



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO  
PIAUÍ**

**CAMPUS VALENÇA DO PIAUÍ**

**CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**LUCAS SÁ DE SOUSA**

**ANATOMIA FOLIAR COMO FERRAMENTA PARA A TAXONOMIA EM  
DUASESPÉCIES DE *Adenium* Roem. & Schult. (ROSAS-DO-DEERTO) E  
SEU POTENCIAL PARA O ENSINO DE BOTÂNICA**

**VALENÇA DO  
PIAUÍ2023**

LUCAS SÁ DE SOUSA

**ANATOMIA FOLIAR COMO FERRAMENTA PARA A TAXONOMIA EM  
DUASESPÉCIES DE *Adenium* Roem. & Schult. (ROSAS-DO-DESEERTO) E  
SEU POTENCIAL PARA O ENSINO DE BOTÂNICA**

Artigo apresentado como exigência para aprovação na disciplina de TCC II, curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí Campus Valença do Piauí.

Orientador: Prof. Dr. Genilson Alves dos Reis e Silva.

VALENÇA DO PIAUÍ - PI

2023

# ANATOMIA FOLIAR COMO FERRAMENTA PARA A TAXONOMIA EM DUAS ESPÉCIES DE *Adenium* Roem. & Schult. (ROSAS-DO-DESEERTO) E SEU POTENCIAL PARA O ENSINO DE BOTÂNICA

Lucas Sá de Sousa<sup>1</sup>  
Genilson Alves dos Reis e Silva<sup>2</sup>

## RESUMO

Foram estudadas duas espécies de *Adenium*, com o objetivo de contribuir com o conhecimento da anatomia foliar do gênero e identificar estruturas anatômicas para auxiliar na taxonomia das espécies; além de elaborar material didático para subsidiar aulas de botânica no ensino médio. As espécies estudadas possuem epiderme unisseriada, cutícula estriada, folha hipoestomática com estômatos anomocíticos, tricomas tectores simples, mesófilo dorsiventral e sistema vascular colateral na secção transversal da nervura central. As características anatômicas foliares das espécies aqui tratadas, são frequentemente mencionadas como estratégias que podem contribuir para a resistência a condições de alta temperatura, luminosidade e estresse hídrico. A cutícula espessa estriada, a epiderme com células altas, o mesófilo compacto e a presença de idioblastos cristalíferos (drusas) encontrados nas células do parênquima paliádico e lacunoso, denotam ser caracteres importantes a serem considerados por auxiliarem nas abordagens de delimitação taxonômica de *Adenium*. O material didático aqui disposto constitui uma importante ferramenta para o professor de Biologia a ser utilizada em sua prática pedagógica no Ensino Médio, principalmente em escolas que não disponham de laboratório equipado com microscópio óptico.

**Palavras-chave:** Taxonomia vegetal; Apocynaceae; Anatomia vegetal; Plantas ornamentais.

## ABSTRACT

Two species of Apocynaceae, *Adenium*, were studied with the aim of contributing to the knowledge of the leaf anatomy of the genus and identifying anatomical structures to aid in the taxonomy of the species; in addition to preparing didactic material to support botany classes in high school. The species studied have a uniseriate epidermis, anomocytic stomata, simple tector trichomes and a collateral vascular system in the cross section of the midrib and paradermal view. *Adenium* species have uniseriate epidermis, striated cuticle, anomocytic stomata, collateral central vascular unit, and dorsiventral mesophyll in cross section and leaf paradermal view. The mesophyll is located on the back of the body. Some anatomical characteristics of the *Adenium* species studied here, mainly the foliar ones, are frequently mentioned as strategies that can contribute to resistance to conditions of high temperature, light and water stress. The striated cuticle, the epidermis with tall cells, the compact mesophyll and the presence of crystalliferous idioblasts that are found in the cells of the spongy and spongy palisade parenchyma, also known as drusen. Anatomical data aid in future taxonomic approaches for *Adenium*.

**Keywords:** Plant taxonomy; Apocynaceae; Plant anatomy; Ornamental plants.

---

<sup>1</sup> Graduando em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, campus Valença. E-mail: lucassousa9522@gmail.com

<sup>2</sup> Biólogo, mestre e doutor em Botânica. Professor do curso de Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. E-mail: genilson.alves@ifpi.edu.br.

Data de aprovação: 23/06/2023

## 1 INTRODUÇÃO

*Adenium* Roem. & Schult., pertencente à família Apocynaceae e é nativo do leste da África e do sul da Península Arábica (COLOMBO et al., 2018). Com relação à diversidade taxonômica, não há um consenso na literatura em relação ao número de espécies, alguns autores como Plaizier (1980), Forster (1998) e Hargreaves (2002) sugerem que o gênero consiste em uma única espécie *Adenium obesum* (All.) Roem. & Schult que contém diferentes subespécies ou variedades.

No entanto, a classificação mais usual preconiza o gênero como composto por 11 espécies: *A. arabicum*, *A. boehmianum*, *A. multiflorum*, *A. obesum*, *A. somalense*, *A. swazicum*, *A. crispum*, *A. socotranum*, *A. oleifolium* e *A. oma* (DIMMITT et al., 2009).

*Adenium obesum* (Forssk.) Roem. & Schult, é uma planta muito apreciada em jardinagem e comercializada atualmente, popularmente conhecida como rosa-do-deserto. É uma planta de alto valor comercial, uma vez que o mercado de plantas ornamentais exige a criação constante de novas variedades desta para aumentar a oferta (COLOMBO et al., 2018).

*A. obesum* pode ser encontrada, em ambiente natural, em países como Iêmen, Quênia, Sudão, Senegal, Etiópia, Arábia Saudita e Omã (LEMONS et al., 2018).

Contudo, a utilização desta espécie pelo homem não está restrita à jardinagem, segundo Alzabib et al. (2019) a utilização de extrato de *A. obesum*, pode auxiliar no controle de pragas como o caracol terrestre (Monacha causadora de prejuízos agrícolas. Adamu et al. (2005). Esses autores relataram que extratos preparados a partir da suberina contida nesta espécie têm um alto potencial antimicrobiano; além disso, existem outros estudos científicos relacionados aos compostos citotóxicos produzidos por *A. obesum* para o controle de células cancerosas, conforme atesta (NAKAMURA et al., 2000) e vírus da gripe, de acordo com (KIVOHARA et al., 2012).

Apesar de *A. obesum* ser uma planta altamente apreciada em jardinagem e altamente comercializada, existem poucos estudos sobre sua genética, biologia reprodutiva, hereditariedade, polinização e genes regulatórios; a maioria dos trabalhos estão concentrados na caracterização e melhoramento genético com vistas futuras à produção de novas variedades nesta espécie.

Segundo Woodson-Jr (1980), Apocynaceae abrange cerca de 400 gêneros e mais de 5.000 espécies. No Brasil, embora dada a expressividade da diversidade taxonômica de Apocynaceae, o número de trabalhos referentes aos caracteres anatômicos e vegetativos de espécies desta família é ainda insipiente, destacando-se pesquisas relacionadas à arquitetura foliar de 29 espécies pertencentes a 19 gêneros (MOHAN & INAMDAR 1982). Em particular, o conhecimento taxonômico de *Adenium obesum* e *Adenium arabicum*, ainda é bastante incompleto devido a ausência de tratamentos taxonômicos detalhados que as abordem. No que concerne aos estudos filogenéticos efetuados para Apocynaceae evidenciam sinalizam o monofiletismo de *Adenium* em um clado com Gentianales e Asterídeae, como gênero irmão de *Nerium*. Autores como ALANAZI, et al (2021), SENNBAD, et al (2002).

Convém ressaltar que existem pesquisas sobre anatomia foliar em ambas as espécies é inexistente, destacando-se pesquisas com outros táxons de potencial ornamental, como em espécies de *Allamanda*, *Thevetia* e *Vinca* (FJELL, 1983), além de anatomia do sistema aéreo, coléteres e ultra-estrutura dos laticíferos em espécies de *Mandevilla* (APPEZZATO-DAGLÓRIA & ESTELITA TEXEIRA 1992, APPEZZATO-DAGLÓRIA & ESTELITA

TEXEIRAE 1997, 2000).

Diante do exposto, a presente pesquisa objetivou efetuar uma análise comparativa em duas espécies, *Adenium obesum* e *A. arabicum*, contribuindo assim com dados anatômicos para a taxonomia do gênero e utilizar esta última como planta modelo para desenvolvimento de material de apoio para ensino de Botânica.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste estudo, foi selecionado um indivíduo de *A. obesum* e um indivíduo de *A. arabicum*, cultivados sob as mesmas condições climáticas.

Para os estudos anatômicos, as folhas foram coletadas na região do 4º nó a partir do ápice. Após coletado, o material fresco foi imediatamente levado ao laboratório de Biologia do IFPI *campus* Valença, para as análises anatômicas. Por tratar-se de uma folha sésil, a região do limbo foi dividida em partes; base, meio, ápice e margem. O material foi seccionado com o auxílio de uma lâmina de barbear e suporte em isopor ou medula do pecíolo de embaúba, para obtenção de cortes transversais e longitudinais na região mediana da lâmina foliar. Para a visualização de estômatos e possíveis tricomas, as folhas foram seccionadas em plano paradérmico na região do mesofilo, e adicionalmente foram clarificadas por 10 minutos em solução de hipoclorito de sódio a 50%.

Os cortes transversais e longitudinais foram lavados em água destilada e clarificados em hipoclorito de sódio a 50%, lavados quatro vezes em água por dois minutos a cada ciclo, corados em fucsina básica por quatro segundos, e lavadas em água destilada por mais dois minutos. Posteriormente, transferidos para azul de Astra, por três minutos, e lavados três vezes para água destilada por um minuto. Por fim, montados em lâmina contendo glicerina 50%, cobertos com lamínula e vedados com esmalte incolor.

As amostras foram analisadas em microscópio óptico e os dados organizados e descritos em uma tabela para auxiliar na comparação dos caracteres. As pranchas ilustrativas foram confeccionadas a partir de fotomicrografias obtida câmera digital acoplada no microscópio Basic Olen.

As descrições anatômicas foram realizadas paralelamente a fotomicrografia do material, através da observação de oito lâminas de cada espécie, contendo em média dois a três cortes anatômicos de cada táxon, separadas de acordo com os planos seccionados. A terminologia adotada é a proposta por Metcalfe (1950).

### 2.1 PREPARAÇÃO DO E-BOOK, MODELO DIDÁTICO.

Para a elaboração do modelo didático tridimensional utilizou-se folhas de espécimes de *A. arabicum*, este táxon foi selecionado, por apresentar tricomas, estruturas que poderão despertar atenção pelo seu formato e funções ecológicas.

O programa utilizado para a confecção do *e-book*, foi o site Canva por ser um programa de design de acesso livre. Foi utilizado uma ferramenta do *software* onde é possível a criação de vários *designs* para deixar o *e-book* mais atrativo. Para a abordagem dos conceitos de células, tecidos e folha, utilizaram-se os autores Appezzato-da-Glória (2009) e Raven (2019).

A sequência utilizada para a apresentação gráfica do *e-book* foi ordenada iniciando pela Capa contendo elementos gráficos disponíveis no Canva que remetem às plantas, com destaque para um protótipo de célula vegetal e contendo uma fotomicrografia de obtenção dos próprios autores, seguido do sumário para auxiliar na orientação de partes específicas do trabalho, posteriormente apresentamos uma introdução onde são postas informações indispensáveis sobre a célula e os tecidos vegetais, com ênfase na folha típica de uma eudicotiledônea. O material também contém instruções de uso, onde são detalhados a forma de utilização do cubo anatômico, que é apresentado utilizando-se imagens resultantes deste estudo anatômico,

bem como detalhes da sua montagem. O cubo anatômico estará formado por tecidos cujas células apresentam-se nas cores vermelha e azul, pois estas resultam do processo de coloração usado para evidenciar as células (fucsina básica e azul de Astra), os cortes usados para o modelo foram cortes paradérmicos da face adaxial e abaxial, longitudinais, transversais da nervura, apresentando porções do mesofilo. O cubo anatômico terá um pequeno texto para auxiliar no uso e montagem do quebra-cabeça, onde esse material vai ser possível identificar as partes anatômicas de uma folha vegetal, face abaxial e adaxial, em cortes transversais, longitudinais.

O Ebook foi feito com o auxílio de um aplicativo online para a confecção das peças, usando fotos de cortes transversais e paradérmicos para a confecção das peças.

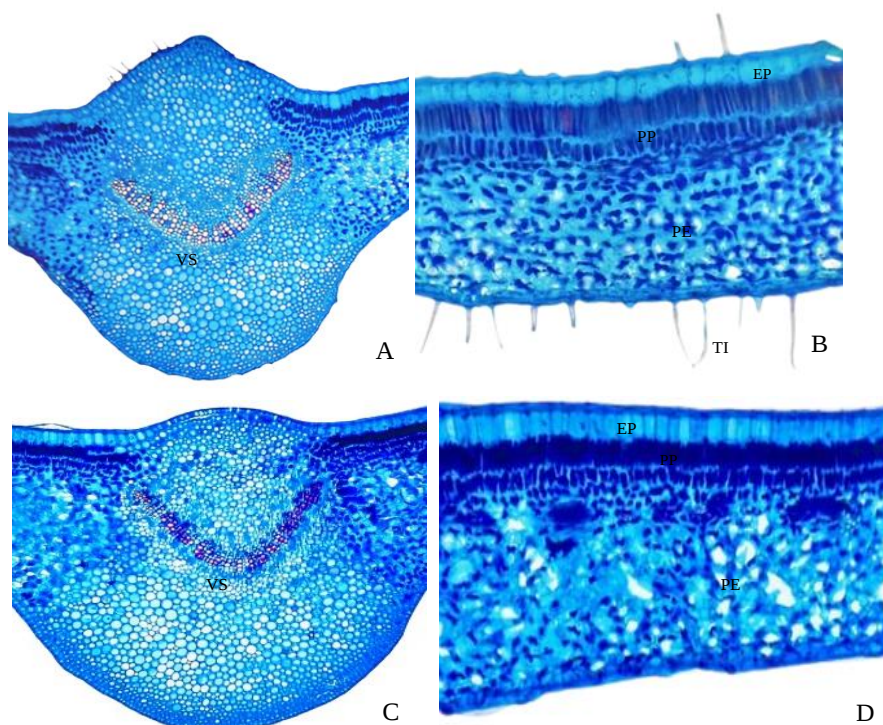
### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As folhas de *Adenium obesum* e *Adenium arabicum*, são sesséis e não possuem pecíolo conspicuo, na nervura central onde se encontram os feixes vasculares (VS). Os feixes são contínuos, delgados e dispostos em formato de arco, em *Adenium arabicum* (Fig. 1 A e B) e em *Adenium obesum* (Fig. 1 C e D). Segundo Metcalfe (1950).

O mesofilo de ambas as espécies é dorsiventral (fig. 1 B e D), com dois ou três estratos de parênquima paliádico (PP), sendo o primeiro mais alongado que os demais. A epiderme (EP) foliar hipoestomática com estômatos anomocíticos, é uma característica também já referida por Metcalfe & Chalk (1979). O parênquima lacunoso (PL), é composto de sete a oito camadas de células levemente lobadas, com espaços intracelulares evidentes, formando lacunas.

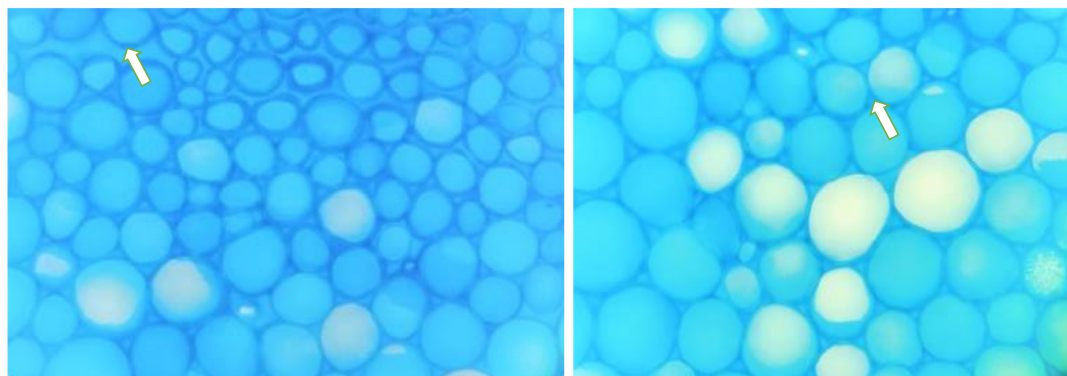
Como podemos observar, as células da nervura central das duas espécies estudadas há presença de colênquima, constituindo o tipo anelar (figura 2) que confere sustentação a nervura deixando-a mais flexível e resistente. Segundo Rodrigues et al. (2015), o colênquima ocorre principalmente em regiões periféricas de caules jovens, pecíolos e nervura de folhas, formando um tecido contínuo ao redor do órgão (seta).

**Figuras 1.** Secção da nervura central e mesofilo das espécies *Adenium arabicum*. (fig. A e B), *Adenium obesum* (fig. C e D).



**Fonte:** próprios autores, 2023.

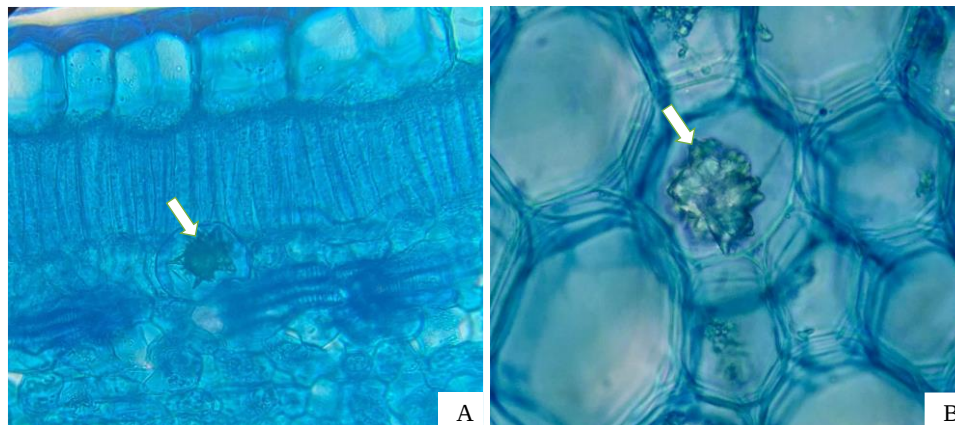
**Figura 2.** As setas mostram o colênquima anelar na nervura central das folhas de *Adenium obesum* e *Adenium arabicum*.



**Fonte:** próprios autores, 2023.

Em *Adenium arabicum* e *A. obesum* foi observado a presença de idioblastos com cristais do tipo drusas no parênquima do mesofilo e no parênquima lacunoso da nervura central (figura 3, A e B). Cristais, são substâncias de natureza orgânica ou inorgânica. Os mais comuns nas plantas são os de oxalato de cálcio, de carbonato de cálcio e de sílica. Rodrigues et al. (2015) enunciam que drusas são cristais que possuem numerosas faces e pontos pontiagudos. Idioblastos contendo drusas também são citados por Rio et al. (2005) no parênquima paliçádico, na bainha do feixe vascular e extensões das espécies de *Forsteronia* (Apocynaceae).

**Figura 3.** Idioblastos com cristais do tipo drusas no parênquima lacunoso do mesofilo de *Adenium obesum* (figura. A) e no parênquima da nervura central de *Adenium arabicum* (figura. B).

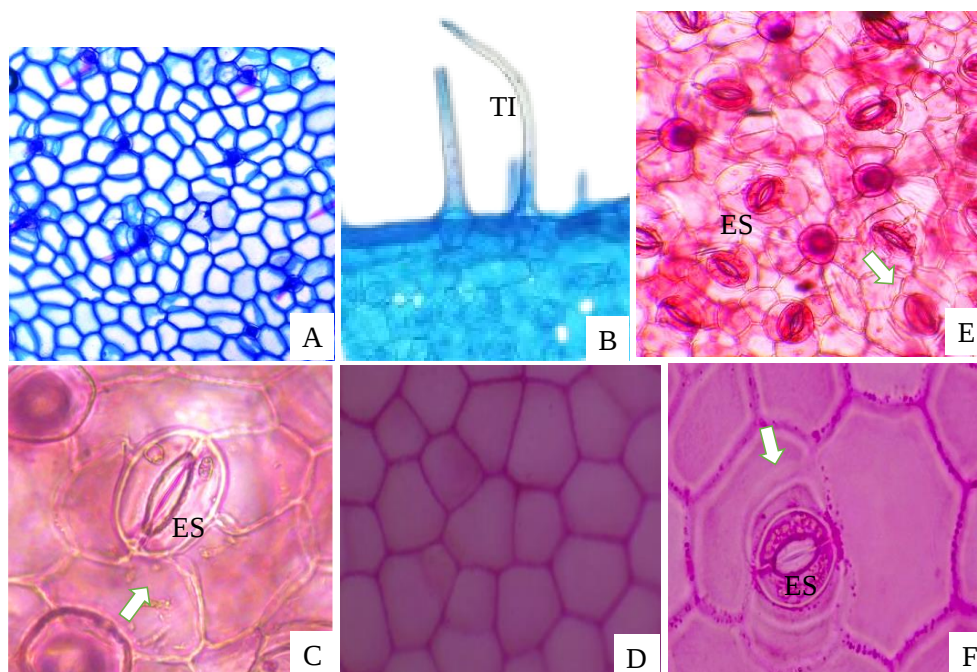


**Fonte:** próprios autores, 2023.

Pelo fato da maioria das folhas apresentarem forma aplanada, a folha apresenta duas superfícies: adaxial, ou ventral (superior), e abaxial ou dorsal (inferior). A epiderme, no entanto, é contínua e única em toda a extensão da folha. As espécies de *Adenium arabicum* e *Adenium obesum*, possuem folhas simples, no formato obovado. Em algumas variedades encontra-se tricomas nas duas faces da folha (abaxial e adaxial), esses tricomas (TI) que conforme a classificação preconizada por Metcalfe e Chalk (1950) são classificados como tectores, filiformes, formados por uma única célula.

Observam que os estômatos (ES) estão localizados na parte abaxial da folha (inferior), esses estômatos são anomocíticos, sendo formados por três ou até cinco células subsidiárias (seta) e encontram-se no mesmo nível das células ordinárias. *Adenium arabicum* diferencia-se de *A. Obesum*, unicamente, por apresentar tricomas (TI) nas duas faces da folha (fig. 4 A, B e C), , e os estômatos apresenta de três a cinco células subsidiárias, células de paredes retas. *A. obesum* (fig. 4 D, E e F), não apresenta tricomas em suas folhas, e estômatos formados por três células subsidiárias, com parede celular retas.

**Figura 4.** Secções peridérmicas das regiões adaxial e abaxial de *Adenium arabicum* (fig. 4, A, B e C) e *A. obesum* (fig.4 D, E e F).

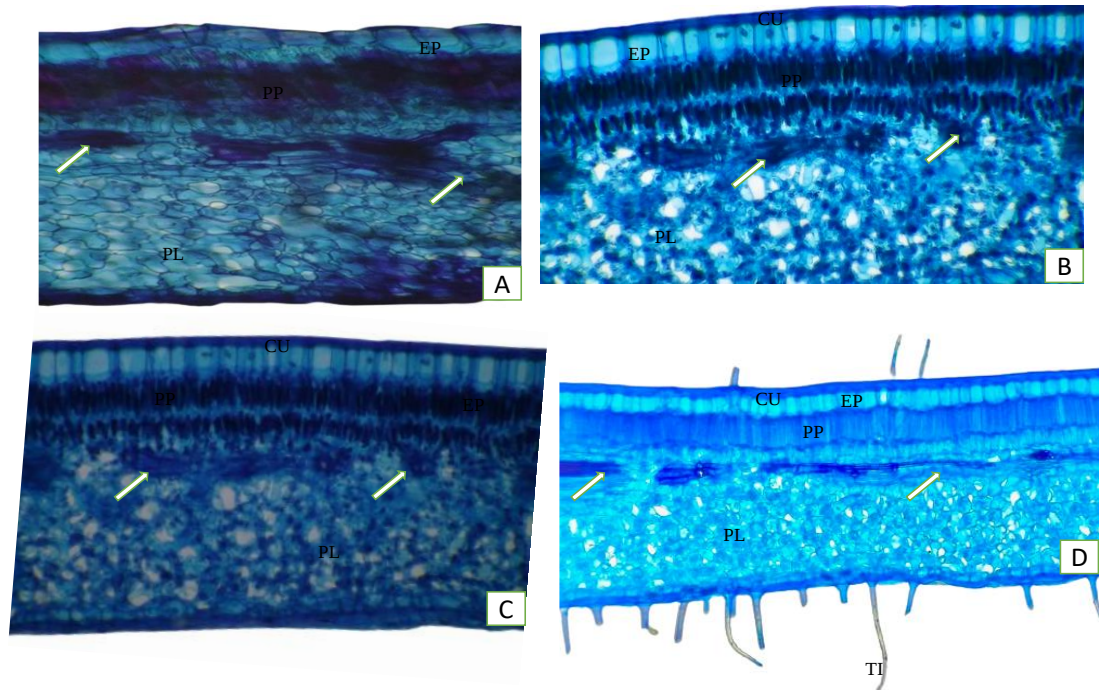


**Fonte:** próprios autores, 2023.

Secção longitudinal e transversal da folha vegetal é um tipo de corte que atravessa a folha ao longo de seu eixo, dividindo-a em duas partes. Para examinar a estrutura interna da folha ao longo de seu comprimento. A epiderme de *Adenium* tem uma cutícula (CU) espessa, cerosa e brilhante que cobre a superfície da planta. Essa cutícula reduz a perda de água por evaporação, ajudando a planta a conservar a umidade em ambientes secos. Entre as epidermes, está o mesofilo, que consiste no parênquima paliádico (PP), composto por células alongadas e organizadas em duas a três camadas próximas à epiderme. A epiderme (EP) foliar hipoestomática com estômatos anomocíticos, é uma característica também referida por Metcalfe & Chalk (1979), e no mesofilo lacunoso, composto por sete a oito camadas de parênquima lacunoso (PL), células mais soltas e espaços intercelulares.

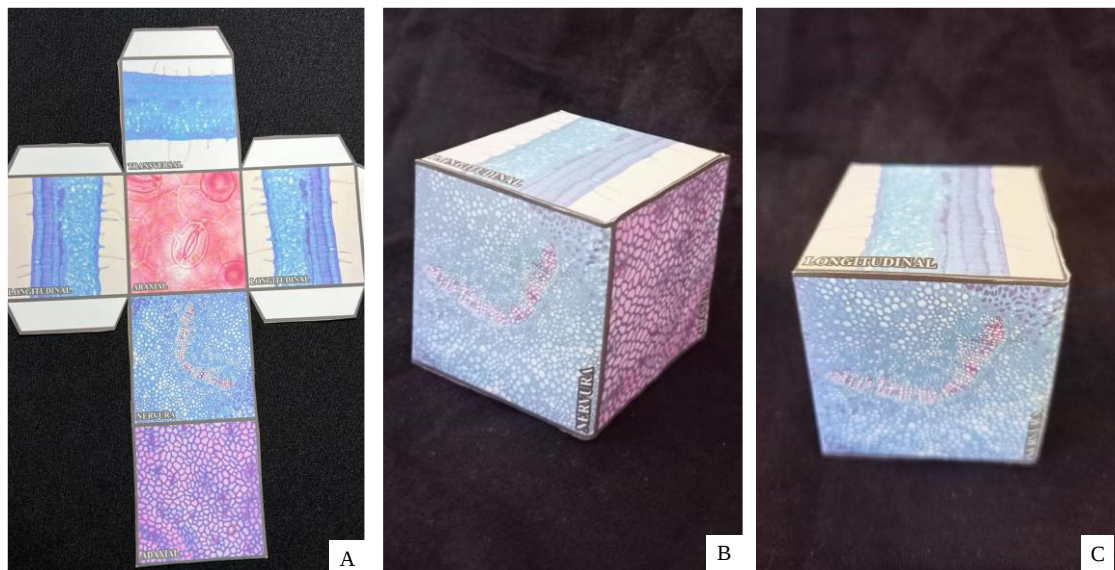
Além disso, o corte transversal da folha também permite identificar os feixes vasculares (seta), que são responsáveis pelo transporte de água, nutrientes e produtos da fotossíntese pela planta. Os feixes vasculares geralmente são visíveis como pontos ou linhas distintas no corte transversal da folha.

**Figura 5.** Secção: longitudinal, *Adenium obesum* (fig. A) *Adenium arabium* (fig. B). Secção: transversal em mesofilo de *Adenium obesum* (fig. C) e *Adenium arabicum* (fig. D).



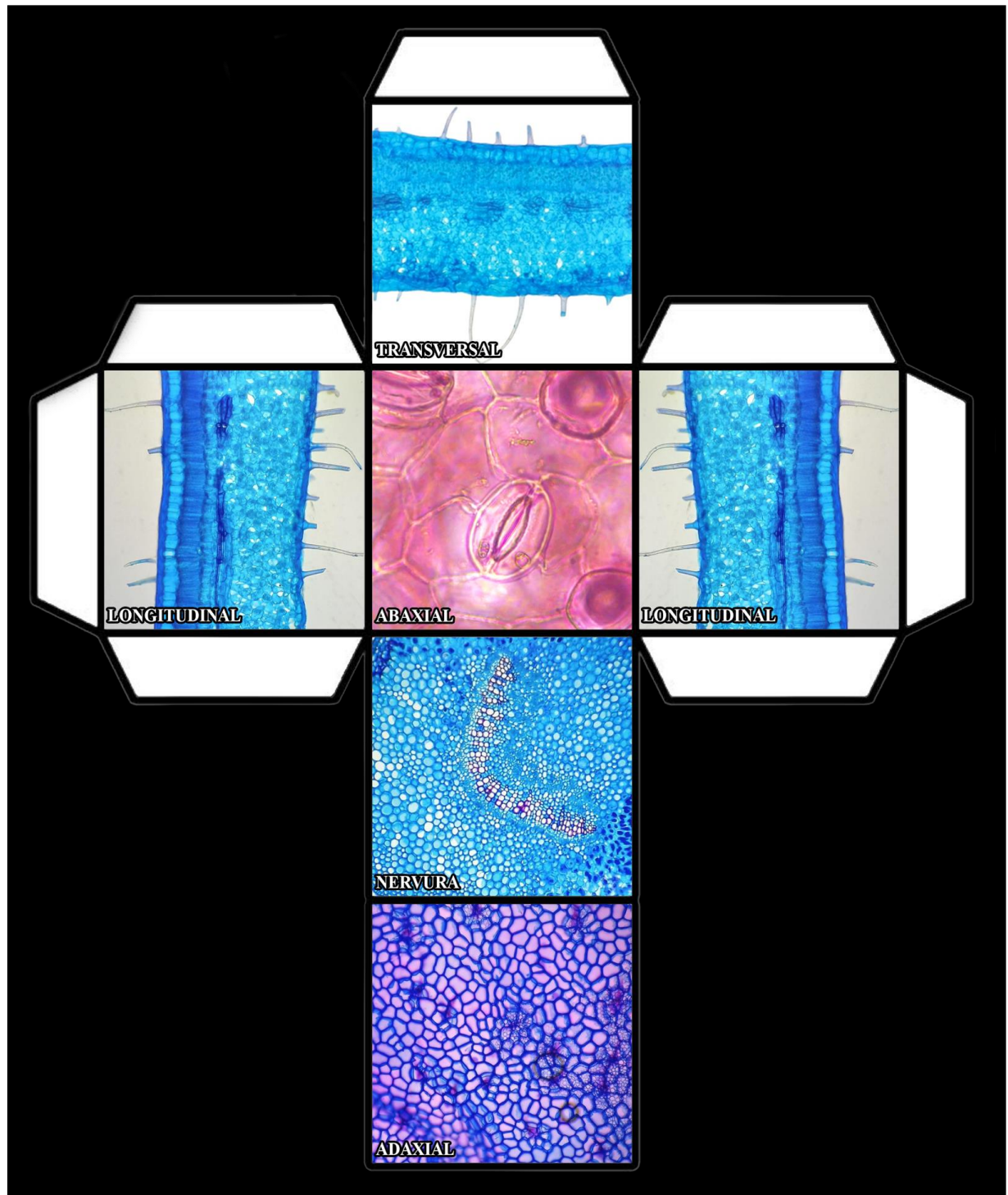
Fonte: próprios autores, 2023.

**Figura 6.** Montagem do cubo anatômico.



Fonte: próprios autores, 2023.

**Figura 7.** Cubo anatômico.



**Fonte:** próprios autores, 2023.

No quadro 1, é possível analisar os dados anatômicos das duas espécies estudadas, denotando que não há uma diferença da anatomia foliar que possa delimitar uma espécie da outra.

**QUADRO 1.** Comparação anatômica entre as espécies estudadas.

|                                | <i>Adenium arabicum</i>                                    | <i>Adenium obesum</i>                                      |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Epiderme                       | Epiderme foliar hipoestomática com estômatos anomocíticos. | Epiderme foliar hipoestomática com estômatos anomocíticos. |
| Tricomas                       | Apresenta tricomas nas duas faces da folha.                | Não apresenta tricomas.                                    |
| Camadas de paliçádico          | Apresenta de duas a três camadas descontinuas.             | Apresenta de duas a                                        |
| Camadas de parênquima lacunoso | Sete a oito camadas.                                       | Sete a oito camadas.                                       |
| Forma dos feixes vasculares    | Contínuos, delgados e em formato de arco aberto.           | Contínuos, delgados e estão em formato de arco aberto.     |
| Colênquima                     | Colênquima anelar.                                         | Colênquima anelar.                                         |

**Fonte:** próprios autores, 2023.

Em consonância com a BNCC (BRASIL, 2018) a nova Base Nacional Curricular Comum (BNCC) da área Ciências da natureza o material didático elaborado poderá auxiliar no desenvolvimento da competência II, que objetiva analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.

No que concerne as habilidades da competência II, o material suplementar auxiliará no desenvolvimento das habilidades, (EM13CNT202) que objetiva analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros). E (EM13CNT206) que busca discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.

O guia criado a partir dos resultados obtidos desse trabalho, será depositado na Base Institucional Acadêmica (BIA) do Instituto Federal do Piauí e estará disponível para acesso livre e *on line*. Ademais, as lâminas contendo os cortes, nervura, transversal, longitudinal,

adaxial e abaxial, preparadas durante a análise dos dados estarão depositadas no acervo do laminário no laboratório de Biologia, e poderão ser utilizadas em aulas práticas para cursos do Ensino Médio Integrado e da licenciatura em Ciências Biológicas, na disciplina de Anatomia e Morfologia Vegetal.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises mostraram que as duas espécies estudadas possuem características anatômicas idênticas exceto a ausência de tricomas na espécie de *A. obesum* e presença em *A. arabicum*. Contudo, observações pessoais mostram que tricomas podem estar presente nas duas espécies. Inferimos que a hibridização produzida pelos cruzamentos efetuados por produtores de rosas-do-deserto pode haver contribuído para que tal característica esteja atualmente presente em alguns híbridos comercializados de *A. obesum*. Portanto, não foi possível identificar uma característica específica que pudesse ser utilizada como ferramenta anatômica aplicada para distingui-las. Tal resultado pode ser em decorrência de uma recente especiação entre ambos os táxons. São necessários estudos de filogenia molecular contendo material genético oriundo das localidades-tipo das espécies do gênero.

Oportunamente, cabe ressaltar que considerando a inexistência de estudos anatômicos no que concerne a dados da folha de *Adenium* spp. (rosas-do-deserto) este trabalho pode vir a subsidiar pesquisas ulteriores, principalmente, para a caracterização da anatomia foliar do gênero e possivelmente com relação ao melhoramento genético do referido órgão para o possível desenvolvimento de cultivares mais resistentes a pragas.

Em contrapartida, pela ótica educacional, o guia desenvolvido na presente pesquisa, a partir da análise anatômica da folha da espécie *A. arabicum* servirá como base para aulas de botânica no ensino médio, pois permitirá a construção de cubos anatômicos impressos evidenciando a anatomia foliar, destacando epiderme, cutícula, estômatos, tipos de parênquima foliar, tricomas e feixes vasculares. O guia como material didático é um recurso educacional que serve como base, apoio e direção para o professor lecionar anatomia de folha. Sendo assim, será útil nas aulas de botânica, onde o professor pode retirar um momento da aula tradicional para convertê-la em um atividade lúdica durante o momento de montagem do cubo com o objetivo de estimular o aluno e ajudá-lo a se aproximar do conteúdo. Adicionalmente, reiteramos que através dos resultados do presente estudo o guia elaborado auxiliará os professores em escolas que não dispõem de laboratório equipado com microscópio para a visualização da estrutura interna de uma folha, e isso, tornará as aulas mais atraentes para os alunos.

## 5 REFERÊNCIAS

- ALANAZI, Khalid Mashay et al. The cp genome characterization of *Adenium obesum*: Gene content, repeat organization and phylogeny. **Saudi Journal of Biological Sciences**, v. 28, n. 7, p. 3768-3775, 2021.
- APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B.; ESTELITA-TEIXEIRA, M. E. Anatomia do sistema aéreo vegetativo de *Mandevilla pohliana* (Stadelm.) A. Gentry (Apocynaceae). **Hoehnea**, v. 19, n. 1/2, p. 39-50, 1992.
- APPEZZATO-DA-GLÓRIA, BEATRIZ; ESTELITA, MARIA EMÍLIA. Development, structure and distribution of colleters in *Mandevilla illustris* and *M. velutina* (Apocynaceae). **Brazilian Journal of Botany**, v. 23, p. 113-120, 2000.
- ARNOTT, Howard Joseph. 1959. **Leaf Clearings**. Turtox News, v.37, n.8, p. 139-195. 1959.
- ADAMU, Harami. M. *et al.* An ethnobotanical survey of Bauchi State herbal plants and their antimicrobial activity. **Journal of ethnopharmacology**, v. 99, n. 1, p. 1-4, 2005.
- ALZABIB, Ali A. *et al.* Molluscicidal activity of cardiac glycosides isolated from *Adenium obesum*. **Pest management science**, v. 75, n. 10, p. 2770-2775, 2019.
- ALLEMANI, Claudia et al. Global surveillance of trends in cancer survival 2000–14 (CONCORD-3): analysis of individual records for 37 513 025 patients diagnosed with one of 18 cancers from 322 population-based registries in 71 countries. **The Lancet**, v. 391, n. 10125, p. 1023-1075, 2018.
- ANDRADE, Marcelo Leandro Feitosa de; MASSABNI, Vânia Galindo. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 17, p. 835-854, 2011.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.
- COLOMBO, Ronan Carlos. CRUZ, Maria Aparecida. CARVALHO, Deived Uilian. HOSHINO, Rodrigo Thibes. ALVES, Guilherme Augusto Cito. FARIA, Ricardo Tadeu. *Adenium obesum* as a new potted flower: growth management. **Ornamental Horticulture**, v. 24, p. 197-205, 2018.
- DIMMITT, Carey. Why evaluation matters: Determining effective school counseling practices. **Professional School Counseling**, 2009.
- FIGUEIREDO, José Arimatéa. **O ensino de botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade: propostas de atividades didáticas para o estudo das flores nos cursos de ciências biológicas**. 2009. (dissertação) - Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.
- FÖRSTER, Jens; HIGGINS, Edward. Tory; IDSON, Lorraine Chen. Approach and avoidance strength during goal attainment: regulatory focus and the "goal looms larger" effect. **Journal of personality and social psychology**, v. 75, n. 5, p. 1115, 1998.

FJELL, Ingemar. Anatomy of the xeromorphic leaves of *Allamanda neriifolia*, *Thevetia peruviana* and *Vinca minor* (Apocynaceae). **Nordic Journal of Botany**, v. 3, n. 3, p. 383-392, 1983.

KIYOHARA, Hiroaki *et al.* In vitro anti-influenza virus activity of a cardiotonic glycoside from *Adenium obesum* (Forssk.). **Phytomedicine**, v. 19, n. 2, p. 111-114, 2012.

MATOS, Gilda Maria Amarante *et al.* Recursos didáticos para o ensino de botânica: uma avaliação das produções de estudantes em universidade sergipana. **Holos**, v. 5, p. 213-230, 2015.

METCALFE, Charles Russell *et al.* Anatomy of the Dicotyledons: leaves, stem, and wood, in relation to taxonomy, with notes on economic uses. **Anatomy of the Dicotyledons: leaves, stem, and wood, in relation to taxonomy, with notes on economic uses.**, 1950.

MOHAN, Jampala Silva Satya.; INAMDAR, J. A. Leaf architecture of Apocynaceae. **Proceedings of the Indian Academy of Sciences-Section B. Part 3, Plant Sciences**, v. 91, n. 3, p. 189-200, 1982.

NAKAMURA, Miki *et al.* Cytotoxic pregnanes from leaves of *Adenium obesum*. **Natural medicines= 生薬学雑誌**, v. 54, n. 3, p. 158-159, 2000.

PLAIZIER, Adrianus Cornelis. **A revision of *Adenium* Roem. & Schult. and of *Diplorhynchus* Welw. ex Foc. & Hiern (Apocynaceae)** - Meded. Landbouwhogeschool Wageningen 80-12 (1980)Wageningen, Holanda.

RODRIGUES, A.C, AMANO, E, ALMEIDA, S. L. **Celula Vegetal, Anatomia Vegetal**, Florianópolis Santa Catarina, Universidade Federal de Santa Catarina, 2015 p. 23.

RIO, M. C. S.; KINOSHITA, L. S.; CASTRO, M. M. Anatomia foliar como subsídio para a taxonomia de espécies de *Forsteronia* G. Mey.(Apocynaceae) dos cerrados paulistas. **Brazilian Journal of Botany**, Campinas, São Paulo, 2005.

SENNBLAD, Bengt; BREMER, Birgitta. Classification of Apocynaceae s. 1. according to a new approach combining Linnaean and phylogenetic taxonomy. **Systematic biology**, v. 51, n. 3, p. 389-409, 2002.

WOODSON JR, Robert E.; SCHERY, Robert W.; DWYER, John D. Flora of Panama. Part IX. Family 179. Rubiaceae--Part 1. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, p. 1-256, 1980.