

**DESENVOLVIMENTO DE MATERIAL DIDÁTICO COMO PROPOSTA  
PARA EXPLICAR A MORFOLOGIA DE FOLHAS SIMÉTRICAS  
ISOBILATERAIS**

**DESARROLLO DE MATERIAL DIDÁCTICO COMO PROPUESTA PARA  
EXPLICAR LA MORFOLOGÍA DE LAS HOJAS SIMÉTRICAS  
ISOLATERALES**

**Ana Karoline de Oliveira**

Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico da Vitória (UFPE/CAV)  
[karoline.oliveira2@ufpe.br](mailto:karoline.oliveira2@ufpe.br)

**Lázaro José de Souza**

Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico da Vitória (UFPE/CAV)  
[lazaro.jsouza@ufpe.br](mailto:lazaro.jsouza@ufpe.br)

**José Carlos Amaro da Silva**

Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico da Vitória (UFPE/CAV)  
[carlos.amaro@ufpe.br](mailto:carlos.amaro@ufpe.br)

**Pedro Eduardo Simões Firmino**

Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico da Vitória (UFPE/CAV)  
[pedro.firmino@ufpe.br](mailto:pedro.firmino@ufpe.br)

**Kesia Maria da Silva**

Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico da Vitória (UFPE/CAV)  
[kesia.maria@ufpe.br](mailto:kesia.maria@ufpe.br)

**Larissa Maria Santos da Silva**

Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico da Vitória (UFPE/CAV)  
[larissa.lmssilva@ufpe.br](mailto:larissa.lmssilva@ufpe.br)

**RESUMO**

É comum associar assuntos relacionados a Botânica como conteúdos complexos e extensos, sendo necessário que se utilize recursos didáticos nas aulas com temáticas botânicas que atraíam e facilite a aprendizagem dos estudantes. Com isso, foi produzido um modelo didático feito com materiais de baixo custo, o qual exemplifica as camadas anatômicas encontradas nas folhas simétricas isobilaterais. O modelo tem o intuito de tornar o conteúdo em questão mais palpável, de modo que os estudantes consigam visualizar didaticamente aspectos microscópicos encontrados na anatomia foliar das plantas, sendo um facilitador para o processo de aprendizagem dos alunos.

**Palavras-chave:** Botânica; Material didático; Anatomia vegetal; Folha.

**Eixo temático:** Estratégias, materiais e recursos didáticos para o Ensino de Ciências e Biologia.

**Modalidade:** Produção de materiais didáticos.

## RESUMEN

Es común asociar las materias relacionadas con la Botánica como contenidos complejos y extensos, siendo necesario el uso de recursos didáticos en las clases con temática botánica que atraigan y faciliten el aprendizaje de los estudiantes. Con esto se produjo un modelo didáctico elaborado con materiales de bajo costo que ejemplifica las capas anatómicas que se encuentran en láminas simétricas isobilaterales. El modelo pretende hacer más palpable el contenido en cuestión, de manera que los estudiantes sean capaces de visualizar didácticamente aspectos microscópicos que se encuentran en la anatomía foliar de las plantas, siendo un facilitador del proceso de aprendizaje de los estudiantes.

**Palabras clave:** Botánica; Material didáctico; Anatomía vegetal; Hoja.

**Eje temático:** Estrategias, materiales y recursos didáticos para la Enseñanza de las Ciencias y la Biología.

**Modalidad:** Producción de material didáctico.

## INTRODUÇÃO

A Botânica, como definida por Raven, Evert e Eichhorn (2007), é o campo da biologia que abrange o estudo dos vegetais em todos os seus aspectos possíveis. Este ramo vital da ciência não se limita apenas à catalogação e classificação das plantas, mas também explora suas estruturas, funções e interações com o ambiente que as cerca. Contudo, segundo Figueiredo (2012), muitos educadores de Ciências/Biologia enfrentam desafios ao ensinar sobre as plantas, devido à vasta quantidade de informações e à complexidade dos termos específicos da Botânica, os quais nem sempre estão presentes no cotidiano dos alunos. O autor também observa que as abordagens pedagógicas adotadas no ensino de Botânica refletem a formação dos professores, a qual é geralmente centralizada na zoologia. Isso leva a uma maior inclinação para utilizar exemplos e conceitos relacionados à zoologia (zoocentrismo), em detrimento das plantas, que são componentes essenciais para a vida na Terra.

Neste contexto, ao falar sobre os conteúdos relacionados à botânica é comum o desinteresse por parte dos estudantes, sendo apontados como conteúdos de complexa

compreensão e visualização pela grande maioria dos discentes. Ademais, a educação no Brasil enfrenta uma série de desafios que estimulam o desejo por aprimoramento nas abordagens de ensino (Costa; Duarte; Gama, 2019).

Tendo em vista as dificuldades enfrentadas no ensino de Botânica, assim como pode acontecer em outras áreas do conhecimento, mas que tem o seu destaque quando se referem a assuntos relacionados à compreensão da flora em geral, é necessário que estratégias de ensino que visem uma melhor compreensão do conteúdo, com recursos que facilitem a aprendizagem dos estudantes, sejam escolhidas (Krasilchik, 2004). Entre os recursos que podem ser utilizados como facilitador para o entendimento de determinado assunto estão os modelos didáticos. De acordo com Cavalcante e Silva (2008), eles possibilitam que os discentes relacionem a teoria com a prática, de maneira que a visualização do conteúdo se torne palpável diante o modelo utilizado pelo docente, auxiliando os alunos, por exemplo, a entenderem partes do conteúdo que eles estão com dúvida.

Mesmo que a Botânica esteja presente nas vidas das pessoas de modo direto ou indireto, não sendo diferente durante o período escolar, é comum que conteúdos botânicos não estejam entre os favoritos pelos estudantes, muitas vezes devido à complexidade e extensão dos temas (Silva e Moraes, 2011). Arelado a isso, de acordo com Silva (2015), existe uma escassez de materiais didáticos relacionados a Botânica, o que ajuda e impulsiona o professor a utilizar, em sua grande maioria, uma didática tradicional em suas aulas. Com isso, tendo o objetivo de proporcionar um melhor aprendizado e um ensino mais atrativo e eficaz para os estudantes, principalmente em Botânica, a utilização de modelos didáticos torna-se uma alternativa muito interessante quando se quer estimular o raciocínio dos discentes sobre processos e termos botânicos complexos (Souza et al., 2021).

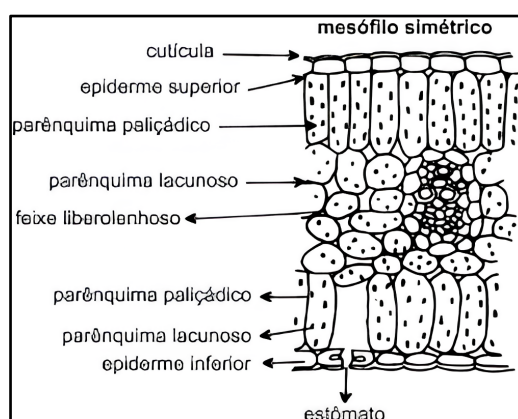
Diante disso, sabendo que os modelos didáticos conseguem enriquecer e despertar o interesse dos estudantes quando utilizado corretamente, foi produzido um modelo didático com o enfoque na anatomia vegetal das folhas, sendo uma proposta para ser utilizada nas aulas de Botânica quando oportuno. O modelo, desenvolvido por alunos do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco,

Centro Acadêmico da Vitória, tem o intuito de ser uma ferramenta facilitadora para os discentes compreenderem termos anatômicos associados a folha simétrica isobilateral, ajudando no entendimento do conteúdo estudado. Na construção do modelo, foi utilizado materiais de baixo custo visando possibilitar a replicação dele sem haver um grande gasto de recursos financeiros, tornando o modelo mais acessível para ser construído pelos professores, principalmente docentes do 2º ano do Ensino Médio. Além disso, as texturas dos materiais utilizados foram escolhidas para que pessoas com deficiência visual possam manusear o modelo e identificar as diferentes estruturas da folha e como elas se organizam.

## METODOLOGIA

O modelo didático da folha é uma proposta para o ensino de Botânica com enfoque na anatomia foliar simétrica isobilateral (Fig. 1), tendo a finalidade de facilitar a compreensão de como as camadas anatômicas da folha se organizam e identificar algumas características encontradas em cada uma das camadas.

**Figura 1:** Organização anatômica de uma folha simétrica, sendo uma das referências para a construção do modelo didático.



Fonte: Dinâmicon.

Para a elaboração e construção do modelo didático, foi necessário seguir as seguintes etapas:

- 1) Leitura dos livros: Anatomia Vegetal (Ana Cláudia Rodrigues, Erika Amano, Sergio Luiz de Almeida.) e a 3ª edição do Anatomia Vegetal (Beatriz Appezzato-da-

Glória e Sandra Maria Carmello-Guerreiro), como também livros de Biologia do Ensino Médio;

- 2) Seleção dos materiais para a produção do modelo didático, tendo a preferência de escolher materiais de baixo custo e, quando possível, recicláveis, para produzir alguns elementos do modelo;
- 3) Produção das camadas e de outras estruturas, como vasos condutores, para iniciar a montagem do modelo.

Além disso, as camadas elaboradas para a construção do modelo didático foram feitas para se ter uma diferença de textura, com o intuito de que pessoas com deficiência visual também possam visualizar através da utilização do tato a organização das camadas do modelo didático da folha.

### PRODUÇÃO DO MODELO DIDÁTICO FOLIAR

O modelo didático foi construído em um tamanho de 20 cm x 15 cm, utilizando os seguintes materiais para as estruturas indicadas:

- a) **Cutícula:** Miolo do papelão, tinta amarela (tinta acrílica), pincel, estilete, tesoura, régua e lápis;
- b) **Epiderme superior e inferior:** Isopor, estilete, régua, lixa, cola de isopor, cola branca, água e papel higiênico;
- c) **Parênquima paliçádico:** Isopor, estilete, régua, tesoura, EVA simples (verde), E.V.A. com glitter (verde), papel cartão (branco) e cola;
- d) **Parênquima lacunoso:** Esponja, tesoura e cola;
- e) **Feixe vascular:** Canudos vermelho e azul (vermelho representando o floema e azul o xilema), miolo de papelão, fita adesiva e cola;
- f) **Estômatos:** Imagens ilustrativas impressas e cola.

Para a produção de alguns elementos do modelo didático foram consideradas características e organização da anatomia real da folha, tendo a representação didática dessas partes, como, por exemplo, a organização e o formato das células da epiderme, baseadas em fotos de lâminas histológicas. Em sequência, apresentam-se as etapas para confecção do modelo didático e o resultado:

a) **Etapa 1:** As cutículas (adaxial e abaxial) foram construídas a partir de papelão reciclado de caixas, onde dois quadrados de 20 cm x 20 cm foram cortados e uma das camadas de cada quadrado foi removida para expor a camada ondulada. Em seguida, esses quadrados foram pintados com tinta acrílica de tonalidade amarela. Na cutícula abaxial, foram feitos furos para visualização dos estômatos.

**Figura 2:** Representação da cutícula do modelo didático.



A

B

Fonte: Autores. **A.** Cutícula adaxial (superior) da folha. **B.** Cutícula abaxial (inferior) da folha com furos para mostrar os estômatos.

b) **Etapa 2:** Para montagem das epidermes foliares (adaxial e abaxial), foi utilizado isopor de 1 cm de espessura cortado em dois quadrados de 20 cm x 20 cm. Além disso, alguns pedaços de isopor foram lixados, deixando-os com formato orgânico, para representar as células epidérmicas quando colados sobre os quadrados de isopor. Em seguida, as duas estruturas de isopor foram revestidas com uma mistura de papel higiênico, cola e água para garantir um melhor acabamento e facilitar o processo de pintura. Em seguida, as epidermes foram pintadas com tinta acrílica verde para concluir a montagem.

Figura 3: Representação da epiderme.



A

B

Fonte: Autores. A. Epiderme adaxial. B. Epiderme abaxial, exibindo os estômatos.

c) **Etapa 3:** Para construir as camadas do parênquima paliçádico, foi utilizado dois quadrados de isopor medindo 20 cm x 20 cm e com espessura de 3 cm. Com os quadrados cortados, esses foram revestidos por material *EVA* na cor verde. Para representar as células presentes na parte superior e inferior do parênquima paliçádico, foram cortadas e coladas formas circulares de *EVA*. Já nas laterais do quadrado de isopor, foram dispostos círculos brancos (papel-cartão) com bordas em *EVA* com *glitter* para representar as células paliçádicas das laterais.

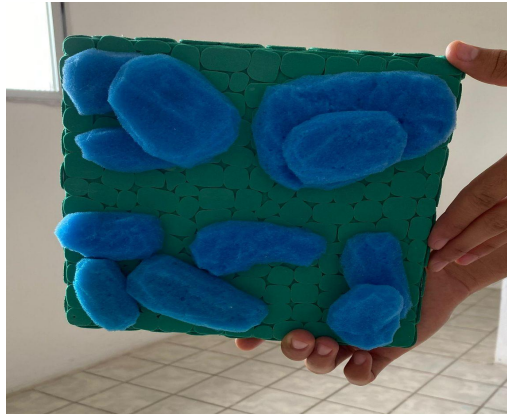
Figura 4: Representação da camada do parênquima paliçádico.



Fonte: Autores.

- d) **Etapa 4:** O parênquima lacunoso foi montado com esponjas azuis cortadas em formatos orgânicos e coladas na parte interna no parênquima paliçádico.

**Figura 5:** Parênquima lacunoso representado pelos pedaços de esponjas de cor azul.



Fonte: Autores.

- e) **Etapa 5:** Os feixes vasculares, foram representados usando 42 canudos plásticos, sendo 21 canudos de cor azul (floema) e 21 canudos de cor vermelha (xilema). Os canudos foram unidos com fita adesiva em montantes com suas respectivas cores para representar o floema e o xilema. Para unir os montantes de canudos, foi utilizado miolo de papelão medindo 20 cm x 20 cm posto em volta dos canudos. Além disso, cada conjunto de canudos foi disposto saindo de lados opostos da folha, distinguindo assim o floema na frente e o xilema na parte de trás.

**Figura 6:** Representação do feixe vascular produzido para o modelo didático.



Fonte: Autores.

- f) **Etapa 6:** Os estômatos foram impressos em papel ofício A4, posteriormente cortados e fixados na epiderme abaxial da folha.

**Figura 7:** Representações dos estômatos na epiderme abaxial.



Fonte: Autores.

- g) **Etapa 7:** Construção de plaquinhas na plataforma *Canva* contendo a nomenclatura de cada camada da folha sendo impressas em papel ofício A4, recortadas e coladas em palitos. As plaquinhas montadas, serão inseridas na camada referente ao nome contido nela.

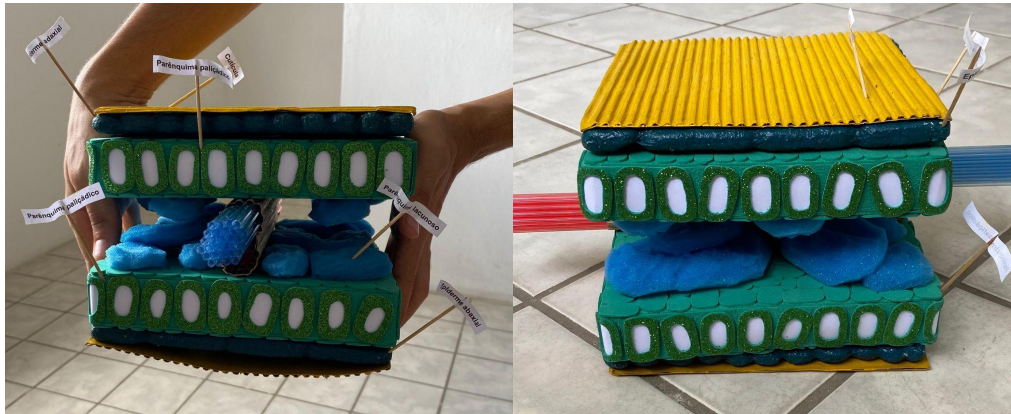
**Figura 8:** Plaquinhas que representam a nomenclatura de cada camada da folha.



Fonte: Autores.

- h) **Resultado:** Resultado da folha montada com todas as suas estruturas.

**Figura 9:** Folha com todas suas estruturas.



A

B

Fonte: Autores. **A.** Frente da folha montada. **B.** Uma das laterais da folha montada.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Modelos didáticos são ferramentas que facilitam a aprendizagem quando utilizados corretamente, independentemente da temática no ensino de Biologia. Na Botânica, dada a abundância de termos e a morfologia e anatomia de difícil compreensão, os modelos tornam-se instrumentos valiosos, tornando a visualização dos conteúdos menos abstrata e mais acessível.

Ao aplicar o modelo didático descrito em aulas de Botânica no Ensino Médio, espera-se que ele facilite a compreensão da anatomia foliar, especialmente da folha simétrica isobilateral. Conseqüentemente, esse recurso auxilia os professores na explicação do conteúdo e contribui para a aprendizagem dos estudantes.

Ademais, a proposta do modelo foi construída com materiais de baixo custo, tornando sua reprodução acessível para mais pessoas. No entanto, a escolha dos materiais específicos para construir as diferentes texturas foi um desafio, já que muitos materiais possuem texturas semelhantes, exigindo atenção durante a elaboração para garantir que as camadas sejam facilmente distinguíveis pelo toque, visando a inclusão de pessoas com deficiência visual. Além disso, foi necessário modelar as estruturas celulares com precisão para se aproximar a um corte histológico real, no intuito de reduzir a abstração e facilitar o ensino em sala de aula.

Sendo assim, o modelo didático possibilita a inserção de recursos diferenciados na Biologia, especialmente nas aulas de Botânica, onde o ensino tradicional é predominantemente utilizado. É essencial que os professores implementem materiais que atraiam e gerem interesse nos estudantes, enriquecendo a experiência de aprendizado em sala de aula.

## REFERÊNCIAS

CAVALCANTE, D. D.; SILVA, A. de F. A. de. Modelos didáticos e professores: concepções de ensino-aprendizagem e experimentações. In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química, Curitiba, UFPR, 2008.

COSTA, M. A.; DUARTE, R. A. F.; GAMA, J. A. S. A gamificação da botânica: uma estratégia para a cura da “Cegueira Botânica”. Revista Insignare Scient, v. 2, n. 4, p. 79-99, 2019.

DYN MICON. Curso Dinâmicon, © 2024. Disponível em: <<https://dynamicon.com.br/>>. Acesso em: 9 abr. 2024.

FIGUEIREDO, J. A.; COUTINHO, F. A.; AMARAL, F. C. O ensino de botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade. In: SEMINÁRIO HISPANO BRASILEIRO CTS, 2., São Paulo, 2012. Anais [...]. Disponível em: <http://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/viewFile/420/353>. Acesso em: 01 abr. 2024.

KRASILCHIK, M. Práticas do ensino de biologia. São Paulo: EDUSP, 2004.

RAVEN, P. H., EVERT, R. F., EICHHORN, S. E. (2007) Biologia Vegetal. (7a ed.), Guanabara Koogan.

SILVA, A. B. V.; MORAES, M. V. Jogos pedagógicos como estratégia no ensino de morfologia vegetal. Revista Enciclopédia Biosfera - Centro Científico Conhecer, ed. 7, v.13, 1642-1651, 2011.

SILVA, A. P. M. et al. Aulas práticas como estratégia para o conhecimento em Botânica no Ensino Fundamental. HOLOS, v. 8, dez. 2015.

SOUZA, I. R. de; GONÇALVES, N. M. N.; PACHECO, A. C. L.; ABREU, M. C. de. Didactic models in Botany teaching. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 10, n. 5, p. e8410514559, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i5.14559. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/14559>. Acesso em: 9 abr. 2024.