palavras-chave: “Aulas práticas”; “Metodologia Ativa”; “Cartilha”. Estas foram combinadas com “Botânica” e “Aprendizagem”. Por exemplo: “Aulas práticas Botânica Aprendizagem”. Essas pesquisas se deram fazendo uso, também, de tais palavras em suas traduções para o inglês. Os resultados das buscas, então, eram sujeitos aos critérios de seleção.

Como primeiro critério de inclusão, teve-se a consideração de apenas os 100 primeiros resultados obtidos na ferramenta de busca, já que estes são considerados os mais relevantes (Silva; Melo; Mion, 2005). Posteriormente, foram considerados apenas os resultados que correspondem a publicações em revistas científicas. Outro critério foi o período de publicação: apenas artigos publicados no período de 2016 a 2022 foram considerados, visando aulas práticas mais contemporâneas. Por fim, deu-se uma leitura completa dos artigos restantes, a fim de selecionar apenas aqueles que continham exemplos de aulas práticas de botânica, devidamente descritos, ao ponto de serem facilmente replicados, e testados quanto à eficiência.

O formato pensado para a cartilha é o digital (*e-book*) que poderá ser disponibilizado para as escolas em formato de arquivo PDF, através do e-mail da unidade de ensino.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo, foram obtidos 07 artigos científicos, após o uso dos critérios de seleção. Muitos foram descartados por não se apresentarem disponíveis para a leitura e alguns por estarem em duplicidade. Outros artigos não foram utilizados, pois apenas descreviam a prática não demonstrando sua real eficiência como ferramenta de ensino.

Esses sete artigos (Quadro 1) foram publicados em diversas revistas e são de diferentes autores. Em suma, as práticas atendiam a área de morfologia vegetal e dependiam de materiais facilmente encontrados. Já os objetivos dessas práticas eram proporcionar aulas mais dinâmicas e interativas, reduzindo os entraves associados aos conteúdos de botânica e ampliando o interesse dos estudantes nos estudos das plantas.

Quadro 1: Artigos obtidos para fornecer modelos de aulas práticas que irão compor cartilha didática para o ensino de botânica.

No. Prática	Título do trabalho	Ano	Autores	Revista
01	Produção de exsicatas como auxílio para o ensino de botânica na escola.	2019	Silva <i>et al.</i>	Conexões Ciência e Tecnologia
02	Aprendendo botânica no ensino médio por meio de atividades práticas.	2016	Corrêa <i>et al.</i>	SBenBio
03	Dissecação de flores como ferramenta de ensino de Botânica no Ensino Médio.	2020	Melo <i>et al.</i>	Brazilian Journal of Development
04	Teste de viabilidade e germinação de sementes de milho e feijão: uma proposta de atividade experimental de Botânica para o Ensino Médio.	2021	Gonçalves.	Research, Society and Development
05	Aulas práticas como estratégia para o ensino de botânica no ensino fundamental.	2019	Borges <i>et al.</i>	ForScience
06	Modelos didáticos como estratégia investigativa e colaborativa para o ensino de Botânica.	2018	Corte; Saraiva; Perin.	Pedagógica
07	DNA vegetal na sala de aula: o ensino-aprendizagem em Botânica.	2018	Cavalcante <i>et al.</i>	Ensino de Ciências e Humanidades

3.1 SUMARIZAÇÃO E APROVAÇÃO DAS PRÁTICAS

Prática número 01 - Silva *et al.* (2019)

Área da botânica	Tema da aula
Morfologia vegetal	Produção de exsicatas
Objetivos dos autores	Materiais necessários

<ul style="list-style-type: none"> ● Proporcionar uma maior proximidade com a botânica através da flora local. ● Estimular o envolvimento e o interesse dos estudantes nas atividades práticas de biologia. ● Entender sobre a morfologia das plantas. ● Identificar e classificar espécies vegetais por meio da produção de exsicatas. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Etiquetas; ● Cartolinas; ● Envelopes de papel; ● Linha; ● Amostras de plantas.
---	--

Ao final do trabalho os autores Silva *et al.* (2019), consideraram a prática de confecção de exsicatas eficiente, com base nos resultados obtidos a partir das respostas dos alunos em um questionário de avaliação da prática. Tal atividade atendeu as perspectivas dos discentes, contribuindo com o aumento do interesse pela Botânica, participação ativa e melhor compreensão do conteúdo. Constatando que o uso de recursos didáticos diversificados em sala de aula é uma estratégia eficaz para despertar o interesse dos alunos pelo ensino de botânica.

Ao combinar abordagens teóricas e práticas foi possível criar aulas mais dinâmicas, envolventes e colaborativas. Através dessa abordagem combinada os alunos foram incentivados a participar ativamente das atividades, explorando conceitos teóricos de forma prática e aplicada. Isso permitiu uma maior interação entre os estudantes, promovendo o compartilhamento de conhecimentos e a colaboração mútua (Silva, *et al.* 2019).

Os autores Peixoto *et al.* (2021) também produziram exsicatas e ressaltam seu potencial como uma fonte valiosa de ensino. Sua aplicação em sala como ferramenta inovadora, trabalha a metodologia ativa e a participação direta dos estudantes no ensino de Botânica, aumentando o interesse nas aulas e reforçando a aprendizagem.

Prática número 02 - Corrêa *et al.* (2016)

Área da botânica	Tema da aula
Morfologia vegetal	Explorando a botânica através dos frutos.
Objetivos dos autores	Materiais necessários
<ul style="list-style-type: none"> ● Adotar uma abordagem prática sobre botânica utilizando variados tipos de frutos. ● Compreender sobre a classificação dos frutos. ● Identificar as estruturas dos frutos. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Frutos; ● Estilete; ● Papel; ● Lápis.

Durante as atividades foram feitas anotações sobre o comportamento dos alunos com base em suas observações. Ao final das ações foi aplicado um questionário com quatro perguntas sobre a atividade. Optou-se neste estudo por aplicar o questionário duas semanas depois da prática, para verificar se os alunos haviam compreendido o assunto após retornarem às atividades normais do ano letivo.

Os autores Corrêa *et al.* (2016), consideraram que os alunos demonstraram que a atividade proporcionou um aumento na atenção e curiosidade sobre os conteúdos de Botânica. Concomitantemente, a experiência foi eficiente para promover aos alunos o conhecimento sobre alguma característica nova sobre alimentos e produtos presentes no seu cotidiano.

Prática número 03 - Melo *et al.* (2020)

Área da botânica	Tema da aula
Morfologia vegetal	Dissecação de flores
Objetivos dos autores	Materiais necessários
<ul style="list-style-type: none"> • Evidenciar as estruturas, fecundação, polinização e dispersão das plantas. • Compreender sobre a diversidade das angiospermas e suas inúmeras importâncias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Flores de hibisco da Família Malvaceae; • Flores de ipê de jardim da Família Bignoniaceae; • Projetor de slides; • Papel, lápis e caneta para registro das estruturas florais; • Fita transparente; • Lupas.

Os autores Melo *et al.* (2020) ressaltaram a eficiência da prática em aumentar o interesse e envolvimento dos estudantes pelo ensino de Botânica, na interação positiva durante a atividade, despertando a curiosidade e disposição ao realizar a dissecação das flores e na criação dos catálogos. Esses fatores indicaram que a prática foi bem-sucedida e superou os desafios associados ao ensino de Botânica, o que tornou o aprendizado mais acessível e significativo para os discentes.

Prática número 04 - Gonçalves. (2021)

Área da botânica	Tema da aula
Fisiologia vegetal	Germinação de sementes

Objetivos dos autores	Materiais necessários
<ul style="list-style-type: none"> • Facilitar a aprendizagem dos estudantes em tópicos relacionados a Botânica, Bioquímica e Fisiologia Vegetal na 2ª série do Ensino Médio. • Realizar um teste para determinar a viabilidade de sementes monocotiledôneas e dicotiledôneas. • Compreender sobre a fisiologia vegetal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Copo graduado; • Lugol 5%; • Sementes de milho; • Sementes de feijão; • Papel toalha ou coador; • 2 copos de plástico de 50 ml (para o teste de viabilidade de sementes); • 2 copos de plástico de 50 ml ou 2 pires (para a germinação do feijão e do milho).

Segundo Gonçalves (2021) a atividade descrita se mostrou de extrema relevância, envolvendo os estudantes em uma experiência prática, conectando conhecimentos e estimulando a curiosidade. Uma prática que favorece a observação, interpretação de dados e o conhecimento de conceitos biológicos. Sena *et al.* (2016) também enaltece a prática envolvendo a germinação de sementes, o experimento faz com que os estudantes possam entender sobre o ciclo de vida das plantas, além de despertar o interesse e a participação nas atividades.

Prática número 05 - Borges *et al.* (2019)

Área da botânica	Tema da aula
Morfologia vegetal	Estrutura das plantas
Objetivos dos autores	Materiais necessários
<ul style="list-style-type: none"> • Explorar e entender a morfologia vegetal, estudando raízes, caules, folhas, flores, frutos e sementes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Lupa.

A utilização da prática se mostrou eficaz, segundo Borges *et al.* (2019) os estudantes obtiveram um conhecimento científico mais avançado em comparação com os anos anteriores no conteúdo de Botânica. A superação dos desafios no ensino dos conteúdos botânicos requer estimular a motivação dos estudantes por meio da curiosidade e o engajamento para a participação nas aulas (Ursi; Barbosa, 2014). Nesse sentido, as aulas práticas são ferramentas necessárias para esse desenvolvimento. Segundo Borges *et al.* (2019), houve um aumento expressivo em relação à participação ativa dos estudantes, despertando a curiosidade e o interesse, sendo considerada uma experiência de aprendizagem mais significativa.

Prática número 06 - Corte; Saraiva; Perin. (2018)

Área da botânica	Tema da aula
Taxonomia e ecologia vegetal	Ciclo de vida das plantas por meio de modelos tridimensionais.
Objetivos dos autores	Materiais necessários
<ul style="list-style-type: none"> ● Permitir aos alunos a visualização/manipulação dos objetos para entendimento das plantas. ● Facilitar a compreensão do ciclo de vida das pteridófitas e as estruturas reprodutivas das angiospermas. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Massa de biscoito.

Foi visto que a combinação de práticas investigativas com a construção de modelos em um ambiente participativo, coletivo e colaborativo oferece aos alunos a oportunidade de desenvolver sua capacidade de construir conhecimento de forma autônoma. Esse processo é evidenciado pela demonstração de um amplo domínio dos conceitos adquiridos pelos alunos, bem como pelo desenvolvimento de habilidades como liderança, autoconfiança, interação social, pensamento crítico, habilidades argumentativas e respeito (Corte; Saraiva; Perin, 2018).

No estudo realizado por Corte; Saraiva; Perin (2018) foi observado o uso de jogos e modelos educacionais tridimensionais feitos com massa de biscoito como uma abordagem para o ensino de Botânica. Os autores relatam que a abordagem adotada se mostrou eficaz, promovendo a participação ativa e o engajamento dos estudantes, facilitando a assimilação e desenvolvimento das habilidades relacionadas ao estudo da Botânica. Nessa mesma perspectiva, Ceccantini (2006) relata que o uso de modelos tridimensionais na prática de botânica tornam as aulas mais envolventes e divertidas promovendo o aprendizado de maneira eficaz e significativa para os estudantes que participam.

Prática número 07 - Cavalcante *et al.* (2018)

Área da botânica	Tema da aula
Genética de plantas	Extração de DNA vegetal
Objetivos dos autores	Materiais necessários
<ul style="list-style-type: none"> ● Extrair e identificar o DNA vegetal da <i>Aloe vera</i>. ● Desenvolver o conhecimento em Botânica. ● Integrar os conhecimentos populares ao científico. ● Promover o protagonismo juvenil. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Banho-maria ● Copo ● Saco estéril ● Colher ● Gaze esterilizada ● Tubos de ensaio ● Palitos de madeira

	<ul style="list-style-type: none"> ● 600 ml de água mineral ● Detergente incolor ● Sal ● Álcool 96° Gl (Etanol) ● Babosa
--	---

No decorrer da atividade foram aplicados dois questionários, o primeiro antes da aplicação da prática para analisar o conhecimento dos estudantes em relação aos estudos de Botânica e o segundo com cinco perguntas após a realização da prática em sala de aula. Segundo Cavalcante *et al.* (2018) através das observações das práticas e resultados obtidos com aplicação dos questionários, os estudantes despertaram a curiosidade em relação aos vegetais, participaram de forma ativa exercendo o protagonismo juvenil e compreenderam com maior facilidade os conceitos botânicos, o que comprova a eficiência da prática de extração do DNA vegetal.

3.2 A PROPOSTA DE CARTILHA DIDÁTICA

As sete práticas acima sumarizadas foram utilizadas para compor a cartilha didática (ANEXOS, Cartilha de aulas práticas). Sua concepção foi pensada para tornar o processo de ensino dinâmico, eficaz e acessível. Todas as sete práticas foram detalhadas quanto aos seus objetivos, materiais necessários e o passo a passo para a realização das aulas. Além disso, a cartilha possui uma linguagem simples e direta, com uma sequência coerente e didática das aulas abordadas, facilitando o seu uso e execução das práticas.

A estruturação da cartilha contém ilustrações atrativas e com exímia qualidade relacionadas à botânica, possuindo um atrativo design visual. Os textos expressam todas as informações necessárias para a realização da prática, contendo os preparativos, algumas observações dos autores, resultados esperados e os objetos de conhecimento de cada prática, facilitando o alcance do objetivo inicial.

A proposta de cartilha, contudo, não conseguiu suprir a demanda de todas as áreas da botânica. A anatomia vegetal, por exemplo, não foi contemplada. Geralmente, a maioria das escolas não possuem laboratórios ou materiais vegetais histológicos, dificultando o desenvolvimento desse tipo de aula prática (Silva et al., 2014; Leitão; Silva; Carmo, 2022). Além disso, mesmo a escola apresentando infraestrutura adequada com a presença de laboratórios e materiais necessários, os docentes possuem resistência em trabalhar aulas práticas de anatomia vegetal, devido às dificuldades em sua abordagem. Desse modo, outro

fator que corrobora para essa ausência de atividades práticas no âmbito da anatomia vegetal é a falta de incentivo e de capacitação dos docentes para esse modelo de ensino.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão da literatura sobre o uso de aulas práticas no ensino de Botânica permitiu estabelecer conclusões gerais em respeito à temática e apontar algumas lacunas, como a referente ao ensino prático de anatomia vegetal, área de grande importância para o entendimento das plantas. É preciso, assim, desenvolver trabalhos que descrevam e apontem a eficiência de metodologias voltadas para essa área, apesar das demandas por espaços e materiais em específico. Com tal engajamento, as aulas práticas são ministradas, os espaços e materiais são adquiridos e a compreensão de conceitos botânicos acontece.

As diversas aulas práticas reunidas na cartilha didática, segundo os seus autores, têm um impacto positivo significativo na aprendizagem dos estudantes de botânica. A maioria dos estudos revisados relatou uma melhora na compreensão dos conceitos botânicos, na retenção de informações e na motivação para aprender através das atividades práticas.

Além disso, as aulas práticas foram consideradas mais atraentes e envolventes em comparação com as aulas teóricas tradicionais, proporcionando um ambiente de aprendizagem mais interativo e dinâmico. Desse modo, se destaca a importância de incorporar atividades práticas no ensino de Botânica e se ratifica a relevância da cartilha aqui proposta como uma abordagem efetiva para promover o aprendizado significativo e o interesse dos estudantes. A cartilha em formato digital (*e-book*) e em arquivo PDF será disponibilizada para algumas escolas (ANEXOS, Quadro 2) para utilização nas aulas práticas de botânica.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E. B; GERALDINI, A. F. S. VALENTE, J.A; Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. **Rev. Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 17, n. 52, p. 455-478, abr./jun. 2017.

BORGES, B.T; VARGAS, J. D; OLIVEIRA, P. J. B; VESTENA, S. Aulas práticas como estratégia para o ensino de botânica no ensino fundamental. **ForScience: revista científica do IFMG**, Formiga, v. 7, n. 2, e00687, jul./dez. 2019.

CAVALCANTE, F. S; FREITAS, J. F; COUTO, C. A; TAVARES, G. S. B; NOGUEIRA, P. G; LIMA, R. A. DNA vegetal na sala de aula: o ensino-aprendizagem em botânica. **Revista Ensino de Ciências e Humanidades-Cidadania, Diversidade e Bem Estar-RECH**, v. 2, n. 1, Jan-Jun, p. 176-191, 2018.

CAVALCANTE, I. C; PEREIRA, A. F. N; MORAIS, C. S. Aulas práticas no ensino de Botânica para a formação inicial de professores de Ciências da Natureza. **Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática**, v. 6, n. 1, p. 25-53, 2022.

CECCANTINI, G. Os tecidos vegetais têm três dimensões. **Brazilian Journal of Botany**, v. 29, p. 335-337, 2006.

CORRÊA, B. J. S; VIEIRA, C. F; ORIVES, K. G. R; FELIPPI, M. Aprendendo Botânica no Ensino Médio por meio de atividades práticas. **Revista da SBEnBio**, v. 9, n. 2, 2016.

CORTE, V. B.; SARAIVA, F. G.; PERIN, I. T. A. L.. Modelos didáticos como estratégia investigativa e colaborativa para o ensino de Botânica. **Revista Pedagógica**, v.20, n.44, p.172- 196, 2018.

COSTA, E. A; DUARTE, R. A. F; GAMA, J. A. D. S. A gamificação da Botânica: uma estratégia para a cura da “Cegueira Botânica. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 2, n. 4, 2019.

FERREIRA, C. Cartilhas Didáticas: Uma Abordagem Personalizada para a Educação. **Editora Educação Moderna**. (2016).

GONÇALVES, T. M. Teste de viabilidade e germinação de sementes de milho e feijão: uma proposta de atividade experimental de Botânica para o Ensino Médio. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4, p. e29510414120-e29510414120, 2021.

LEITÃO, C. A. E; SILVA, K. F; CARMO, E. Botânica em foco: atividades de Anatomia Vegetal para práticas no Ensino Fundamental e Médio. **Revista de Educación en Biología**, v. 25, n. 1, p. 45-57, 2022.

LIMA, D. B.; GARCIA, R. N. Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de Biologia no Ensino Médio. **Cadernos do Aplicação**. Porto Alegre, v. 24, n. 1, 2011.

MELO, D. L; SILVA, M. L; SILVA, M. P; SILVA, F. C. L; FILHO, E. N. F; GUILHERME, B. C. Dissecção de flores como ferramenta de ensino de Botânica no Ensino Médio. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 10, p. 78799-78810, 2020.

MORÁN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. Coleção de mídias contemporâneas. **Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**, v. 2, n. 1, 2015.

PEIXOTO, S. N. R. B; JÚNIOR, G. R. C; MORAIS, C. R. S; MENDES, R. M. S; CHAVES, B. E. Criação de um herbário virtual como recurso didático para o ensino de Botânica. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, p. e52210111920-e52210111920, 2021.

SENA, T. T. O.; VITORINO, T. A. A.; DE SOUZA, A. A.; DE SOUZA, A. D. G.; SANTOS N. A. L. Germinação de Sementes e Ensino de Estatística: Uma Proposta Interdisciplinar. **Revista da Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa-Congrega Urcamp**, 594-608, 2016.

SILVA, I. V; LAROCCA, D. G; PESSOA, M. J. G; EBURNEO, L; ALVES, S. K; ARAÚJO, C. F; ROSSI, A. A. B; DARDENGO, J. F. B; RIBEIRO N. G. J. Contribuição da Extensão ao Ensino: Lâminas Histológicas de Espécies Medicinais Como Apoio Pedagógico em Aulas Práticas na Educação da Rede Pública do Município de Alta Floresta/MT. **Revista Conexão UEPG**, v. 10, n. 2, p. 326-335, 2014.

SILVA, J. L. S; CAVALCANTE, F. L. P; XAVIER, V. F; GOUVEIA, L. F. P. Produção de exsiccatas como auxílio para o ensino de botânica na escola. **Conexões-Ciência e Tecnologia**, v. 13, n. 1, p. 30-37, 2019.

SILVA, L.V.E. R.; MELLO JR, J. F.de; MION, O. Avaliação das informações sobre rinite alérgica em sites brasileiros na rede mundial de computadores (Internet). **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v. 71, p. 590-597, 2005.

SOUZA, A. C. M; SILVA, M. O. S; BARBOSA, G. C; SILVA, G. M; VENÂNCIO, I. G. S; VASCONCELOS, M. B. S; MEIRELES, S. S; FILHO, R. U. F. S; SANTOS, E. M. Ensino de ciências a partir de uma cartilha educativa: um estudo sistemático do poder das plantas curativas. **Educação e (Trans) formação**, v. 5, n. 2, p. 34-47, 2020.

SOUZA, A; MARTINS, M. O Impacto das Cartilhas Didáticas no Processo de Ensino-Aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, 23(48), e230117, 2018.

SOUZA, R. A. P.; PEIXOTO, K. F. A botânica na escola: composição morfológica florística do lavrado roraimense e sua utilização como material didático. In: **III Congresso Nacional de Educação**, 1; 2016.

SOUZA, S. M. D. L; DUQUE, D. C; BORIM, E. Propostas pedagógicas para o ensino de botânica nas aulas de ciências: diminuindo entraves. **Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 16, n. 2, 2017.

STEFANINE, N. R; BRITO, F. S. D; CASTRO, F. J. D; ALMEIDA, J. A. D. O ensino de botânica como alternativa para facilitar a aprendizagem no ensino médio: Estratégias de melhoria através de aulas com testes e análises de germinação de feijão comercial. **Revista Querubim**. a. 07, n. 14, 2011.

URSI, S. B; BARBOSA, P. P. Fotossíntese: abordagem em um curso de formação docente continuada oferecido na modalidade Educação a Distância. **Revista da SBEnBio**, v. 7, p. 6198-208, 2014.

VIEIRA, V. J. da C.; CORRÊA, M. J. P. O uso de recursos didáticos como alternativa no ensino de Botânica. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, [S. l.], v. 13, n. 2, p. 309-327, 2020.

Quadro 2. Lista das escolas que poderão receber a cartilha.

Município	Escola
BURITINÓPOLIS	Colégio Estadual Irmã Dulce
POSSE	Escola Municipal Castro Alves
	CEPI Argemiro Antônio de Araújo
	CEPMG Dom Prudêncio
	Colégio Estadual Coronel Ernesto
	Colégio Estadual Josefa Barbosa Valente
	Escola Imaculado Coração de Maria
	Instituto Federal Goiano - Campus Posse
FLORES DE GOIÁS	Colégio Estadual Marechal Humberto de Alencar
	Colégio Estadual Júlio César Teodoro
SÃO DOMINGOS	CEPI João Honorato
	Colégio Estadual Maria Regis Valente
IACIARA	Colégio Estadual Joaquim Vieira Brito
	CEPI Raimundo Rocha Ribeiro
MAMBAÍ	Colégio Estadual Sebastião Moreira da Silveira
ALVORADA DO NORTE	CEPI Antônio Claret Cardoso
	Colégio Estadual Dr. Antônio Di Ramos Caiado
SIMOLÂNDIA	Colégio Estadual Elvira Leão Barreto
DIVINÓPOLIS DE GOIÁS	Colégio Estadual Germana Gomes
GUARANI DE GOIÁS	Colégio Estadual Vicente José Valente
DAMIANÓPOLIS	CEPI Júlio Moreira de Moura
SÍTIO D'ABADIA	Colégio Estadual Francisco da Matta Lima

Cartilha de aulas práticas



CARTILHA DIDÁTICA

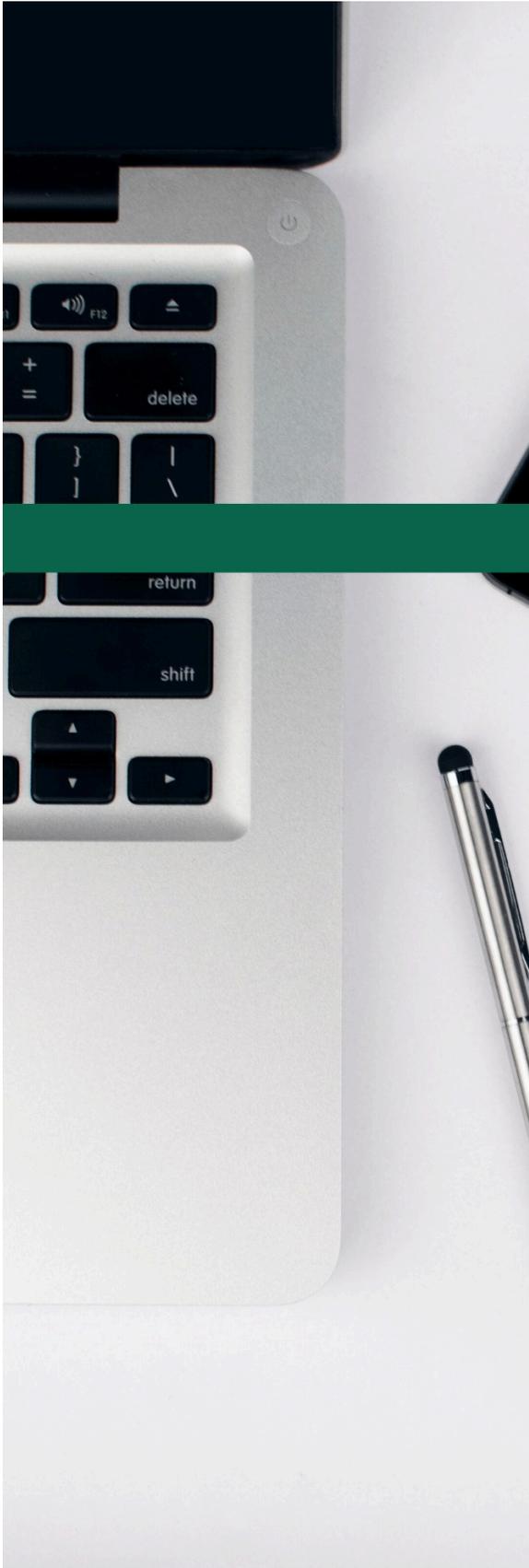
AULAS PRÁTICAS NO ENSINO
DE BOTÂNICA

POR SAMUEL PESSOA SOARES DOS SANTOS





03	Apresentação
04	Aulas práticas
05	Prática 01 - Produção de exsicatas
09	Prática 02- Explorando os frutos
13	Prática 03- Dissecação de flores
17	Prática 04- Germinação de sementes
21	Prática 05- Estrutura das plantas
24	Prática 06- Modelos tridimensionais
28	Prática 07- Extração de DNA
31	Referências



APRESENTAÇÃO

A cartilha didática de aulas práticas em Botânica servirá para auxiliar no desenvolvimento e organização das atividades práticas no ambiente escolar e atividades de campo. Ao utilizá-la, o estudo por meio de práticas que envolvem habilidades no campo da botânica será facilitado. São, ao todo, sete práticas que trabalham os objetos de conhecimento em morfologia vegetal, ecologia e taxonomia vegetal e a genética das plantas. Todas as práticas foram descritas, testadas e indicadas por artigos científicos, conferindo embasamento e eficiência no material descrito. Além do passo a passo para uma reprodução eficiente, elas apresentam informações úteis para antes e depois das aulas, como a lista dos materiais necessários e os resultados esperados. A presente obra é um esforço para tornar o aprendizado de botânica mais leve, interessante e belo, tal como uma planta, realmente, é. Boas aulas práticas!



AULAS PRÁTICAS

- **Prática 01 - Produção de exsicatas.**
- **Prática 02 - Explorando a Botânica através dos Frutos.**
- **Prática 03 - Dissecação de flores.**
- **Prática 04 - Germinação de sementes.**
- **Prática 05 - Estrutura das plantas.**
- **Prática 06 - Modelos tridimensionais no ensino de Botânica.**
- **Prática 07 - Extração de DNA vegetal.**



PRÁTICA 01 - PRODUÇÃO DE EXSICATAS

Objetos de conhecimentos/conteúdos:

Morfologia Vegetal

Introdução: Nesta prática de Botânica, iremos explorar a diversidade das plantas através da sua morfologia e aprender sobre a importância da sua preservação. Vamos realizar a produção de exsiccatas, que é uma coleção de plantas secas e prensadas para melhor compreender as características morfológicas e classificação das espécies vegetais.

SILVA ET AL. (2019)

AULAS PRÁTICAS

Objetivos:

- Compreender a importância da conservação das plantas e sua biodiversidade.
- Identificar e classificar espécies vegetais por meio da produção de exsiccatas.
- Aprender técnicas de coleta, secagem e organização das plantas.

Materiais necessários:

- Etiquetas
- Cartolinas
- Envelopes de papel
- Linha
- Plantas variadas (folhas e flores)
- Canetas ou lápis
- Caderno
- Luvas de proteção (opcional)



AULA 01: TEORIA EM SALA DE AULA SOBRE MORFOLOGIA VEGETAL

- Primeiro momento, ministrar teorias expositivas sobre classificação e diversidade botânica, morfologia, funções das estruturas vegetais e princípios de coleções botânicas.
- Utilização de ferramentas e recursos didáticos para facilitar a compreensão dos conceitos (slides).

SILVA ET AL. (2019)

AULAS PRÁTICAS

AULA 02: SAÍDA DE CAMPO, COLETA DAS PLANTAS

- Levar os alunos para um ambiente externo, como um jardim ou área verde, para a coleta das plantas.
- Instrua-os a coletar diferentes plantas e diferentes partes das plantas, como folhas e flores.
- Enfatize a importância da coleta consciente e respeitosa, evitando a retirada de plantas protegidas ou em risco de extinção.
- Tentar realizar a identificação prévia, separar e não comprometer o material.



AULA 03: PRODUÇÃO DAS EXSICATAS

- Após a coleta, forneça papel para que os estudantes coloquem as plantas sobre ele e as deixem secar.
- Explique que é importante pressionar suavemente as plantas com outros papéis para remover a umidade.
- Instrua os alunos a anotarem informações sobre a planta, como local de coleta, data e características observadas.

SILVA ET AL. (2019)

AULAS PRÁTICAS

- Oriente os estudantes a prensar e secar as plantas.
- Incentive-os a criar divisórias ou etiquetas para identificar os grupos de plantas.
- Após as plantas secarem montar as exsicatas.
- Promova uma discussão em sala de aula sobre as plantas coletadas.
- Incentive os alunos a compartilharem suas observações e a compararem as diferentes espécies.



RELATOS DO AUTOR

Durante uma atividade de campo foram coletados diferentes tipos de plantas, incluindo briófitas da classe Bryidae, samambaias do gênero *Nephrolepis sp.* e angiospermas como *Casuarina equisetifolia*, *Calotropis procera*, *Passiflora sp.* e *Azadirachta indica*. Cada espécime coletado foi minuciosamente descrito em relação às suas características físicas.

As plantas coletadas foram prensadas e secas, resultando em exsicatas, que são amostras de plantas preservadas.

SILVA ET AL. (2019)

AULAS PRÁTICAS

Conclusão:

Enalteça a importância da prática para a identificação e classificação das plantas. Essas exsicatas foram utilizadas como material de apoio nas aulas de Biologia.

Os estudantes puderam estudar e analisar as exsicatas, o que proporcionou uma abordagem prática e concreta para aprender sobre a diversidade e as características morfológicas das plantas.



PRÁTICA 02 - EXPLORANDO A BOTÂNICA ATRAVÉS DOS FRUTOS

Objetos de conhecimentos/conteúdos:

Morfologia vegetal

Introdução: Nesta prática de Botânica, iremos adotar uma abordagem prática utilizando variados tipos de frutos, focada na exploração e compreensão dos diferentes tipos de frutos e sua importância ecológica, apresentando sua morfologia e classificação.

CORRÊA ET AL. (2016)

AULAS PRÁTICAS

Objetivos:

- Apresentar aos alunos noções básicas sobre a área da Botânica e sua relevância no nosso dia-a-dia.
- Explorar a importância econômica e ecológica dos frutos.
- Familiarizar os alunos com a estrutura interna e externa dos diferentes tipos de frutos.
- Desenvolver a capacidade de observação e descrição dos frutos.
- Estimular a criatividade e o trabalho em equipe por meio da atividade de desenho.
- Entender a morfologia e classificação dos frutos.



Materiais necessários:

- Projetor de slides
- Frutos carnosos: tomate, pepino, laranja, limão-cravo, milho, abacate, caqui.
- Pseudofrutos: pera, maçã, morango.
- Frutos secos: cedro, angico-vermelho, feijão, soja.
- Estiletes
- Papel e lápis para desenho

CORRÊA ET AL. (2016)

AULAS PRÁTICAS

AULA 01: INTRODUÇÃO À BOTÂNICA

- Apresentação dos conceitos básicos de Botânica através de slides, discutir a importância no estudo das plantas.
- Relacionar a Botânica em nosso cotidiano, destacando a importância dos frutos.
- Explore os slides com os alunos, incentivando a participação e levantando questões para estimular o pensamento crítico.
- Apresentar as coleções botânicas como:
- Exsicata: Exemplos secos e prensados de plantas para estudo.
- Carpoteca: Coleção de frutos.
- Xiloteca: Coleção de amostras de madeira.
- Sementeca: Coleção de sementes.



AULA 02: OFICINA COM FRUTOS

- Deslocamento para o saguão da escola, onde a atividade prática será realizada.
- Apresentação dos diferentes tipos de frutos:
- Explique a diferença entre frutos carnosos, pseudofrutos e frutos secos.
- Mostre exemplos de cada tipo de fruto, cortando-os ao meio com um estilete para mostrar sua estrutura interna e externa.

CORRÊA ET AL. (2016)

AULAS PRÁTICAS

- Explicação da importância econômica e ecológica dos frutos:
- Destaque como os frutos são fontes de alimentos e produtos presentes em nosso cotidiano.
- Explore os benefícios ecológicos dos frutos, como a dispersão de sementes.
- Atividade prática:
- Divida os alunos em duplas.
- Instrua-os a escolher um fruto e desenhá-lo, indicando as camadas do pericarpo (endocarpo, mesocarpo e epicarpo).



RELATOS DO AUTOR

Na atividade dos frutos o autor reforça a importância da botânica na compreensão do mundo natural e sua influência direta no dia-a-dia. Na atividade posterior com a oficina dos frutos foi possível integrar os conhecimentos teóricos com os práticos, facilitando a compreensão e tornando a aprendizagem mais tangível.

CORRÊA ET AL. (2016)

AULAS PRÁTICAS

Conclusão:

Destaque a importância do estudo da Botânica e como a atividade proporcionou aumento na atenção e curiosidade dos alunos sobre o assunto. Enfatize que eles adquiriram conhecimento sobre características dos alimentos e produtos presentes no seu cotidiano, sendo possível identificar e classificar os diferentes tipos de frutos. Os estudantes obtiveram o conhecimento e despertaram a curiosidade sobre os conhecimentos botânicos.



PRÁTICA 03 - DISSECAÇÃO DE FLORES

Objetos de conhecimentos/conteúdos:
Morfologia vegetal

Introdução: Nesta prática de Botânica, iremos evidenciar as flores, suas estruturas, fecundação, polinização e dispersão por serem eventos importantes para entender a grande diversidade das angiospermas e suas inúmeras importâncias.

MELO ET AL. (2020)

AULAS PRÁTICAS

Objetivos:

- Introduzir os conceitos básicos relacionados às angiospermas.
- Explorar as estruturas reprodutivas das flores.
- Compreender o ciclo de vida, fecundação, dispersão e polinização das angiospermas.
- Estimular a observação e a descrição das estruturas florais.
- Promover a reflexão e a discussão sobre os fatores que garantem o sucesso reprodutivo das angiospermas.



Materiais necessários:

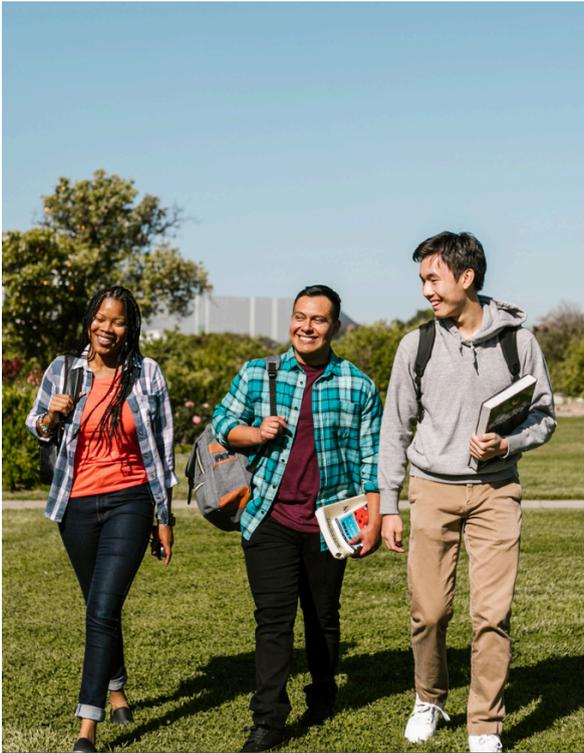
- Projetor de slides
- Flores de Hibiscus da família Malvaceae
- Flores de ipê de jardim da família Bignoniaceae
- Papel, lápis e caneta para registro das estruturas florais
- Fita transparente
- Lupas

MELO ET AL. (2020)

AULAS PRÁTICAS

AULA 01: INTRODUÇÃO AOS CONCEITOS

- Comece a aula com uma breve introdução teórica sobre a importância da botânica.
- Utilize slides ilustrativos para apresentar os conceitos relacionados às angiospermas, suas estruturas reprodutivas, ciclo de vida, fecundação, dispersão e polinização.
- Incentive a participação dos alunos e promova a discussão sobre os temas abordados.
- Ao final da apresentação, proponha a pergunta: "Quais fatores garantem o sucesso reprodutivo das angiospermas?"
- Incentive os alunos a refletirem sobre a questão e prometa uma discussão posterior.



AULA 02: COLETA DAS FLORES

- Inicialmente, os alunos participam da coleta de flores. Leve os alunos para os arredores da escola e incentive-os a coletar flores.
- Leve as flores coletadas para a sala de aula de Biologia.

MELO ET AL. (2020)

AULAS PRÁTICAS

AULA 03: DISSECAÇÃO DAS FLORES

- Em grupos, os estudantes recebem uma folha de papel, fita transparente e lupas.
- Oriente os alunos na dissecação das flores, destacando as estruturas como pétalas, sépalas, receptáculo floral, antera, filete, estigma, estilete e ovário.
- Incentive a observação cuidadosa das estruturas e sua identificação.
- Distribua papel e lápis para os alunos.
- Instrua-os a desenhar as estruturas que encontraram durante a dissecação.



AULA 04: CRIAÇÃO DO CATÁLOGO

- Oriente-os a criar um catálogo no qual registrem as estruturas e suas funções.
- Utilizando fita transparente, os alunos devem fixar suas observações no papel e identificar cada estrutura com caneta.
- Incentive os alunos a refletirem sobre suas experiências durante as atividades e faça anotações sobre suas observações.

MELO ET AL. (2020)

AULAS PRÁTICAS

RELATOS DO AUTOR

A atividade de dissecação de flores envolveu a participação de estudantes do ensino médio, divididos em turmas do 1º, 2º e 3º ano. Os alunos coletaram flores de Hibiscus da família Malvaceae e flores de ipê de jardim da família Bignoniaceae nos arredores da escola. Essas flores foram levadas para a sala de aula de Biologia, onde foram distribuídas nas bancadas e os estudantes puderam manipulá-las para dissecação e produção de um catálogo, compreendendo sobre os conceitos de reprodução e dispersão das plantas.

Conclusão:

Enfatize a importância do estudo das angiospermas. Destaque a relevância das estruturas florais na reprodução das plantas e sua relação com o sucesso reprodutivo.



PRÁTICA 04 - GERMINAÇÃO DE SEMENTES

Objetos de conhecimentos/conteúdos:
Fisiologia Vegetal

Introdução: Esta é uma proposta de uma prática utilizando materiais simples e de baixo custo, para facilitar a aprendizagem dos alunos em tópicos relacionados a Botânica e Fisiologia Vegetal no Ensino Médio através do teste de viabilidade e germinação de sementes de monocotiledôneas e dicotiledôneas.

GOÇALVES ET AL. (2021)

AULAS PRÁTICAS

Objetivos:

- Demonstrar aos alunos como realizar um teste simples para determinar a viabilidade de sementes monocotiledôneas e dicotiledôneas.
- Discutir a importância do polissacarídeo amido nas sementes e sua detecção com o uso de Lugol 5%.
- Explorar os conceitos de fisiologia vegetal relacionados ao processo de germinação de sementes, destacando as diferenças entre monocotiledôneas e dicotiledôneas.
- Promover a aplicação prática do conhecimento adquirido em aulas teóricas de Biologia.



Materiais necessários:

- Copo graduado
- Lugol 5%
- Sementes de milho
- Sementes de feijão
- Papel toalha e um coador
- Dois copos de plástico de 50 ml (para o teste de viabilidade de sementes)
- Dois copos de plástico de 50 ml ou dois pires (para a germinação do feijão e do milho)

GOÇALVES ET AL. (2021)

AULAS PRÁTICAS

AULA 01: TESTE DE VIABILIDADE DAS SEMENTES

- Distribua os copos de plástico de 50 ml para cada aluno ou em grupos pequenos.
- Coloque um papel toalha no fundo de cada copo e umedeça-o levemente.
- Peça aos alunos que coloquem 10 sementes de milho em um copo e 10 sementes de feijão em outro copo.
- Oriente-os a manter os copos em um local adequado para germinação (como uma área iluminada) e a observarem as sementes ao longo do tempo.



AULA 02: IDENTIFICAÇÃO DO AMIDO NAS SEMENTES

- Mostre o Lugol 5% aos alunos e explique que ele é usado para detectar a presença de amido nas sementes.
- Observação das sementes:
- Peça aos alunos que coloquem algumas sementes de milho e feijão em um papel toalha ou placa de petri.
- Em seguida, adicione algumas gotas de Lugol 5% sobre as sementes e observe as mudanças de cor.
- Explique para os estudantes o motivo dessa mudança de cor através da reação do lugol com o amido.

GOÇALVES ET AL. (2021)

AULAS PRÁTICAS

AULA 03: GERMINAÇÃO DAS SEMENTES

- Orientar os estudantes a selecionarem as sementes não coradas e intactas para o plantio.
- Os estudantes deverão plantar as sementes ou nos copos de 50 ml ou em algum pequeno vaso.
- Orientá-los a molhar duas vezes ao dia para o desenvolvimento da planta e a observarem o desenvolvimento das plantas ao longo do tempo.
- Discutir e explicar para os estudantes os hormônios que auxiliam na germinação e no processo de crescimento da planta.



AULA 04: DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

- Após alguns dias, peça aos alunos que observem as mudanças nas sementes e registrem suas observações.
- Promova uma discussão em sala de aula sobre o processo de germinação das sementes de milho e feijão, destacando as diferenças entre as duas espécies.
- Relacionar os conceitos da fisiologia vegetal no desenvolvimento da planta e a bioquímica através da prática do lugol no polissacarídeo, amido.

GOÇALVES ET AL. (2021)

AULAS PRÁTICAS

RELATOS DO AUTOR

Através da realização dessa prática em sala de aula, os estudantes obtiveram a oportunidade de observar como um teste simples e rápido pode determinar se as sementes de monocotiledôneas (como o milho) e dicotiledôneas (como o feijão) são viáveis. Além disso, foram discutidos outros aspectos, como a Bioquímica envolvida na identificação da estrutura e função do polissacarídeo amido nas sementes, utilizando o Lugol 5%.

Essa prática também abordou os conceitos relacionados à Fisiologia Vegetal.

Conclusão:

Os estudantes plantam e supervisionam a germinação, compreendendo sobre o ciclo de vida da planta e os elementos fundamentais para o seu crescimento. Sendo uma prática que direciona o estudante a proximidade com a natureza proporcionando um maior interesse e envolvimento na atividade.



PRÁTICA 05 - ESTRUTURA DA PLANTAS

Objetos de conhecimentos/conteúdos:
Morfologia Vegetal

Introdução: Essa prática de botânica, além de uma baixo custo para execução, proporciona desempenham um papel crucial no crescimento e desenvolvimento dos alunos através do conhecimento das das plantas, influenciando diferentes processos fisiológicos e morfológicos. Os estudantes irão observar e classificar diferentes partes das plantas.

BORGES ET AL., 2019

AULAS PRÁTICAS

Objetivo:

- Proporcionar aos estudantes do Ensino Médio uma experiência prática de botânica, por meio da observação e identificação das principais estruturas das plantas.
- Compreender a morfologia de diferentes partes da planta.

Materiais necessários:

- Amostras de plantas, como folhas, flores, frutos e raízes (podem ser obtidas em um jardim, parque ou em sala de aula);
- Lupa;
- Papel, lápis e canetas coloridas;
- Pranchetas ou mesas para apoio.



AULA 01: TÉORICA, ESTRUTURA DAS PLANTAS

- Apresente os principais tipos de estruturas das plantas: raízes, caules, folhas, flores e frutos. Discuta suas funções e importância para as plantas. Utilizando as próprias amostras ou imagens.

BORGES ET AL., 2019

AULAS PRÁTICAS

AULA 02: EXPLORANDO AS ESTRUTURA DAS PLANTAS

- Divida os estudantes em pequenos grupos.
- Distribua as amostras de plantas entre os grupos, assegurando-se de que cada grupo tenha uma variedade de estruturas.
- Incentive os estudantes a observarem as amostras com a ajuda da lupa, explorando detalhes como forma, cor, textura e tamanho.
- Peça que cada grupo faça um desenho detalhado de uma das amostras, identificando as estruturas observadas.
- Os estudantes devem anotar as características observadas e tentar identificar a espécie da planta (caso conheçam).
- Encoraje a troca de informações entre os grupos para enriquecer a experiência.



RELATOS DO AUTOR

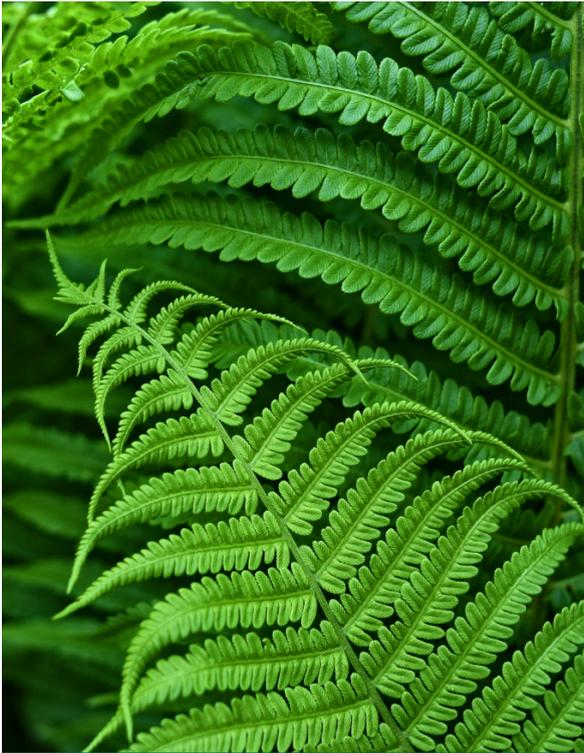
Na atividade proposta foi explorada a estrutura das plantas, destacando-se o estudo das partes vegetativas (raiz, caule, folha) e reprodutivas (flor, fruto, semente). A atividade foi conduzida utilizando amostras de plantas vivas e contou com o apoio de uma lupa estereoscópica para uma observação mais detalhada. Durante o processo, os participantes puderam examinar e classificar os diferentes tipos de estruturas vegetais, ampliando seu conhecimento sobre a morfologia das plantas.

BORGES ET AL., 2019

AULAS PRÁTICAS

Conclusão:

O estudo das partes vegetativas e reprodutivas das plantas proporcionou uma abordagem prática à morfologia vegetal. A análise direta das estruturas, com o auxílio das lupas, ajudou os estudantes a terem uma compreensão mais detalhada da diversidade morfológica das plantas.



PRÁTICA 06 - MODELOS TRIDIMENSIONAIS NO ENSINO DE BOTÂNICA

Objetos de conhecimentos/conteúdos:
Taxonomia e ecologia vegetal

Introdução: Nesta prática sobre ciclo de vida e reprodução das plantas iremos abordar o ciclo de vida das pteridófitas e a reprodução das angiospermas através de estruturas de massa de biscoito para melhorar a compreensão dos conceitos botânicos através das atividades práticas.

CORTE; SARAIVA; PERIN; 2018

AULAS PRÁTICAS

Objetivos:

- Apresentar aos alunos a abordagem de modelos tridimensionais feitos com massa de biscoito como estratégia para o ensino de botânica.
- Explorar a combinação de práticas investigativas e construção de modelos como forma de desenvolver a capacidade dos alunos de construir conhecimento de forma autônoma.
- Estimular a participação ativa, coletiva e colaborativa dos alunos durante a aula.
- Facilitar a compreensão do ciclo de vida das pteridófitas, estruturas reprodutivas das angiospermas e o processo de formação do gameta feminino vegetal.

**Materiais necessários:**

- Modelos tridimensionais feitos com massa de biscoito (representando diferentes estruturas vegetais, como folhas, flores e frutos)

CORTE; SARAIVA; PERIN; 2018

AULAS PRÁTICAS**AULA 01 - TEORIA SOBRE CICLO DE VIDA E REPRODUÇÃO**

- Explique brevemente a importância da botânica.
- Em seguida, explicar para os estudantes sobre o ciclo de vida das pteridófitas.
- Discutir com os estudantes como ocorre a reprodução das angiospermas e a sua importância.
- Explicar brevemente como será realizada a prática.



AULA 02 - EXPLORAÇÃO DAS ESTRUTURAS

- Explique aos alunos que você irá apresentar uma abordagem diferente para o ensino de botânica, que envolve o uso de modelos tridimensionais feitos com massa de biscoito.
- Distribua os modelos tridimensionais feitos com massa de biscoito entre os alunos ou grupos pequenos.
- Incentive os alunos a observarem detalhadamente os modelos, tocando, sentindo as texturas e examinando as diferentes estruturas representadas.

CORTE; SARAIVA; PERIN; 2018

AULAS PRÁTICAS

- Divida a turma em grupos e peça aos alunos que discutam em seus grupos sobre as estruturas representadas nos modelos, suas funções e suas relações com as plantas.
- Peça para os estudantes anotarem as estruturas no caderno.
- Finalize a aula discutindo sobre a importância dessas plantas e estruturas visualizadas.



RELATOS DO AUTOR

A combinação de práticas investigativas com a construção de modelos em um ambiente participativo, coletivo e colaborativo oferece aos alunos a oportunidade de desenvolver sua capacidade de construir conhecimento de forma autônoma.

AULAS PRÁTICAS

Conclusão:

Os modelos "Pteridófitas", "Angiospermas" e "Fecundação Floral" proporcionaram uma experiência de aprendizado única, tornando os conceitos botânicos mais acessíveis e tangíveis. A interatividade desses modelos permitiu que os alunos explorassem, manipulassem e compreendessem de forma mais eficaz os processos biológicos complexos.



PRÁTICA 07 - EXTRAÇÃO DE DNA VEGETAL

Objetos de conhecimentos/conteúdos:
Genética vegetal

Introdução: Nesta prática de botânica será realizada a extração do DNA vegetal da *A. vera* (babosa), consolidando os conceitos de Genética e Botânica, ao mesmo tempo em que promove o desenvolvimento de habilidades experimentais.

CAVALCANTE, ET AL. (2018)

AULAS PRÁTICAS

Objetivos:

- Extrair e identificar o DNA vegetal da *A. vera*.
- Desenvolver o conhecimento em Botânica.
- Integrar os conhecimentos populares ao científico.
- Promover o protagonismo juvenil.

Materiais necessários:

- Banho-maria
- Copo
- Saco estéril
- Colher
- Gaze esterilizada
- Tubos de ensaio
- Palitos de madeira
- 600 mL de água mineral
- Detergente incolor
- Sal
- Álcool 96° GI (Etanol)
- Babosa



AULA 01 - TEORIA SOBRE EXTRAÇÃO DE DNA VEGETAL

- Aula teórica com exposição oral, utilizando recursos multimídias, sobre "Extração do DNA vegetal.
- Explicar para os estudantes na teoria como é realizado o processo de extração do DNA vegetal.

CAVALCANTE, ET AL. (2018)

AULAS PRÁTICAS

AULA 02 - PRÁTICA DE EXTRAÇÃO DO DNA

- Dividir os alunos em grupos.
- Distribuir os materiais necessários para a prática.
- Macerar o gel da babosa em um saco plástico.
- Prepare uma solução com detergente incolor, sal e água.
- Misturar o gel macerado à solução e incubar por 30 minutos em água morna.
- Coar a mistura em gaze esterilizada.
- Adicione álcool 96° gelado ao tubo de ensaio contendo parte da mistura.
- Aguardar por três minutos e observar a formação de uma "nuvem branca" indicativa do DNA vegetal.
- Compartilhar os resultados com os grupos
- Discutir com os estudantes o resultado da prática.



RELATOS DO AUTOR

A prática de extração do DNA vegetal da *A. vera* (babosa) em uma abordagem que integrou conceitos de Genética e Botânica, estimulando a participação ativa dos alunos e promovendo o entendimento prático dos conceitos abordados.

CAVALCANTE, ET AL. (2018)

AULAS PRÁTICAS

Conclusão:

Explicar para os estudantes a importância das atividades práticas para o entendimento de botânica. Evidenciando a prática da extração do DNA realizada, a aula prática proporcionou resultados satisfatórios, evidenciando a eficácia da abordagem experimental no ensino.

REFERÊNCIAS

BORGES, B.T; VARGAS, J. D; OLIVEIRA, P. J. B; VESTENA, S. Aulas práticas como estratégia para o ensino de botânica no ensino fundamental. **ForScience**: revista científica do IFMG, Formiga, v. 7, n. 2, e00687, jul./dez. 2019.

CAVALCANTE, F. S; FREITAS, J. F; COUTO, C. A; TAVARES, G. S. B; NOGUEIRA, P. G; LIMA, R. A. DNA vegetal na sala de aula: o ensino-aprendizagem em botânica. **Revista Ensino de Ciências e Humanidades-Cidadania, Diversidade e Bem Estar-RECH**, v. 2, n. 1, Jan-Jun, p. 176-191, 2018.

CORRÊA, B. J. S; VIEIRA, C. F; ORIVES, K. G. R; FELIPPI, M. Aprendendo Botânica no Ensino Médio por meio de atividades práticas. **Revista da SBEnBio**, v. 9, n. 2, 2016.

CORTE, V. B.; SARAIVA, F. G.; PERIN, I. T. A. L.. Modelos didáticos como estratégia investigativa e colaborativa para o ensino de Botânica. **Revista Pedagógica**, v.20, n.44, p.172- 196, 2018.

GONÇALVES, T. M. Teste de viabilidade e germinação de sementes de milho e feijão: uma proposta de atividade experimental de Botânica para o Ensino Médio. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4, p. e29510414120-e29510414120, 2021.

MELO, D. L; SILVA, M. L; SILVA, M. P; SILVA, F. C. L; FILHO, E. N. F; GUILHERME, B. C. Dissecção de flores como ferramenta de ensino de Botânica no Ensino Médio. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 10, p. 78799-78810, 2020.

SILVA, J. L. S; CAVALCANTE, F. L. P; XAVIER, V. F; GOUVEIA, L. F. P. Produção de exsiccatas como auxílio para o ensino de botânica na escola. **Conexões-Ciência e Tecnologia**, v. 13, n. 1, p. 30-37, 2019.