

ANÁLISE MORFOANATÔMICA DA FOLHA DE *ZAMIOCULCAS ZAMIIFOLIA*: OBSERVAÇÕES HISTOLÓGICAS E MODELO TRIDIMENSIONAL

Jamile Lorryna Silva de Souza¹, Matheus Barros de Souza², Vagner Alves dos Santos³,
Jonierison de Araújo da Cruz⁴

¹Estudante do Curso Técnico em Biotecnologia Integrado ao Ensino Médio – IFTO. e-mail: <jamile.souza2@estudante.ifto.edu.br>

²Estudante do Curso Técnico em Biotecnologia Integrado ao Ensino Médio – IFTO. e-mail: <matheus.souza10@estudante.ifto.edu.br>

³Docente do Campus Araguaína – IFTO. Orientador(a). e-mail: <vagner.santos@ifto.edu.br>

⁴Docente do Campus Araguaína – IFTO. Coorientador(a). e-mail: <jonierison.cruz@ifto.edu.br>

1 INTRODUÇÃO

A folha é um dos órgãos vegetativos mais especializados das plantas superiores, responsável por funções essenciais como fotossíntese, transpiração e trocas gasosas, que garantem a manutenção do metabolismo vegetal (TAIZ et al., 2017). Sua estrutura é formada por diferentes camadas organizadas, destacando-se a cutícula, a epiderme, o mesófilo (parênquima paliçádico e esponjoso), os estômatos e os feixes vasculares.

A cutícula, composta por cutina e ceras, constitui uma barreira protetora fundamental, reduzindo a perda de água e oferecendo resistência contra fatores externos como radiação ultravioleta, patógenos e herbívoros (RIEDERER; SCHREIBER, 2001; BARGEL; NEINHUIS, 2004). Sua espessura e composição variam de acordo com a espécie e o ambiente: em plantas de regiões secas tende a ser mais espessa e cerosa, enquanto em espécies de sombra ou de ambientes úmidos é geralmente mais delgada e permeável (ARYA et al., 2021).

A caracterização anatômica da folha, especialmente da cutícula, possui relevância tanto para a compreensão de adaptações ecológicas quanto para potenciais aplicações biotecnológicas, como a seleção de plantas tolerantes ao estresse hídrico (SILVA et al., 2022). Nesse contexto, a combinação entre lâminas histológicas e modelos tridimensionais apresenta-se como estratégia científica e pedagógica inovadora, unindo observações detalhadas em cortes bidimensionais à visualização espacial integrada das estruturas.

2 OBJETIVO

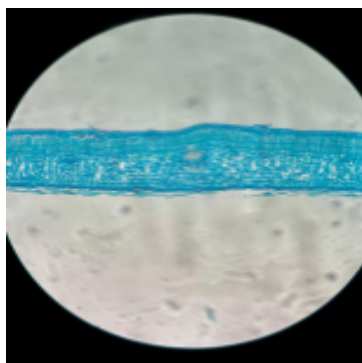
Este estudo teve como objetivo analisar a estrutura foliar de *Zamioculcas zamiifolia*, com ênfase na cutícula e nas camadas internas, por meio de lâminas histológicas e da construção de um modelo tridimensional do mesófilo. Também buscou-se destacar o valor didático da integração entre técnicas tradicionais e recursos inovadores no ensino de anatomia vegetal. Foram utilizadas lâminas histológicas prontas de folhas de *Zamioculcas zamiifolia*, coradas com azul de metileno e contendo cortes transversais completos.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

As lâminas histológicas de folhas de *Zamioculcas zamiifolia* foram observadas em microscópio óptico binocular, utilizando ampliações de 10x e 40x, permitindo análise das diferentes camadas foliares. As imagens foram registradas diretamente por meio da câmera de um celular, durante a visualização das lâminas, assegurando documentação visual clara e precisa das estruturas foliares, como cutícula, epiderme, mesófilo e feixes vasculares.

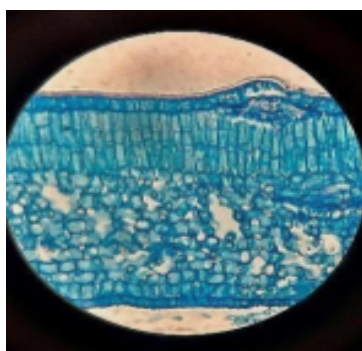
Para complementar as observações bidimensionais, foi confeccionado um modelo tridimensional do mesófilo foliar no laboratório de robótica do IF Maker. O modelo representou detalhadamente a cutícula, epiderme, estômatos, mesófilo e feixes vasculares, permitindo a visualização da disposição espacial das camadas e a interação entre os tecidos. Esse recurso possibilitou uma análise mais abrangente da anatomia foliar e reforçou o potencial pedagógico do estudo, servindo como ferramenta didática e auxiliar na interpretação das estruturas observadas nas lâminas histológicas.

Figura 1- Corte histológico transversal da folha de *Zamioculcas zamiifolia*, corado com azul de metileno. Observam-se cutícula, epiderme, parênquima paliçádico, parênquima esponjoso e feixes vasculares. Ampliação: 10x.



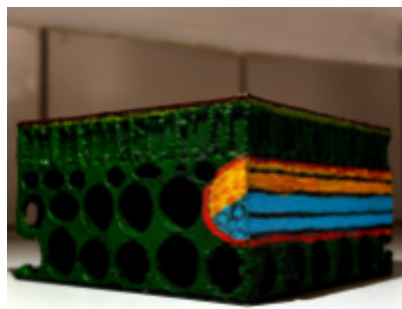
Fonte: Autores (2025)

Figura 2- Corte histológico transversal da folha de *Zamioculcas zamiifolia* em maior aumento, destacando cutícula e epiderme. Ampliação: 40x.



Fonte: Autores (2025)

Figura 3- Modelo tridimensional do mesófilo foliar de *Zamioculcas zamiifolia*, representando cutícula, epiderme, estômatos, parênquima paliçádico e esponjoso, e feixes vasculares.



Fonte: Autores (2025)

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As lâminas histológicas revelaram uma cutícula contínua recobrimdo toda a epiderme, com espessura média de 12–15 μm . Os estômatos foram observados principalmente na epiderme inferior, padrão comum em espécies adaptadas a ambientes de sombra.

O mesófilo apresentou arranjo típico, com parênquima paliçádico compacto na face superior e parênquima esponjoso mais laxo na região inferior, favorecendo a difusão de gases. Os feixes vasculares estavam distribuídos regularmente, assegurando transporte eficiente de água e nutrientes.

O modelo tridimensional acrescentou as observações, evidenciando a integração funcional entre cutícula, epiderme, estômatos e feixes vasculares. Essa abordagem possibilitou compreender a folha como sistema integrado, além de reforçar sua aplicação como ferramenta didática no ensino de anatomia vegetal.

Cabe ressaltar que os resultados obtidos são específicos para *Zamioculcas zamiifolia* e não devem ser generalizados para outras espécies.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo revelou que a folha de *Zamioculcas zamiifolia* apresenta uma cutícula contínua, com espessura média de 12–15 μm , conferindo proteção eficiente contra perda de água e agressões ambientais. Os estômatos encontraram-se predominantemente na epiderme inferior, sugerindo adaptação à regulação da troca gasosa e à fotossíntese.

O mesófilo mostrou organização típica de folhas dicotiledôneas, com parênquima paliçádico densamente arranjado próximo à epiderme superior, favorecendo a captura de luz, e parênquima esponjoso mais espaçado na região inferior, facilitando a difusão de gases entre os tecidos foliares. Os feixes vasculares estavam distribuídos de forma a sustentar mecanicamente a folha e assegurar transporte eficiente de água e nutrientes.

A integração entre as análises de lâminas histológicas e o modelo tridimensional permitiu uma

compreensão detalhada da disposição espacial das camadas foliares, evidenciando características morfoanatômicas que seriam difíceis de interpretar apenas em cortes bidimensionais. Essa abordagem combinada não só enriquece o entendimento das estruturas foliares de *Zamioculcas zamiifolia*, mas também reforça seu valor pedagógico no ensino de anatomia vegetal e oferece uma ferramenta inovadora para investigações científicas sobre morfoanatomia de plantas.

6 AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao IFTO – Campus Araguaína pelo apoio institucional e disponibilização dos recursos laboratoriais; ao IF Maker pelo suporte na construção do modelo tridimensional; ao professor Vagner Alves dos Santos pelo acesso às lâminas histológicas prontas e pela orientação durante o desenvolvimento do modelo 3D. Reconhecemos também a colaboração dos estagiários na execução do modelo, evidenciando a importância do trabalho coletivo e interdisciplinar.

REFERÊNCIAS

- ARYA, G. C. et al. **The plant cuticle: an ancient guardian barrier set against long-standing rivals.** *Frontiers in Plant Science*, v. 12, p. 1–15, 2021.
- BARGEL, H.; NEINHUIS, C. **The plant cuticle: a functional approach.** *Botanical Journal of the Linnean Society*, v. 146, p. 1–16, 2004.
- LORENZI, H.; SOUZA, H. M. **Plantas ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras.** Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2013.
- RIEDERER, M.; SCHREIBER, L. **Protecting against water loss: analysis of the barrier properties of plant cuticles.** *Journal of Experimental Botany*, v. 52, p. 2023–2032, 2001.
- SILVA, R. J. et al. **Leaf cuticle: structure and function under environmental stress.** *Annals of Botany*, v. 129, p. 1–15, 2022.
- SOUZA, R. L.; MORAES, A. F. **Zamioculcas zamiifolia: rusticidade e potencial ornamental.** *Revista de Botânica Aplicada*, v. 18, n. 3, p. 87–95, 2021.
- TAIZ, L. et al. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal.** 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.