



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Câmpus de Ilha Solteira

**CARACTERIZAÇÃO ANATÔMICA DOS SISTEMAS SUBTERRÂNEO E AÉREO
DE DUAS ESPÉCIES MEDICINAIS DE *Alocasia*.**

Natalia Borges Pereira Brassaloti

Ilha Solteira - SP
Dezembro, 2021



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Câmpus de Ilha Solteira

**CARACTERIZAÇÃO ANATÔMICA DOS SISTEMAS SUBTERRÂNEO E AÉREO
DE DUAS ESPÉCIES MEDICINAIS DE *Alocasia*.**

Natalia Borges Pereira Brassaloti
Prof^a. Dra^a Aline Redondo Martins

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de
Engenharia, Câmpus de Ilha Solteira,
Universidade Estadual Paulista "Julio de
Mesquita Filho", como parte das
exigências para obtenção do título de
Bacharel em Ciências Biológicas.

Ilha Solteira – SP
Dezembro, 2021

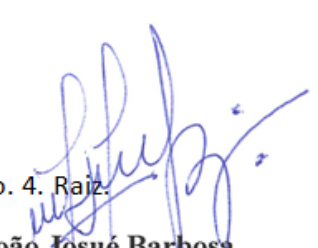
FICHA CATALOGRÁFICA
Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

B823a Brassaloti, Natalia Borges Pereira .
Caracterização anatômica dos sistemas subterrâneo e aéreo de duas
espécies medicinais de alocasia / Natalia Borges Pereira Brassaloti. -- Ilha
Solteira: [s.n.], 2022
22 f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Ciências Biológicas) -
Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Área
de conhecimento, 2022

Orientador: Aline Redondo Martins
Inclui bibliografia

1. Anatomia. 2. Araceae. 3. Classificação. 4. Raiz.



João Josué Barbosa

Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação
Diretor Técnico
CRB 8-5642

ATA DE DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

"CARACTERIZAÇÃO ANATÔMICA DOS SISTEMAS SUBTERRÂNEO
E AÉREO DE DUAS ESPÉCIES MEDICINAIS DE ALOCASIA"

Natalia Borges Pereira Brassalotti

REGULAMENTO SOBRE A AVALIAÇÃO:

Artigo 25º - § 2º A apresentação pública do trabalho de TCC deverá ser de no mínimo 20 (vinte) minutos e máxima de 40 (quarenta) minutos. Após um intervalo de 5 (cinco) minutos, haverá a arguição do Trabalho pelos examinadores. O tempo de arguição, será de até 15 (quinze) minutos para cada examinador, e até 15 (quinze) minutos o tempo para a resposta do(a) aluno(a) a cada examinador ou no caso de se optar pelo diálogo o tempo conjunto entre examinador e acadêmico(a) será de no máximo 30 (trinta) minutos.

Artigo 24º - No julgamento do TCC, a banca examinadora deverá avaliar a apresentação oral, escrita e a defesa do trabalho durante a arguição. O conceito final será APROVADA ou REPROVADA.

COMISSÃO EXAMINADORA

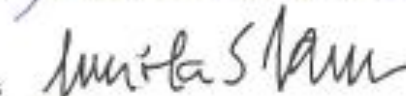
1º EXAMINADORA (Orientadora-Presidente)

Nome: Profa. Dra. Aline Redondo Martins



2º EXAMINADORA

Nome: Profa. Dra. Lucíola Santos Lannes



3º EXAMINADORA

Nome: Me. Nayana Cristina Pires Bomfim



CONCEITO

(X) Aprovada

() Reprovada

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho de conclusão de curso aos meus pais e a minha irmã que sempre estiveram comigo, me ajudando em todas as situações e me aconselhando. Vocês são o significado de amor, cuidado, ensinamento e exemplo, vocês são tudo pra mim.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus. Sem Ele eu nada seria e não conseguiria chegar até aqui, ele me deu forças para continuar e também sempre esteve ao meu lado, meu amigo.

Agradeço em especial à minha família. A minha mãe Andréia Brassaloti, ao meu pai Roberto Brassaloti e a minha irmã Camila Brassaloti, que sempre estiveram comigo nessa caminhada, não me deixaram desistir, foram porto seguro para mim e, não deixaram faltar nada, deixo aqui também todo meu amor por vocês, minha base.

Agradeço aos meus avós por toda ajuda e contribuição.

Agradeço à minha orientadora Profa. Dra. Aline R. Martins, por me ajudar nesses anos de faculdade, me auxiliar na vida acadêmica, em cada processo e por ter me ajudado a desenvolver projetos incríveis, você foi essencial na minha jornada. Agradeço também a equipe do Laboratório de Estudos em Morfologia e Anatomia Vegetal (Lemav) e ao Laboratório de Fisiologia do Metabolismo Vegetal (LFMV) e, também a minha amiga Mariana Forini, por ter ficado ao meu lado nos momentos bons e ruins, você sempre ficará em meu coração.

Agradeço a todos que estiveram presentes, participaram e me ajudaram, de alguma forma, na minha vida acadêmica e em todos os projetos e trabalhos desenvolvidos, vocês foram essenciais.

Agradeço a Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira-Unesp por ter me proporcionado conhecimento, experiência de vida e por ter professores excelentes que puderam me ensinar e me fazer ficar cada dia mais encantada pela Biologia.

Agradeço a Pró-Reitoria de Pesquisa por ter me concedido bolsas de Iniciação Científica (Bolsa PIBIC Reitoria – Processo número 865).

RESUMO

Na família Araceae Juss. há gêneros que possuem compostos utilizados para tratar irritações causadas por componentes químicos. Certas espécies da família apresentam sistemas subterrâneos nos quais acumulam amido e, por esta razão, são utilizados na alimentação. O objetivo do presente estudo foi caracterizar a anatomia dos órgãos vegetativos de *Alocasia x amazonica* Hort. e *Alocasia macrorrhiza* (L.) Schott. As mostras dos sistemas subterrâneo e aéreo das duas espécies foram fixadas em FAA 70, conservadas em etanol 70%, incluídas em historesina e seccionadas em micrótomo rotativo. As lâminas foram coradas em Azul de Toluidina e o material foi fotomicrografado em microscópio óptico. As espécies apresentaram diferenciação anatômica no sistema subterrâneo, mais precisamente nas raízes, em questão do córtex, endoderme e presença de pelos radiculares, já no rizoma e no limbo, bainha, pecíolo e nervura central da folha não houve diferenciação na caracterização anatômica. Portanto, distinções e diferenciações encontradas na caracterização anatômica auxiliam na classificação das espécies de acordo com a taxonomia, sendo assim, o trabalho anatômico vinculado aos estudos morfológicos faz-se eficaz para distinguir espécies.

Palavras-chave: Anatomia, Araceae, classificação, raiz.

ABSTRACT

In the family Araceae Juss. there are genera that have compounds used to treat irritations caused by chemical components. Certain species of the family have underground systems in which they accumulate starch and, for this reason, are used for food. The aim of this study was to characterize the anatomy of organs vegetative of *Alocasia x Amazonian* Hort. and *Alocasia macrorrhiza* (L.) Schott. The samples from the underground and aerial systems of the two species were fixed in FAA 70, preserved in 70% ethanol, included in historesin and sectioned in a rotating microtome. The slides were stained in Toluidine Blue and the material was photomicrographed under an optical microscope. The anatomically differentiated species in the subterranean systems, more precisely in the roots, in question of the cortex, endoderm and presence of roots hair, in the rhizome and limb, sheath, petiole and midrib of the leaf, there was no differentiation in the anatomical characterization. Therefore, distinctions and differentiations found in the anatomical characterization help in the classification of species according to taxonomy, thus, the anatomical work linked to morphological studies is effective to distinguish species.

Keywords: Anatomy, Araceae, classification, roots.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	5
2.	MATERIAIS E MÉTODOS.....	7
2.1	Espécies estudadas.....	7
2.2	Análises anatômicas.....	8
3.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	10
3.1	Raiz e rizoma (sistema subterrâneo).....	10
3.2	Limbo, nervura central, bainha e pecíolo (sistema aéreo).....	13
4.	CONCLUSÃO.....	16
5.	REFERÊNCIAS.....	17

1. INTRODUÇÃO

Na família Araceae Juss. há 144 gêneros e 3645 espécies (CROAT & ORTIZ, 2020). Alguns gêneros pertencem a esta família, como *Alocasia*, *Xanthosoma* e *Colocasia* e, estes são utilizados para tratar irritações causadas por componentes químicos (JUDD *et al.*, 2009). No Brasil ocorrem 47 gêneros e 519 espécies e, há apenas 3 espécies do gênero *Alocasia* no Brasil, sendo elas, *Alocasia cucullata* (Lour.) G. Don, *Alocasia mortfontanensis* André e *Alocasia sanderiana* W. Bull (FLORA DO BRASIL, 2020).

Esta família não é endêmica do Brasil, mas há ocorrência em todas as regiões do país, porém, essa ocorrência se situa mais nos estados na região nordeste (FLORA DO BRASIL, 2020). Os representantes presentes nessa família são distribuídos de forma cosmopolita, porém em maior quantidade em regiões tropicais e subtropicais, e comuns em áreas brejosas. Essa família possui características marcantes como, a presença de compostos químicos que causam irritação na boca e garganta se ingeridos, canais de resina e canais com muco. Certas Araceae apresentam sistemas subterrâneos nos quais acumulam amido e, por esta razão, são utilizados na alimentação. Diversas Araceae tiveram alcance em ambientes pobres em substrato, como fendas de rochas e troncos. Com isso, Araceae está entre as principais famílias de epífitas, sendo comuns na Mata Atlântica (SOUZA & LORENZI, 2012).

A *Alocasia x amazonica* Hort. é uma espécie geralmente chamada de ‘cara-de-burro’ e pertence à família Araceae (JO *et al.*, 2008). Em relação às características morfológicas, essa planta possui um caule breve e dispõe de um rizoma longo, têm folhas largas com tonalidade verde escuro e são brilhantes, assim como, possui linhas brancas cruzando tais folhas e, esta espécie possui alto valor ornamental. A propagação de *Alocasia*, normalmente, é realizada através de sementes e brotos, mas estes métodos são pouco eficientes, caracterizando uma difícil propagação convencional e, uma alternativa que vem sendo estudada perante essa situação é a utilização *in vitro* com gemas axilares para realizar a propagação, atendendo assim, a demanda do mercado (JO *et al.*, 2008).

A *Alocasia macrorrhiza* (L.) Schott é uma espécie comumente chamada de ‘orelha-de elefante’. Ela se encontra distribuída em regiões subtropicais e tropicais do continente asiático, caracteriza uma planta perene, ou seja, possui ciclo de vida longo

e, pertence à família Araceae (HUANG *et al.*, 2017). A espécie é conhecida por ter seu alto valor na área medicinal e ornamental, além de produzir compostos químicos utilizados para produtos farmacológicos e, através de pesquisas realizadas foi visto potencial atividade contra células tumorigênicas (HUANG *et al.*, 2017)

A espécie *Colocasia esculenta* Linn., que pertence à mesma família, conhecida como taro, é uma planta herbácea com uso na medicina tradicional em todo mundo. Suas propriedades estão relacionadas ao tratamento de asma, artrite, diarreia, hemorragia interna, distúrbios neurológicos e distúrbios da pele. Recentemente, foram relatados efeitos analgésicos, anti-inflamatórios, hipolipidêmicos e antivirais contra o vírus da imunodeficiência adquirida (HIV), Zika (ZIKV), chikungunya (CHIKV) e CoV (PRAJAPATI *et al.*, 2011, BARTON *et al.*, 2014). Diante disso, estudos vêm crescendo para analisar espécies dessa família e a relação dos componentes presentes nelas para posterior utilização na medicina e farmacologia.

A anatomia vegetal é de extrema importância para a pesquisa botânica, uma vez que colabora na solução de problemas envolvendo incertezas fisiológicas, estruturais, bem como na resolução de dificuldades envolvendo famílias, gêneros e espécies de plantas, corroborando assim, na classificação e caracterização de espécies. Diante disso, a nomenclatura, através das classificações, mostra a acurácia das estruturas que fazem parte da planta, assim como, quais plantas foram utilizadas para estudos, auxiliando assim, na reprodução de técnicas utilizadas. (CUTLER *et al.*, 2011). Dessa forma, a identificação incorreta ou a não identificação de espécies vegetais acarreta em não ser possível afirmar qual espécie utilizou em um experimento, de modo que posteriormente não possa ser repetido se a identidade do material for incerta (CUTLER *et al.*, 2011). De acordo com Arogundade & Adedeji (2019) a anatomia vegetal se faz importante na classificação de espécies de *Alocasia*, diferindo em relação as estruturas presentes, como células estomáticas, tricomas, células de mucilagem e as formas de cada tipo.

Diante disso, o presente projeto tem por objetivo caracterizar os perfis anatômicos das espécies *Alocasia macrorrhiza* e *Alocasia amazonica*.

2. METODOLOGIA

2.1 Espécies estudadas

Para o presente estudo foram escolhidas duas espécies, *Alocasia amazonica* e *Alocasia macrorrhiza* (Figura 1) que foram compradas em um viveiro de mudas, sendo este, Acosta Plantas Ornamentais.

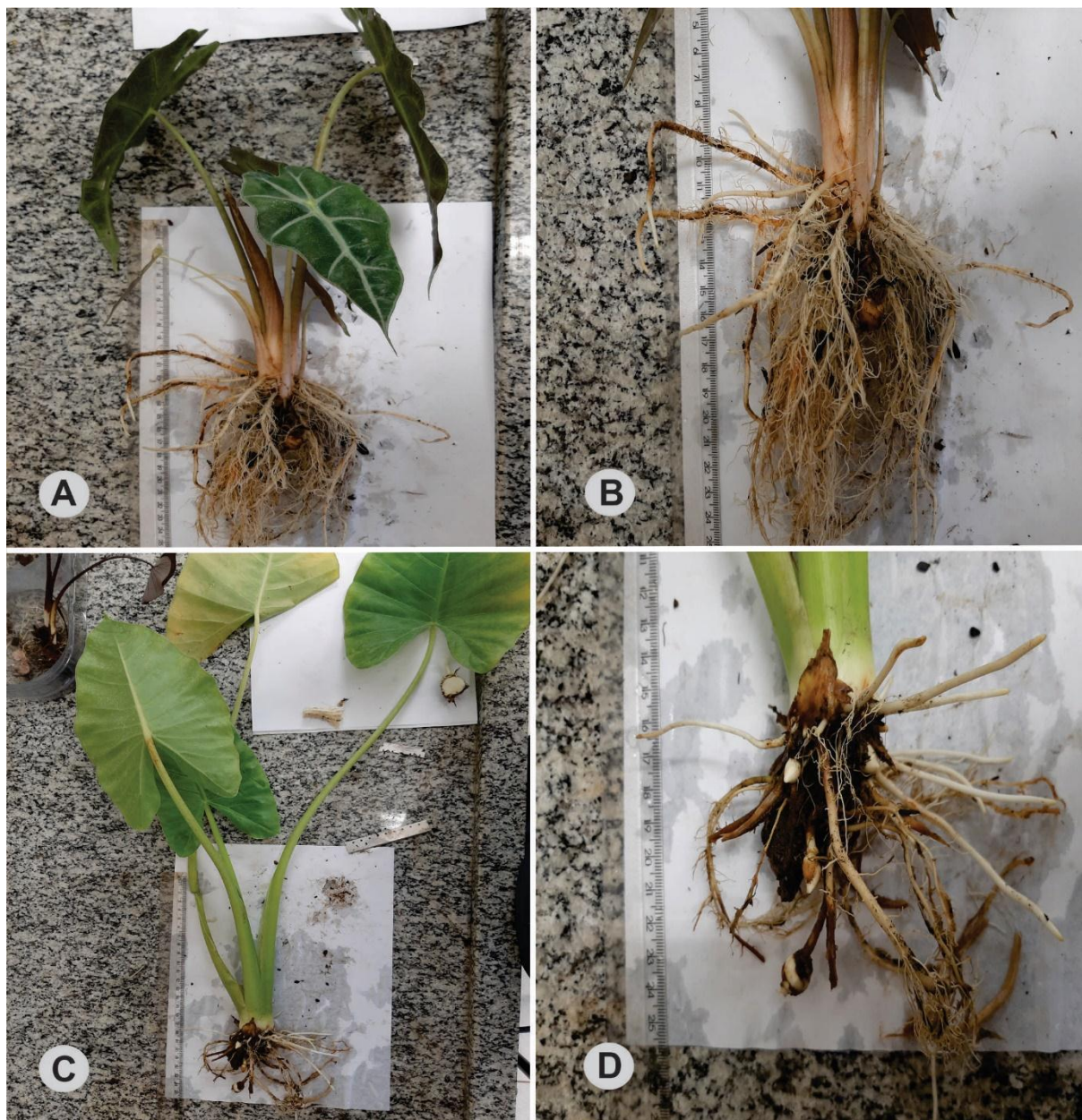


Figura 1: A-B. *Alocasia amazonica*; C-D: *Alocasia macrorrhiza*. A-C: Visão Geral. B-D: detalhe do sistema subterrâneo.

2.2 Análises anatômicas

Três indivíduos de cada espécie foram analisados anatomicamente nos sistemas subterrâneo (rizoma e raiz) e aéreo (limbo, nervura central, bainha e pecíolo). O material vegetativo foi fixado em uma solução de Formaldeído, ácido acético e álcool etílico (FAA70) (JOHANSEN, 1940) e que depois foi substituído por álcool 70%. Amostras dos órgãos vegetativos também foram desidratadas em série etílica (álcool 70%, 80%, 90% e 100%). Após a desidratação, começou a ser realizada a infiltração gradativa em historesina (hidroxi-etil-metacrilato - Leica Historesin), inicialmente numa mistura de resina com etanol 1:1 v/v, depois 2:1 v/v e, por fim, a resina 100% pura (Figura 2).

Durante todo o processo, os fragmentos foram levados a uma bomba a vácuo para a retirada do ar contido nos tecidos. Depois de infiltrados em resina 100% por mais 30 dias, os fragmentos de cada amostra foram emblocados e posteriormente seccionados a 8 micrômetros de espessura em micrótomo rotativo (Figura 2). O material foi corado com azul de toluidina 0,05% em tampão fosfato e ácido cítrico pH 4,5 (SAKAI, 1973) por 15 minutos e, as lâminas montadas em resina sintética “Entellan” (Figura 2). As fotomicrografias dos materiais preparados em lâminas foram feitas em microscópio Primo Star Zeiss com câmera AxioCam ERc5s acoplados, para a obtenção de imagens, com as escalas micrométricas fotografadas e ampliadas nas mesmas condições ópticas a serem utilizadas (Figura 2). Esse processo foi realizado pelo software ZEN 3.1 (Zen lite) e a partir dessa documentação, pranchas fotográficas foram elaboradas para ilustrar os resultados dos estudos anatômicos. Tais fotos foram submetidas ao programa de análise de imagem e ajuste de tais CorelDraw2020, o qual possibilitou a montagem de pranchas com as fotomicrografias obtidas.



Figura 2: Materiais e métodos utilizados. A: desidratação em série etílica com álcoois 70%, 80%, 90% e 100%; B: infiltração gradativa em resina; C: bomba a vácuo; D: hidróxi-etil-metacrilato (Leica HistoResin); E: blocos; F: micrótomos e chapa de aquecimento; G: coloração com azul de toluidina 0,05%; H: montagem das lâminas com “Entellan”; I: realização das fotomicrografias.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Raiz e rizoma (sistema subterrâneo)

O sistema subterrâneo de ambas espécies estudadas foi composto por rizoma e raiz. A raiz das duas espécies apresentam epiderme unisseriada e córtex composto por parênquima. Foram encontrados pêlos radiculares em *A. amazonica*. *A. amazonica* aparenta possuir um córtex com disposição radiada. Além disso, é possível identificar a presença de idioblastos em ráfides em ambas as espécies, na região do córtex. A parede celular da endoderme de *A. macrorrhiza* apresenta espessamento mais evidente quando comparado com o espessamento das paredes da endoderme de *A. amazonica*. O cilindro vascular das duas espécies apresenta organização poliarca, ou seja, o cilindro vascular possui mais de 5 polos de protoxilema, com periciclo unisseriado, floema primário intercalado com xilema primário exarco, então o menor elemento ocupa posição mais externa, enquanto que o maior elemento ocupa posição mais interna (Figura 3 A,B,E,F).

O caule subterrâneo, classificado como rizoma, de ambas espécies, é composto por epiderme unisseriada, córtex composto por parênquima e aerênquima, ou seja, canais aeríferos dispersos pelo córtex. Além disso, é possível identificar a presença de idioblastos. A endoderme das espécies não apresenta espessamento secundário evidente, o cilindro vascular de ambas espécies é composto por feixes vasculares colaterais e também ocorre armazenamento de grãos de amidos nas células parênquimáticas, os amiloplastos (Figura 3 C,D,G,H).

Os idioblastos que secretam compostos fenólicos auxiliam a planta contra o processo de desidratação, herbivoria contra animais e a decomposição da planta, ajudando também na lubrificação (HANBERLANDT, 1965; FAHN, 1974, 1979). É comum encontrar idioblastos em ráfides na família Araceae, acompanhando algum tipo de mucilagem, resina e outros compostos (CUTTER, 1986). Idioblastos são vistos em cortes do sistema subterrâneo, especialmente em raízes de gêneros como *Culcasia*, *Cercestis*, *Rhektophyllum* e *Philodendron*, gêneros estes que fazem parte da família Araceae.

Espécies que possuem o aerênquima ou canais aeríferos presentes no córtex geralmente ocorrem em ambientes aquáticos. Por conta do alagamento causado nesses ambientes, as plantas sofrem estresse o que causa uma ruptura das células, espaços de ar entre as células (ROCHA & MARTINS, 2011).

O parênquima do cilindro vascular pode conter e armazenar amido, estes grãos ficam em células que são comumente chamadas de amiloplastos (ITO et al., 2015). O amido é um tipo de carboidrato muito presente nos sistemas subterrâneos, sendo utilizado, na maioria das vezes, na produção e utilização para energia (ALONSO & MACHADO, 2007).

As angiospermas armazenam diversas substâncias, substâncias estas utilizadas para sua sobrevivência e adaptação. (BUCKERIDGE; SANTOS; TINÉ, 2000).

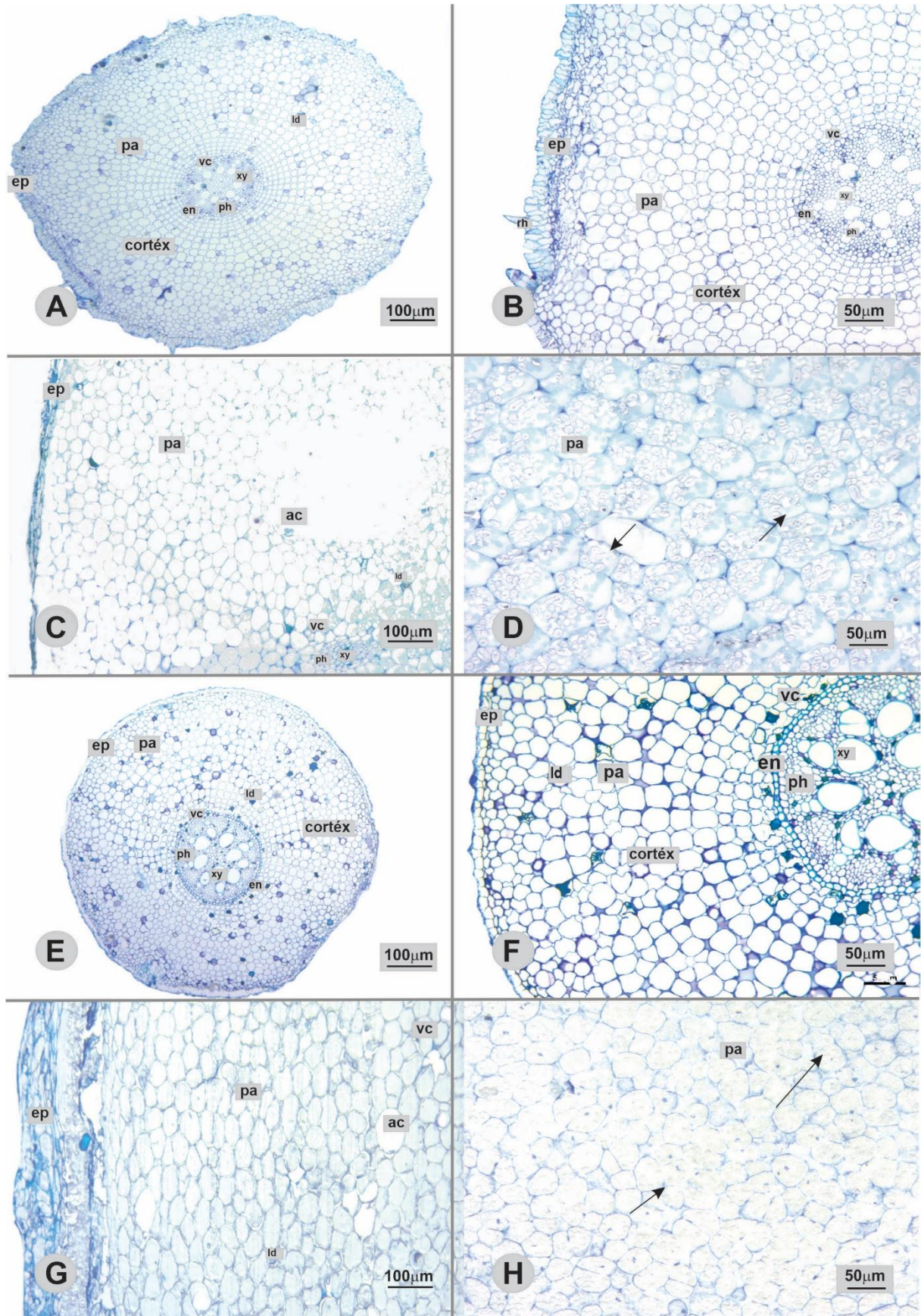


Figura 3: Secções transversais em raízes e rizomas de *Alocasia amazônica* e *Alocasia macrorrhiza*. A, B, C e D: Sistema subterrâneo de *A. amazônica*; E, F, G e H: Sistema subterrâneo de *A. macrorrhiza*. A, B, E e F: raíz; C, D, G e H: rizoma. Legenda: xy: xilema; ph: floema; ep: epiderme; pa: parênquima; ac: aerênquima; vc: cilindro vascular; rh: pelos radiculares; en: endoderme; ld: idioblasto. Seta: grãos de amido.

3.2 Sistema Aéreo

3.2 Limbo, nervura central, bainha e pecíolo (sistema aéreo)

As folhas de ambas espécies estudadas são completas e foram analisadas na porção do limbo e nervura, bainha e pecíolo. As duas espécies com relação à morfologia são folhas sagitadas, apresentam nervura proeminente na face adaxial.

A região da bainha foliar nas espécies *A. macrorrhiza* e *A. amazonica* apresentam uma epiderme unisseriada, com feixes de colênquima próximos a epiderme e distribuídos no córtex, presença de aerênquima e feixes vasculares distribuídos por todo o córtex foliar. Os feixes vasculares são compostos por células com maior diâmetro ao centro, caracterizando o xilema primário e células menores em relação ao diâmetro do floema, este voltado para a periferia, denominando feixes colaterais. Segue-se também a presença de idioblastos e cloroplastos (Figura 4 C-G).

Na região do pecíolo foliar, de ambas espécies, há certa semelhança com a região da bainha, isso porque, a epiderme é composta por apenas uma camada de células, há feixes de colênquima e aerênquima no córtex, feixes vasculares colaterais e idioblastos. Cloroplastos ficam evidentes nas células parenquimáticas corticais (Figura 4 D-H).

Na região do mesofilo de *A. macrorrhiza* e *A. amazonica* a epiderme é unisseriada, o parênquima clorofiliano é dorsiventral (subdividido em parênquima paliádico e lacunoso), onde são observados inúmeros cloroplastos dispostos aleatoriamente nas células do parênquima, uma vez que, as folhas são responsáveis também por realizarem fotossíntese. Foram encontrados idioblastos em ráfides ao longo do parênquima (Figura 4 A-E). Na nervura central, ambas espécies apresentam feixes vasculares, nas quais as células do floema são menores e circundam as células do xilema que ficam ao centro e ao lado do floema e, são células maiores, há também idioblastos com cristais em ráfides os quais estão inseridos em células caracterizadas por serem aerênquimas e, foi encontrado idioblastos em drusas, distribuídos em células menores (Figura 4 B-F).

Os idioblastos são células secretoras contendo diversos tipos de substâncias como, por exemplo, mucilagem e compostos, estes são canais em que contém a

resina dentro e normalmente são protegidos por uma única camada de epitélio fina, constituindo células parenquimatosas (FRENCH, 1987).

De acordo com Bacic et., al 1992 & Woltz et., al 1987, que descreveram a nervura central de 112 espécies de um gênero, a nervura central de uma folha é essencial para a taxonomia, uma vez que, pode possuir características para diferenciar espécies.

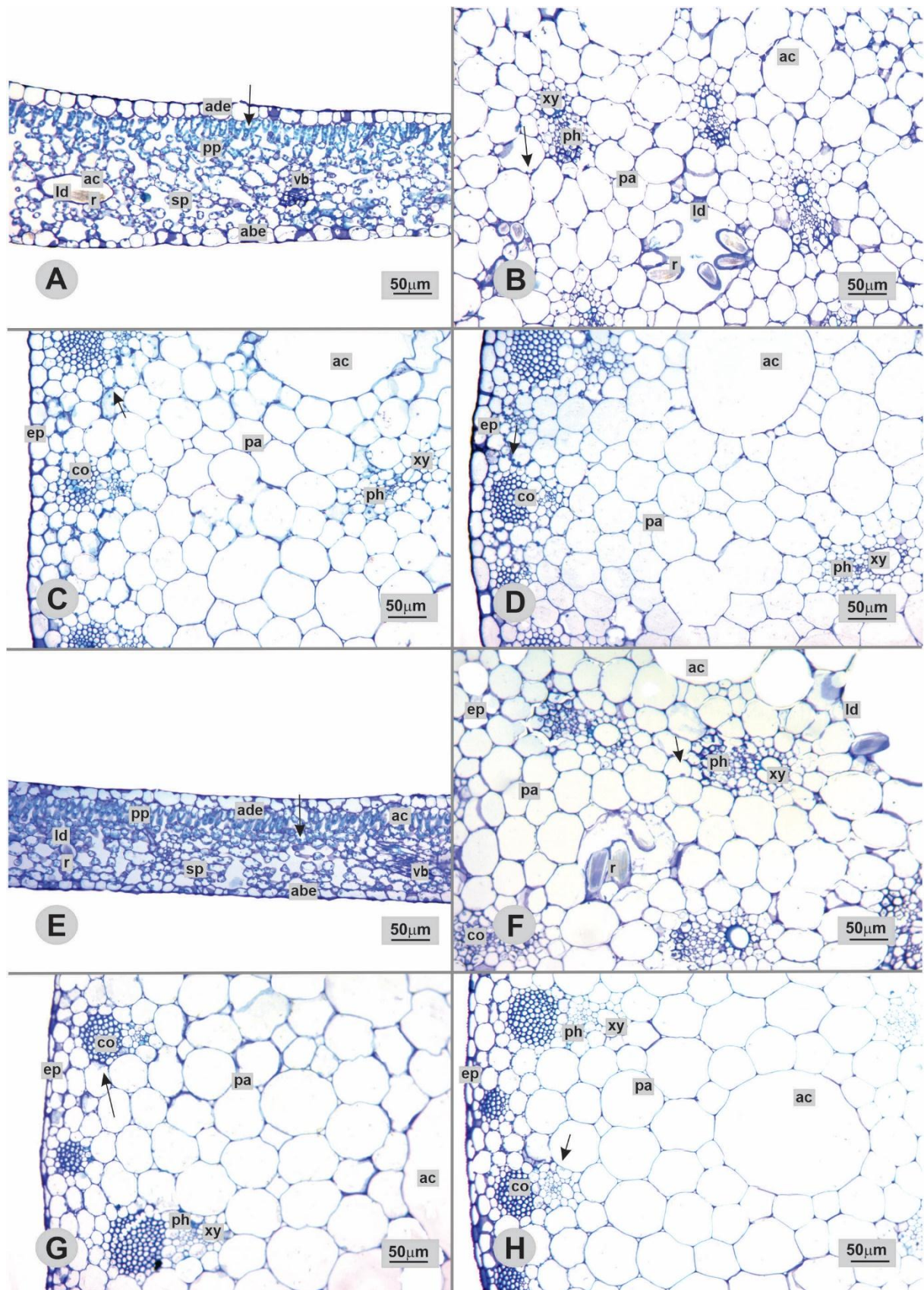


Figura 4: Secções transversais em *Alocasia amazônica* e *Alocasia macrorrhiza*. A, B, C e D: Sistema aéreo de *A. amazônica*; E, F, G e H: Sistema aéreo de *A. macrorrhiza*. A e E: limbo foliar; B e F: nervura central; C e G: bainha foliar; D e H: pecíolo foliar. Legenda: xy: xilema; ph: floema; r: ráfides; ep: epiderme; pa: parênquima; co: colênquima; ac: aerênquima; ade: epiderme adaxial; abe: epiderme abaxial; vb: feixe vascular; ld: idioblastos; pp: parênquima paliçádico; sp: parênquima lacunoso. Seta: cloroplasto.

4. CONCLUSÃO

Através dos resultados aqui apresentados, podemos concluir que, as espécies *Alocasia macrorrhiza* e *Alocasia amazonica* apresentam a anatomia semelhante, porém com diferenças anatômicas evidentes na raiz.

- Presença de pêlos radiculares em *A. amazonica*.
- Córtex com disposição radiada em *A. amazonica*.
- Parede celular da endoderme de *A. macrorrhiza* mais espessa quando comparada à parede celular da endoderme de *A. amazonica*.

5. REFERÊNCIAS

AROGUNDADE, O. O., ADEDEJI, O. The Importance of Foliar Anatomy in the Taxonomy of the Genus *Alocasia* (Schott) G. Don. **Jordan Journal of Biological Sciences**. v,12. 2019.

ALONSO, A. A., MACHADO, S. R. Morphological and developmental investigations of the underground system of *Erythroxylum* species from Brazilian Cerrado. **Australian Journal of Botany** 55(7): 749-758. 2007.

Araceae in Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB51>>. Acesso em: 06 dez. 2021

BARTON, C., KOUOKAM, J.C., LASNIK, A.B, MONTEFIORI, D. C., VOJDANI, F., MCCORMICK, A. A., O'KEEFE, B. R., PALMER, K. E. **Activity of and effect of subcutaneous treatment with the broad-spectrum antiviral lectin griffithsin in two laboratory rodent models**. *Antimicrob Agents Chemother*, 58:120–127, 2014. doi:10.1128/AAC.01407-13

BUCKERIDGE, M.S., SANTOS, H.P. & TINÉ, M.A.S. Mobilization of storage cell wall polysaccharides in seeds. **Plant Physiology and Biochemistry** 38:141-156. 2000.

CROAT, T. B., ORTIZ, O. O. **Distribution of Araceae and the Diversity of Life Forms**. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*. v 89. 2020.

CUTLER, D. F.; BOTHA, T.; STEVENSON, D. W. **Anatomia Vegetal**. 2011. 9788536325125. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#!/books/9788536325125/>. Acesso em: 09 dez. 2021.

CUTTER, E. G. **Anatomia Vegetal**. 1986. 2 ed, São Paulo, Roca, v. 2. 304 p.

FRENCH, J. C. **Systematic survey of resin canals in roots of Araceae**. The University of Chicago Press. v. 148. 1987.

HANBERLANDT, G. **Physiological plant anatomy**. Delhi: Today & Tomorrow's Printers. 777 p.

HUANG, W., SUN, W., LI, W., ZHOU, C., HUANG, S., TANG, L., LI, Q., GUO, T., MO, J., NING, P. **First Report of *Colletotrichum siamense* causing leaf spot on *Alocasia macrorrhiza* in China**. APS Publications. 2021.

HUANG, W., YI, X., FENG, J., WANG, Y., HE, X. **Piperidine alkaloids from *Alocasia macrorrhiza***. Phytochemistry. Elsevier, 81-87. 2017.

ITO, R.; MIYAFUJI, H.; KASUYA, N. **Rhizome and root anatomy of moso bamboo (*Phyllostachys pubescens*) observed with scanning electron microscopy**. Journal Wood Science, v.61, n.4, 2015.

JO, U.A., MURTHY, H.N., HAHN, E.J., PAEK, K.Y. **Micropropagation of *Alocasia amazonica* using semisolid and liquid cultures *In Vitro***. *Cell.Dev.Biol.-Plant* 44, 26–32 (2008). <https://doi-org.ez87.periodicos.capes.gov.br/10.1007/s11627-007-9081-2>

JO, U.A., TEWARI, R.K., HAHN, E. J., PAEK, K.Y. ***In vitro* sucrose concentration affects growth and acclimatization of *Alocasia amazonica* plantlets**. Plant Cell, Tiss Organ Cult (PCTOC), 307 - 315 (2008).

JOHANSEN, D.A. **Plant microtechnique**. New York: McGraw-Hill, 1940.

JUDD, W. S. CAMPBELL, C. S. KELLOGG, E. A. STEVENS, P. F. DONOGHUE, M. J. **Sistemática Vegetal: um enfoque filogenético**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

PRAJAPATI R, KALARIYA M, UMBARKAR R, PARMAR S, SHETH N. ***Colocasia esculenta*: A potent indigenous plant**. International Journal of Nutrition, Pharmacology, Neurological Diseases,1: 90-6, 2011.

ROCHA, D. C., MARTINS, D. Adaptações morfoanatômicas de Cyperaceae ao ambiente aquático. Universidade Estadual de Ponta Grossa-UEPG. Planta Daninha, Viçosa-MG, v. 29, n. 1, p. 7-15, 2011.

SAKAI, W. S. **Simple Method for differential staining of paraffin embedded plant material using toluidine blue**. Stain Technology 48: 247-248, 1973.

SOLEREDER , H ., and F. J . MEYER . 1928. **Systematische Anatomy of Monokotyledonen**. Heft 3. Principes-Synanthae- Spathiflorae. Borntraeger, Berlin.

SOUZA, V. C. LORENZI, H. **Botânica Sistemática**. 2005.

SOUZA, V. C. LORENZI, H. et al. **Botânica Sistemática**. 3. ed. 2012.