



FARMACOBOTÂNICA
PRÁTICAS INTEGRATIVAS E COMPLEMENTARES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS

FELIPE RIBEIRO DA SILVA

**PANORAMA DAS ESPÉCIES DE APOCYNACEAE NO ESTADO DE
PERNAMBUCO DEPOSITADAS NOS
HERBÁRIOS DO RECIFE E ESTUDO FARMACOBOTÂNICO E PROSPECÇÃO
FITOQUÍMICA DE *Hoya carnosa* (L. F.) R.BR (APOCYNACEAE)**

RECIFE
2024

FELIPE RIBEIRO DA SILVA

**PANORAMA DAS ESPÉCIES DE APOCYNACEAE NO ESTADO DE
PERNAMBUCO DEPOSITADAS NOS
HERBÁRIOS DO RECIFE E ESTUDO FARMACOBOTÂNICO E PROSPECÇÃO
FITOQUÍMICA DE *Hoya carnosa* (L. F.) R.BR (APOCYNACEAE)**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Farmacêuticas.

Área de Concentração: Fármacos e Medicamentos

Orientadora: Prof^ª. Dra. Karina Perrelli Randau
Coorientadora: Dr^ª. Rafaela Damasceno Sá

RECIFE
2024

Catálogo na fonte:
Bibliotecária: Kyria Macedo, CRB4 1693

S586p	Silva, Felipe Ribeiro da Panorama das espécies de Apocynaceae no estado de Pernambuco depositadas nos herbários do Recife e estudo farmacobotânico e prospecção fitoquímica de Hoya carnosa (L. f.) R.br (Apocynaceae) / Felipe Ribeiro da Silva. – 2024. 55 f. : il. Orientadora: Karina Perrelli Randau. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas. Recife, 2024. Inclui referências e anexos. 1. Apocynaceae. 2. Apocynaceae - anatomia e histologia. 3. Compostos Fitoquímicos. I. Randau, Karina Perrelli (orientadora). II. Título. 617.6 CDD (23.ed.) UFPE (CCS 2024 - 146)
-------	--

FELIPE RIBEIRO DA SILVA

**PANORAMA DAS ESPÉCIES DE APOCYNACEAE NO ESTADO DE
PERNAMBUCO DEPOSITADAS NOS
HERBÁRIOS DO RECIFE E ESTUDO FARMACOBOTÂNICO E PROSPECÇÃO
FITOQUÍMICA DE *Hoya carnosa* (L. F.) R.BR (APOCYNACEAE)**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Farmacêuticas.

Área de Concentração: Fármacos e Medicamentos

Aprovado em: 08/02/2024.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Karina Perrelli Randau
(Presidente e Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Dra. Flávia Carolina Lins da Silva
(Examinadora)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profa. Dra. Mariana Oliveira Barbosa
(Examinadora)
Universidade Federal de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

Aos meus familiares que sempre me apoiaram e foram minha base; aos meus amigos da vida e do Laboratório de Farmacognosia que dividiram os dias de luta; ao meu companheiro, Teófilo Vilela, que foi meu maior incentivador e as minhas orientadoras Prof^a Dr^a Karina Randau e Dr^a Rafaela Sá pelo direcionamento e durante esses anos de jornada acadêmica.

RESUMO

A família Apocynaceae Juss. possui aproximadamente 410 gêneros e 5556, distribuídas nas zonas tropicais e subtropicais do mundo; no Brasil aparece em todos seus biomas; apresentando grande importância devido ao seu elevado valor econômico e suas propriedades medicinais e sua toxicidade. Objetivo do estudo foi detalhar o panorama das espécies desta família do estado de Pernambuco, Brasil e realizar o estudo farmacobotânico e farmacológico de *Hoya carnosa* (L. f.) R.br. Através de visitas aos principais herbário da cidade do Recife, PE e cruzando as espécies depositadas fisicamente com o acervo on-line SpeciesLink. Já a realização da caracterização morfoanatômica e farmacológica de *Hoya carnosa* (L. f.) R.br, representante desta família botânica, foi realizada através da aplicação de técnicas como análise dos principais órgãos vegetais em estereomicroscópio, microscopia óptica e luz polarizada, histolocalização e prospecção fitoquímica em cromatografia em camada delgada em espécimes coletados na região. O levantamento das espécies pertencentes à família Apocynaceae em Pernambuco, Brasil, revela uma numerosa coleção de 1287 espécies nos herbários de Recife, com destacada prevalência de alguns gêneros, como *Mandevilla* Lindl., *Aspidosperma* Mart. & Zucc. e *Allamanda* L. Para a espécie *Hoya carnosa* (L. f.), identificaram-se características morfológicas, como caule cilíndrico, com folhas opostas e inflorescência com cerca de quinze flores. Para o caule, em secção transversal foram observadas: contorno circular, feixe vascular bicolateral, cristais do tipo drusa; a lâmina foliar apresentou as seguintes características: folha hipostomática, estômatos do tipo ciclocíticos e feixe vascular bicolateral na nervura central, também foram identificados cristais do mesmo tipo encontrado no caule. Compostos fenólicos, triterpenos, esteroides e alcaloides foram observados nos tecidos das espécies e o extrato metanólico mostrou a presença de triterpenos, esteroides, mono e sesquiterpenos, fenilpropanoglicosídeos, flavonoides e açúcares redutores corroborando com descobertas anteriores e correlacionando com as propriedades terapêuticas dessa espécie. Esses resultados não apenas contribuem significativamente para o entendimento da diversidade botânica regional, mas também fornecem valiosas percepções para pesquisas futuras, voltadas à identificação precisa de espécies e à exploração de potenciais terapêuticos na Apocynaceae, reforçando a relevância do conhecimento farmacobotânico para aplicações práticas e conservacionistas.

Palavras-chave: Apocynaceae; morfoanatomia; histoquímica; fitoquímica; *Hoya carnosa*

ABSTRACT

The Apocynaceae Juss. family comprises approximately 410 genera and 5556 species, distributed in tropical and subtropical zones worldwide. In Brazil, it is found in all biomes, playing a significant role due to its high economic value, medicinal properties, and toxicity. The objective of this study was to detail the panorama of species within this family in the state of Pernambuco, Brazil, and to conduct pharmacobotanical and phytochemical studies on *Hoya carnosa* (L. f.) R.br. Visits to the main herbaria in Recife, PE, and cross-referencing physically deposited species with the online SpeciesLink collection were conducted. The morphoanatomical and phytochemical characterization of *Hoya carnosa* (L. f.) R.br, a representative of this botanical family, was carried out using techniques such as analysis of the main plant organs under a stereomicroscope, optical microscopy, polarized light, histolocalization, and phytochemical prospecting using thin-layer chromatography on specimens collected in the region. The survey of Apocynaceae species in Pernambuco, Brazil, revealed a large collection of 1287 species in the herbaria of Recife, with a notable prevalence of some genera, such as *Mandevilla* Lindl., *Aspidosperma* Mart. & Zucc., and *Allamanda* L. For the species *Hoya carnosa* (L. f.), morphological characteristics were identified, including a cylindrical stem, opposite leaves, and an inflorescence with about fifteen flowers. In the stem, cross-sectional observations revealed a circular outline, bicollateral vascular bundle, and druse-type crystals. The leaf blade exhibited characteristics such as hypostomatic leaves, cyclocytic stomata, and bicollateral vascular bundle in the midrib, with crystals of the same type as those found in the stem. Phenolic compounds, triterpenes, steroids, and alkaloids were observed in the tissues of the species. The methanolic extract showed the presence of triterpenes, steroids, mono- and sesquiterpenes, phenylpropanoglycosides, flavonoids, and reducing sugars, supporting previous findings and correlating with the therapeutic properties of this species. These results not only contribute significantly to the understanding of regional botanical diversity but also provide valuable insights for future research focused on the precise identification of species and exploration of therapeutic potentials in Apocynaceae, reinforcing the relevance of pharmacobotanical knowledge for practical and conservation applications.

Key-words: Apocynaceae; morphoanatomy; histochemistry; phytochemistry; *Hoya carnosa*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Espécies herborizadas.	28
Figura 2 - Distribuição e densidade de espécies de Apocynaceae no estado de Pernambuco.	28
Figura 1 - Morfologia de <i>Hoya carnos</i> (L. f.) R.br.....	34
Figura 2 - Secção transversal de caule de <i>Hoya carnos</i> (L. f.) R.br.....	35
Figura 3 - Secção transversal do pecíolo de <i>Hoya carnos</i> (L. f.) R.br	36
Figura 4 - Secção paradérmica de limbo foliar de <i>Hoya carnos</i> (L. f.) R.br.....	37
Figura 5 - Secção transversal de limbo foliar de <i>Hoya carnos</i> (L. f.) R.br	38
Figura 6 - Histoquímica da lâmina foliar de <i>Hoya carnos</i> (L. f.) R.br.....	39

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Espécies de Apocynaceae depositadas nos herbários do Recife.	23
Quadro 1 - Sistemas cromatográficos e reveladores.	34
Quadro 2 - Prospecção fitoquímica de <i>Hoya carnos</i> a (L. f.) R.br.	39

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Número de indivíduos por gênero da família Apocynaceae	27
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLA

CCD	Cromatografia em Camada Delgada
FAA	Formaldeído Álcool Acido Acético
MEV	Microscopia Eletrônica de Varredura
MO	Microscopia Ótica
UV	Ultravioleta

LISTA DE SIMBOLOS

mL	mililitros
%	por cento
μ L	microlitros
cm	centímetros
μ m	micrometros
v/v	volume/volume
min	minutos
m/v	massa/volume
nm	nanômetros
mm	milímetros
°C	graus celsius
kV	quilovolts
mA	miliamperes
Δ	aquecimento

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	OBJETIVOS	15
2.1	OBJETIVO GERAL	15
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3	CAPÍTULO I - LEVANTAMENTO DA FAMÍLIA APOCYNACEAE NO ESTADO DE PERNAMBUCO, BRASIL DEPOSITADAS NOS HERBÁRIOS DA CIDADE DO RECIFE	16
3.1	INTRODUÇÃO	16
3.2	MATERIAIS E MÉTODOS	16
3.3	RESULTADO E DISCUSSÃO	17
3.4	CONCLUSÃO	23
4	CAPÍTULO II – CARACTERIZAÇÃO MORFOANATÔMICA, HISTOQUÍMICA E PROSPECÇÃO FITOQUÍMICA DE <i>Hoya carnosa</i> (L. F.) R.BR (APOCYNACEAE)	25
4.1	INTRODUÇÃO	25
4.2	MATERIAIS E MÉTODOS	25
4.3	RESULTADOS	27
4.3.1	Caracterização Morfológica	27
4.3.2	Caracterização Anatômica	29
4.3.3	Histoquímica	32
4.3.4	Prospecção Fitoquímica	33
4.4	DISCUSSÃO	34
4.5	CONCLUSÃO	35
5	CONCLUSÃO	38
	REFERÊNCIAS	39
	ANEXO A – ARTIGO PUBLICADO NA REVISTA OBSERVATÓRIO DE LA ECONOMIA LATINOAMERICANA	41
	ANEXO B – ARTIGO SUBMETIDO A REVISTA MICROSCOPY RESEARCH AND TECHNIQUE	55

1 INTRODUÇÃO

A família Apocynaceae Juss. compreende aproximadamente 410 gêneros e 5556 espécies (The Plant List, 2024). Divide-se em cinco subfamílias: Apocynoideae, Asclepiadoideae, Periplocoideae, Rauvofiodeae e Secamonoideae, de acordo com suas características taxonômicas, morfológicas e moleculares (Endress; Bruyns, 2000). Apresentando grande importância devido ao seu elevado valor econômico. Seu látex é utilizado na produção de borracha, sua madeira é aproveitada para construções, e suas belas flores são utilizadas na decoração de casas e cidades. Além disso, destaca-se por suas características medicinais e tóxicas (Koch; Kinoshita, 1999;; Quinet; Andreato, 2005; Silva; Oliveira; Abreu, 2017;). Considera-se uma das maiores famílias de Angiospermas do mundo (Judd *et al.*, 2009;).

Diversa, seus indivíduos são árvores, arbustos, ervas e lianas; geralmente laticíferas. Com folhas opostas, alternadas ou verticiladas; em geral, sem estípulas; simples, glabras ou pilosas; podendo apresentar coléteres na região nodal e na base da lâmina foliar. De inflorescência terminal ou axilar, do tipo racemosas ou apresenta flores solitárias. Suas flores são actinomorfas ou levemente zigomorfas (Sennblad; Bremer, 2002; Quinet; Andreato, 2005).

Distribuída em zonas tropicais e subtropicais do planeta (Viana; Santos; Simões, 2017), a família Apocynaceae possui 96 gêneros e 977 espécies registradas no Brasil. Dessas, 438 são endêmicas, encontradas em todos os biomas nacionais, com maior expressão na região de Mata Atlântica (Flora Do Brasil, 2024).

No levantamento etnobotânico de Santos *et al.* (2013) as espécies mais conhecidas popularmente foram *Harconia speciosa* Gomes (mangabeira), *Aspidosperma pyrifolium* Mart. (pereiro-preto) e *Catharanthus roseus* L. (vinca). O estudo também mencionou que há 61 espécies com indicação medicinal, 22 ornamentais e 7 tóxicas.

Evidenciando a região Nordeste do Brasil, pode-se listar os seguintes gêneros, de acordo com sua distribuição expressiva entre seus estados: *Allamanda*, *Catharanthus*, *Himantus*, *Nerium*, *Plumeria*, *Tabernaemontana* e *Thevetia* (Santos *et al.*, 2013). Além da grande variedade já identificadas, estudos mais recentes mostraram o registro de novas espécies de Apocynaceae para região, como *Marsdenia paganuccii*, *Marsdenia paraibana* e *Marsdenia trisegmentata* (Santo, *et al.* 2018). No estado da Bahia também há registros dos gêneros *Allamanda*, *Catharanthus*, *Thevetia* e *Plumeria* (Nascimento; Coelho, 2016); e conforme Moura e Agra (1989) os gêneros mais encontrados nos estados de Pernambuco e da Paraíba são *Allamanda*, *Aspidosperma*, *Mandevilla* e *Plumeria*; demonstrando a riqueza de espécies

pertencentes a esta família que fazem parte da flora nordestina e salienta a importância de trabalhos que as utilizem como foco de estudo.

Outro gênero bastante notável é *Hoya* R.br. Apesar de não ser endêmico, são comumente utilizadas para ornamentação devido suas flores serem perfumadas e visualmente atrativas, há registros de uso popular como planta medicinal, principalmente se tratando de países asiáticos (Zachos, 2005; Wiart 2006). O gênero compreende cerca de 200 espécies (Lamb, Rodda, 2016), no Brasil, são encontradas aproximadamente 156 espécies, incluindo *Hoya carnososa* (L. f.) R.br (Flora Do Brasil, 2024).

Estudos de atividade biológica destacam o potencial terapêutico dos extratos de *Hoya carnososa*, especialmente sua atividade antibacteriana contra *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus* em casos de otite média (Rahayu, Saputra, Setiawan, 2017; Rahayu *et al.*, 2019). Rahayu *et al.* (2019) relacionaram essa atividade à presença de flavonoides, taninos, ácidos fenólicos e alcaloides. Outras pesquisas também identificaram glicosídeos e fitosteróis em sua composição química (Groeneveld, Koning, 1976; Abe *et al.*, 1999.). Relatos recentes, como o de Ebajo *et al.* (2015), evidenciam triterpenos e fitoesteroides em outra espécie do gênero, *Hoya wayetii* Kloppenb.

A análise de Rahayu, Fakhrurrozi, Putra (2018) observa características morfológicas comuns nas espécies de *Hoya* R.br, geralmente epífitas e laticíferas, com folhas coriáceas e suculentas em algumas espécies, apresentando formas oblongas, elípticas e lanceoladas. A inflorescência é do tipo umbela, com pedúnculo ereto, cálice e corola de variada coloração.

A fenoplasticidade é notável neste gênero, permitindo variações morfológicas em diferentes ambientes, sendo apenas a venação foliar e a morfologia do polinário consideradas características de identificação da espécie (Baltazar, Buot, 2019).

Um marco taxonômico relevante foi a reclassificação que incorporou a subfamília Asclepiodoide à família Apocynaceae, anteriormente pertencente à família Asclepidaceae. Essa mudança, baseada em estudos moleculares, revelou similaridades genéticas entre a subfamília Asclepiodoide e as plantas da Apocynaceae, refletindo avanços no entendimento das relações filogenéticas. Isso destaca a importância da análise genética na classificação precisa das espécies (Endress, Bruyns, 2000; Endress, Stevens, 2001, Sennblad, Bremer, 2002). Além de salientar a importância de estudo descritivos para espécies que passaram por essa mudança, garantindo que suas características morfoanatômicas e químicas sejam importantes na identificação da espécie.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a frequência e a distribuição dos gêneros da família a Apocynaceae depositadas nos herbários de Recife, Pernambuco, Brasil e caracterizar farmacobotanicamente e executar a prospecção fitoquímica da espécie *Hoya carnososa* (L. f.) R.br.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar quais gêneros de Apocynaceae são mais expressivos nos herbários da cidade do Recife, PE;
- Esquematizar a distribuição dos principais gêneros de Apocynaceae no estado de Pernambuco, Brasil;
- Desenvolver a prospecção fitoquímica da espécie *Hoya carnososa* (L. f.) R.br.;
- Descrever as características anatômicas da espécie *Hoya carnososa* (L. f.) R.br.;
- Realizar a histolocalização os principais componentes químicos de *Hoya carnososa* (L. f.) R.br.;
- Executar a prospecção fitoquímica de extrato metanólico *Hoya carnososa* (L. f.) R.br.

3 CAPÍTULO I - LEVANTAMENTO DA FAMÍLIA APOCYNACEAE NO ESTADO DE PERNAMBUCO, BRASIL DEPOSITADAS NOS HERBÁRIOS DA CIDADE DO RECIFE

3.1 INTRODUÇÃO

A família Apocynaceae Juss é amplamente distribuída No Brasil, são registrados aproximadamente 95 gêneros e 850 espécies, na região Nordeste, *Allamanda* L., *Catharanthus* G. Don, *Himatanthus* Willdenow, *Nerium* L., *Plumeria* L., *Tabernaemontana* L. e *Thevetia* L. são gêneros que são mais expressivos nos estados (Santos *et al.*, 2013). Além do mais, pesquisas revelaram o registro de novas espécies, como *Marsdenia paganuccii* F.Esp. Santo & A.P.B. Santos, *Marsdenia paraibana* Santo & A.P.B. Santos e *Marsdenia trisegmentata* Santo & A.P.B. Santos (Santo, *et al.* 2018). A diversidade das suas espécies podem ser observadas em descrições mais regionalizadas como o estudo de Nascimento e Coelho (2016) para o estado da Bahia, destacando os gêneros *Allamanda* L., *Catharanthus* G. Don, *Thevetia* L. e *Plumeria* L. e o reporte de Moura e Agra (1989) identificando *Allamanda* L., *Aspidosperma* Mart. & Zucc., *Mandevilla* Lindl. e *Plumeria* L. nos estados de Pernambuco e Paraíba. Este cenário ressalta a importância da família Apocynaceae na região, evidenciando a necessidade de estudos mais aprofundados sobre sua diversidade (Souza; Lorenzi, 2008).

3.2 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa iniciou em março de 2021 com visitas aos herbários da cidade do Recife, que são encontrados nos seguintes endereços: Herbário UFP – Geraldo Martins, Centro de Biociências da Universidade Federal de Pernambuco, Avenida Reitor Joaquim Amazonas, Cidade Universitária; Herbário PEUFR Professor Vasconcelos Sobrinho, Departamento de Biologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Manoel Medeiros, 97, Dois Irmãos; Herbário Instituto Agrônomo de Pernambuco IPA – Dárdano de Andrade Lima, Avenida General San Martin, 1371, Bonji. Finalizando em novembro de 2021.

Nas visitas foram observadas as espécies herborizadas e verificada a lista encontrada no acervo digital SpeciesLink pelo número de tombamento. Posteriormente, o catálogo obtido do acervo foi disposto em planilha de Excel para a construção de quadro e gráficos que demonstrassem os gêneros e espécies mais frequentes e estes, ilustrados por fotografias. Foi também observado o mapa de distribuição das espécies para o estado de Pernambuco, obtido no SpeciesLink.

3.3 RESULTADO E DISCUSSÃO

Estão registrados 1616 indivíduos pertencentes à família Apocynaceae. 421 (26,05%) indivíduos depositados no Herbário UFP – Geraldo Martins; 592 (36,63%) no Herbário PEUFR - Professor Vasconcelos Sobrinho e 603 (37,31%) no Herbário do IPA –Dárdano de Andrade-Lima. Destes 1616, 21 (1,29%) espécies estão identificadas apenas para a família, sem especificar gênero. Os demais estão representados no Quadro 1 a seguir:

Quadro 1: Espécies de Apocynaceae depositadas nos herbários do Recife.

Gênero	Epíteto(s) específico(s) (número de indivíduos)	Herbário	Número de espécies por gênero / Porcentagem em relação à família
<i>Adenium</i>	<i>obesum</i> (1)	IPA	1 / 0,06%
<i>Allamanda</i>	<i>blanchetii</i> (25); <i>odorífera</i> (4); <i>doniana</i> (4); <i>puberula</i> (1)	UFP	162 / 10%
	<i>blanchetii</i> (36); <i>cathartica</i> (8); <i>doniana</i> (9); <i>puberula</i> (3).	PEUFR	
	<i>blanchetii</i> (41); <i>cathartica</i> (11); <i>doniana</i> (6); <i>puberula</i> (11); sp* (2)	IPA	
<i>Ansilobus</i>	sp* (1)	IPA	1 / 0,6%
<i>Arduina</i>	<i>bispinosa</i> (2)	PEUFR	4 / 0,25%
	<i>bispinosa</i> (2)	IPA	
<i>Asclepias</i>	<i>curassavica</i> (15)	UFP	15 / 0,93%
<i>Aspidosperma</i>	<i>cuspa</i> (4); <i>discolor</i> (1); <i>melanocalyx</i> (3); <i>pyrifolium</i> (71); sp* (2)	UFP	291/ 18,07%
	<i>cuspa</i> (7); <i>discolor</i> (7); <i>ilustre</i> (7); <i>melanocalyx</i> (3); <i>multiflorum</i> (3); <i>parvifolium</i> (7); <i>pyricollum</i> (4); <i>pyrifolium</i> (55); <i>refractum</i> (3); <i>spruceanum</i> (1) sp* (12)	IPA	

	<i>cuspa</i> (1); <i>discolor</i> (13); <i>ilustre</i> (5); <i>melanocalyx</i> (9); <i>multiflorum</i> (2); <i>parvifolium</i> (6); <i>pyricollum</i> (2); <i>pyrifolium</i> (46); <i>refractum</i> (1); <i>spruceanum</i> (1) sp* (15)	PEUFR	
<i>Blepharodon</i>	<i>manicatum</i> (2); <i>nitidum</i> (8); <i>pictum</i> (1); sp* (1)	UFP	12 / 0,75%
<i>Calotropis</i>	<i>procera</i> (8); sp* (1)	UFP	17/ 1,06%
	<i>procera</i> (8)	PEUFR	
<i>Catharantus</i>	<i>roseus</i> (10); sp* (1)	UFP	47 / 2,92%
	<i>roseus</i> (16); sp* (1)	PEUFR	
	<i>roseus</i> (19);	IPA	
<i>Condylocarpon</i>	<i>intermedium</i> (2); <i>isthmicum</i> (1)	IPA	3 / 0,19%
<i>Cynanchum</i>	<i>roulinoides</i> (1)	UFP	1 / 0,06%
<i>Ditassa</i>	<i>capillaris</i> (5); <i>hastata</i> (3); <i>hispida</i> (2); <i>obcordata</i> (1); <i>oryplaylla</i> (1); <i>oxyphylla</i> (2); <i>pohliana</i> (1); <i>rotundifolia</i> (3);	UFP	18 / 1,12%
<i>Echites</i>	sp* (1)	IPA	1 / 0,16%
<i>Ervatamia</i>	<i>coronária</i> (6)	PEUFR	8 / 0,5%
	<i>odorífera</i> (1)	UFP	
	<i>coronaria</i> (1)	IPA	
<i>Forestonia</i>	<i>glabensces</i> (1); <i>leptocarpa</i> (2)	PEUFR	15/ 0,93%
	<i>glabensces</i> (5); <i>leptocarpa</i> (6); <i>pubescens</i> (1)	IPA	
<i>Gonolobus</i>	<i>cordatus</i> (1)	UFP	1 / 0,06%
<i>Harconia</i>	<i>speciosa</i> (7)	PEUFR	16 / 0,99%
	<i>speciosa</i> (9)	IPA	
<i>Himatanthus</i>	<i>articulatus</i> (1); <i>bracteatus</i> (6); <i>phangedanicus</i> (24); sp* (5)	PEUFR	131/ 8,14
	<i>articulatus</i> (2); <i>bracteatus</i> (10); <i>drasticus</i> (1); <i>phangedanicus</i> (33); sp* (6)	IPA	

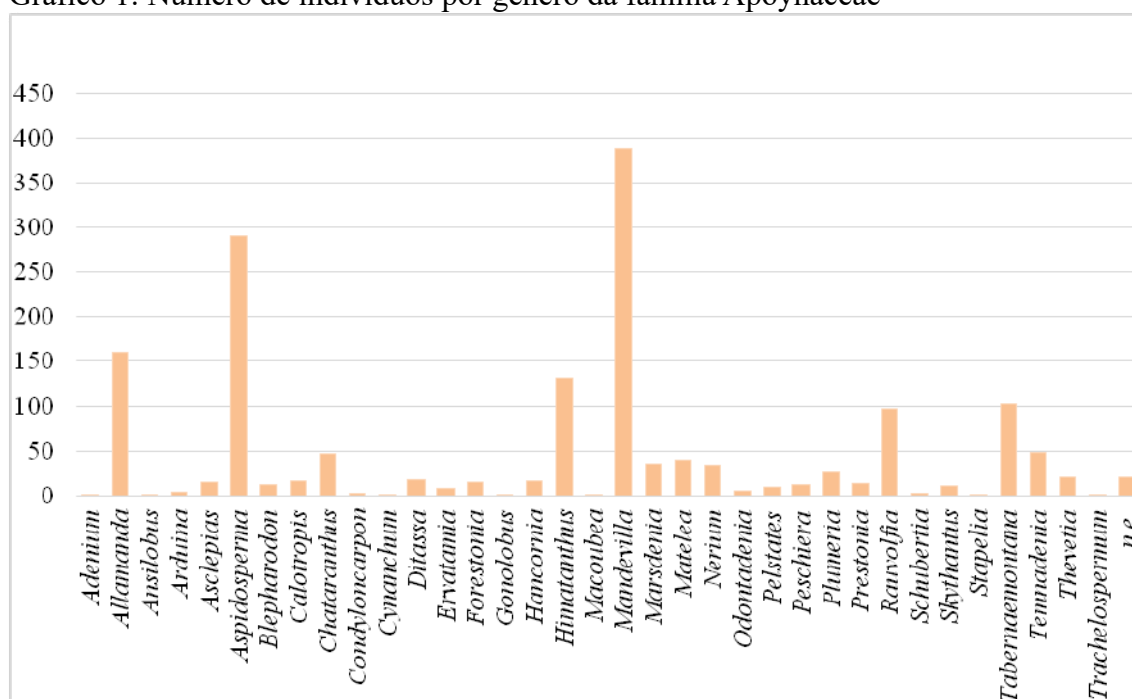
	<i>bracteatus</i> (21); <i>phangedaenicus</i> (16); sp* (6)	UFP	
<i>Ibatia</i>	<i>cordata</i> (4)	PEUFR	4 / 0,25%
<i>Macoubea</i>	<i>guianeses</i> (1)	PEUFR	1 / 0,6%
	<i>guianeses</i> (1)	IPA	
<i>Mandevilla</i>	<i>catimbauensis</i> (8); <i>dardanoi</i> (2); <i>hirsuta</i> (6); <i>microphylla</i> (5); <i>moricandiana</i> (1); <i>scabra</i> (15); <i>tenuiflora</i> (2); <i>tenuifolia</i> (4)	UFP	389 / 24,16%
	<i>catimbauensis</i> (1); <i>dardanoi</i> (16); <i>hirsuta</i> (4); <i>iasiocarpa</i> (9) <i>microphylla</i> (3); <i>moricardiana</i> (4); <i>scabra</i> (144); <i>tenuifolia</i> (31)	PEUFR	
	<i>dardanoi</i> (20); <i>hirsuta</i> (8); <i>leptophylla</i> (1) <i>microphylla</i> (1); <i>moricardiana</i> (4); <i>scabra</i> (62); <i>sellowii</i> (1); <i>tenuifolia</i> (36); sp* (1)	IPA	
<i>Marsdenia</i>	<i>Idorifera</i> (6); <i>caatingae</i> (1); <i>hilariana</i> (1); <i>loniceroides</i> (25); sp* (1)	UFP	35 / 2,17%
	<i>loniceroides</i> (1)	PEUFR	
<i>Matelea</i>	<i>ganglinosa</i> (15); <i>Idorifer</i> (17); <i>nigra</i> (2); <i>orthosioides</i> (1); sp* (4)	UFP	40 / 2,48%
	<i>maritima</i> (1)	IPA	
<i>Nerium</i>	<i>oleander</i> (10)	PEUFR	33 / 2,05%
	<i>oleander</i> (23)	IPA	
<i>Odontadenia</i>	<i>lutea</i> (1)	UFP	5 / 0,31%
	<i>lutea</i> (2); sp* (1)	PEUFR	
	<i>lutea</i> (1);	IPA	
<i>Pelstates</i>	<i>peltatus</i> (8)	PEUFR	9 / 0,56%
	<i>peltatus</i> (1)	IPA	

<i>Peschiera</i>	<i>affinis</i> (5); <i>sp*</i> (1)	PEUFR	12 / 0,75%
	<i>affinis</i> (5); <i>sp*</i> (1)	IPA	
<i>Plumeria</i>	<i>rubra</i> (6)	PEUFR	26 / 1,61%
	<i>alba</i> (3); <i>pudica</i> (2); <i>rubra</i> (15)	IPA	
<i>Prestonia</i>	<i>anularis</i> (1); <i>coalita</i> (2)	PEUFR	14 / 0,87%
	<i>bahienses</i> (4); <i>coalita</i> (6); <i>pickelii</i> (1)	IPA	
<i>Rauvolfia</i>	<i>grandiflora</i> (20); <i>ligustrina</i> (1); <i>moricandii</i> (1); <i>pernambucensis</i> (1); <i>sp*</i> (1)	UFP	97 / 6,02%
	<i>grandiflora</i> (24); <i>ligustrina</i> (12);	PEUFR	
	<i>grandiflora</i> (23); <i>ligustrina</i> (11); <i>pernambucensis</i> (1); <i>sp*</i> (2)	IPA	
<i>Schubertia</i>	<i>multiflora</i> (2)	UFP	2 / 0.12%
<i>Skythantus</i>	<i>haconitifolium</i> (3)	UFP	11 / 0,68%
	<i>harconifolius</i> (8)	IPA	
<i>Stapelia</i>	<i>gigantea-pallida</i> (1)	UFP	1 / 0.06%
<i>Taberneamontana</i>	<i>flavicans</i> (14); <i>laeta</i> (1); <i>pandacaqui</i> (1); <i>salzmannii</i> (3); <i>sp*</i> (2)	UFP	102 / 6,34%
	<i>diverticata</i> (2); <i>flavicans</i> (11); <i>hystrix</i> (2); <i>laeta</i> (2); <i>pandacaqui</i> (3); <i>salzmannii</i> (7); <i>submollis</i> (1) <i>sp*</i> (2)	PEUFR	
	<i>affinis</i> (1); <i>catharinensis</i> (5); <i>diverticata</i> (6); <i>flavicans</i> (6); <i>pandacaqui</i> (7); <i>salzmannii</i> (3); <i>submollis</i> (1) <i>sp*</i> (10)	IPA	
<i>Temnadenia</i>	<i>odorífera</i> (13)	UFP	49 / 3.04%
	<i>odorífera</i> (4); <i>violácea</i> (11)	PEUFR	

	<i>odorífera</i> (12); <i>violácea</i> (9)	IPA	
<i>Thevetia</i>	<i>peruviana</i> (7)	UFP	20 / 1,24%
	<i>neriifolia</i> (4)	PEUFR	
	<i>neriifolia</i> (3); <i>peruviana</i> (6)	IPA	
<i>Trachelospermum</i>	<i>jasminoide</i> (1)	IPA	1 / 0,6
n.e.	n.e.	UFP PEUFR IPA	21 / 1,3

Fonte: Próprio autor.

Gráfico 1: Número de indivíduos por gênero da família Apocynaceae



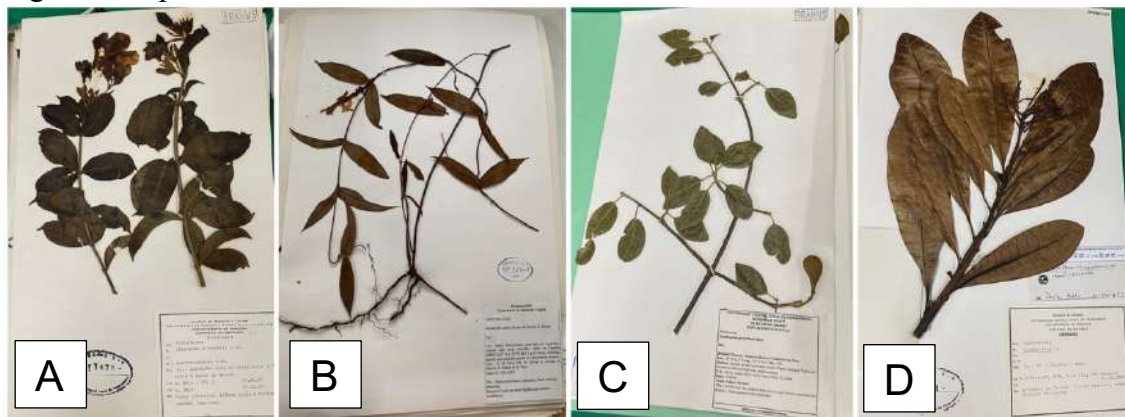
Fonte: Próprio autor.

Com a junção dos acervos dos três herbários para o estado de Pernambuco temos os seguintes gêneros mais frequentes (Quadro e Gráfico 1): *Mandevilla* Lindl., *Aspidosperma* Mart. & Zucc, *Allamanda* L., *Himatanthus* Willdenow, *Tabernaemontana* L. e *Rauwolfia* Gled. Na Figura 1 estão ilustradas algumas espécies depositadas nos herbários.

Apesar de taxonomicamente a família Asclepiadaceae já ser reconhecida como subfamília de Apocynaceae (Asclepiadoideae) (RAPINI, 2000), os herbários mantem essa separação por seguirem as classificações propostas por Schumann (1895) e Cronquist (1981). Além do mais, características filogenéticas permitem classificar Asclepiadoide como subfamília de Apocynaceae. Nos Herbários do Recife-PE estão registrados 355 espécimes de Asclepiadaceae, dentre eles podemos citar *Marsdenia* R.Br., *Cryptostegia* R.Br. e *Hoya*

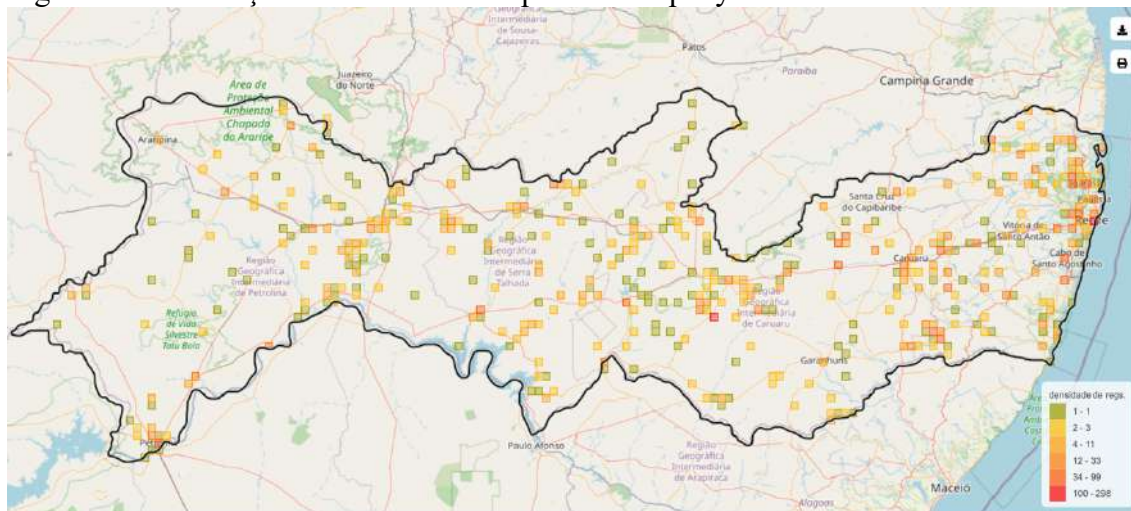
R.Br.. Diante disso temos cerca de 1971 espécimes de Apocynaceae registradas em Pernambuco.

Figura 1: Espécies herborizadas.



A *Allamanda blanchethi*; B *Mandevilla scabra*; C *Aspidosperma pyrifolium*; D = *Himatanthus* sp. Fonte: Próprio autor.

Figura 2: Distribuição e densidade de espécies de Apocynaceae no estado de Pernambuco.



Fonte: SpeciesLink

Através do mapa (Figura 2) é possível enxergar a dispersão e a densidade do registro desses indivíduos. A frequência de aparecimento é maior na região de mata atlântica, porém se identifica a presença em todas as regiões do estado.

O estudo de Agra e Moura (1989) já mostrava a presença de espécies de Apocynaceae para o estado, principalmente as de interesse medicinal e relata que os gêneros mais frequentes eram *Allamanda* L., *Arduina* Mill. ex L., *Aspidosperma* Mart. & Zucc., *Catharanthus* G.Don, *Echites* P. Browne, *Ervatamia* (A.DC.) Stapf, *Forsteronia* G.Mey, *Hancornia* Gomes, *Himatanthus* Willdenow, *Macoubea* Aubl., *Mandevilla* Lindl., *Nerium* L., *Plumeria* L., *Prestonia* R.Br., *Rauwolfia* Gled., *Skytanthus* Meyen, *Tabernaemontana* L. e *Thevetia* L. O que

ainda se encontra de acordo com os registros para o estado mostrado neste estudo (Quadro 1 e Figura 2). Apesar do acervo ter crescido desde aquele ano. Estudos mais recentes de Coutinho e Louzada (2018) para uma cidade localizada no bioma mata atlântica (Ipojuca), identifica novos gêneros presentes no estado, além de reafirmar a presença de outros descritos anteriormente, são eles: *Aspidosperma* Mart. & Zucc, *Blepharodon* Decne., *Ditassa* R.Br, *Hancornia* Gomes, *Himatanthus* Willdenow, *Mandevilla* Lindl., *Matelea* Aubl., *Odontadenia* Benth., *Rauwolfia* Gled, *Tabernaemontana* L. e *Temnadenia* Miers. É evidente a alta frequência de aparecimento de determinados gêneros em Pernambuco - PE, quando comparamos os registros desse estudo com os outros citados. Os gêneros *Aspidosperma* Mart. & Zucc., *Mandevilla* Lindl., *Himatanthus* Willdenow e *Rauwolfia* Gled estão sempre em evidência. Mesmo quando confrontamos com pesquisas em outro estado do nordeste os gêneros *Mandevilla* Lindl. e *Himatanthus* Willdenow também se fazem presentes (WATANABE, ROQUE, RAPINI, 2009). Mostrando que esta família é expressiva na flora dessa região.

3.4 CONCLUSÃO

A grande diversidade e a presença da família Apocynaceae no estado de Pernambuco - PE pode ser vista pelos registros de suas espécies nos herbários localizados na cidade do Recife. Enfatizando a maior frequência dos gêneros *Mandevilla*, *Aspidosperma* Mart. & Zucc, *Allamanda* L., *Himatanthus* Willdenow, *Tabernaemontana* L. e *Rauwolfia* Gled. Por isso é de grande importância pesquisas voltadas para essa família e seus representantes, para que seja possível entender melhor a flora da região e desenvolver estudos que coloquem em evidência suas espécies.

REFERENCIAS

- BFG - The Brazil Flora Group. Growing knowledge: an overview of seed plant diversity in Brazil. **Rodriguesia**. v.66: p.1085-1113, 2015.
- CONQUIST, A. **An integrated system of classification of flowering plants**. University press.1262p. 1981.
- COUTINHO, T. S., LOUZADA, R. B. Flora da Usina São José, Igarassu, Pernambuco: Apocynaceae. **Rodriguésia** ., v. 69, n. 2. 2018.
- ENDRESS, M.E.; BRUYNS, P.V. A Revised Classification of the Apocynaceae s.l. The **Botany Review**. v. 66, p.1-56, 2000.

MONGUILHOTT, L. SILVA, R. M. Apocynaceae do Parque Estadual de Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. **Boletim de Botânica da USP**. v. 26, p. 93-130, 2008.

MOURA, M. D. B., AGRA, M. F. Apocynaceae tóxicas e medicinais ocorrentes nos Estados de Pernambuco e Paraíba, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** , v. 3, n. 2 1989.

NASCIMENTO, D.; COELHO, A. P. Plantas ornamentais da Família Apocynaceae Juss. No jardim do Campus II da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Alagoinhas, Bahia. **Congrebio**. 2016. v.6, p.339, 2016.

QUINET, C.G.P.; ANDREATA, R.H.P. Estudo taxonômico e morfológico das espécies de Apocynaceae Adans. na reserva Rio das Pedras, Município de Mangaratiba, Rio de Janeiro, Brasil. **Pesquisas Botânicas**. v.56, p.13-74, 2005.

RAPINI, A. Asclepiadaceae ou Asclepiadoideae (Apocynaceae)? Conceitos distintos de agrupamento taxonômico. **Hoehn**. v.27, p.121-130, 2001.

SANTO, F. S. E. *et al.* Three new species of *Marsdenia* (Apocynaceae) from Brazil. **Acta Botanica Brasilica**. v. 32, n. 2 2018.

SANTO, F. S. *et al.* Three new species of *Marsdenia* (Apocynaceae) from Brazil. **Acta Botanica Brasilica** , v. 32, n. 2, 2018.

SANTOS, A.C.B. *et al.* Levantamento etnobotânico, químico e farmacológico de espécies de Apocynaceae Juss. ocorrentes no Brasil. **Revista Brasileira Plantas Medicinais**. v. 15, p. 442-458, 2013.

SCHUMANN, K. **In Die natürlichen pflanzenfamilien**. Leipzig, Wilhelm Engelmann. p. 189-306.1895

SENNBLAD, B.; BREMER B. Classification of Apocynaceae s.l. according to a new approach combining Linnaean and phylogenetic taxonomy. *Syst Bio*. v. 51, p. 389-409, 2002.

SIMPSON, M. G. **Plant systematics**. Elsevier Academic Press. 2006.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II**. Nova Odessa, 640p, 2005.

SOUZA-SILVA, R. F.; RAPINI, A.; MORALES, J. F. *Mandevilla catimbauensis* (Apocynaceae), a new species from the semi-arid region, Pernambuco, Brazil. **Edinburgh Journal of Botany**, v. 67(1), p. 1–5. 2010.

4 CAPÍTULO II – CARACTERIZAÇÃO MORFOANATÔMICA, HISTOQUÍMICA E PROSPECÇÃO FITOQUÍMICA DE *Hoya carnos* (L. F.) R.BR (APOCYNACEAE)

4.1 INTRODUÇÃO

Dentre os gêneros notáveis de Apocynaceae, destaca-se *Hoya* R.br, com cerca de 200 espécies, incluindo *Hoya carnos* (L. f.) R.br (Flora do Brasil, 2024). Esta espécie tem relevância medicinal, evidenciada por estudos que destacam sua atividade antibacteriana e correlacionam com a sua composição química, que inclui flavonoides, taninos, ácidos fenólicos, alcaloides, glicosídeos, fitosteróis, triterpenos e fitoesteroides (Groeneveld, Koning, 1976; Abe *et al*, 1999; Ebajo *et al.*, 2015; Rahayu *et al.*, 2019).

Análises morfológicas indicam características comuns nas espécies de *Hoya* R.br, como a natureza epífita, laticífera, folhas coriáceas e suculentas, e inflorescência do tipo umbela (Rahayu, Fakhurrozi, Putra, 2018). A fenoplasticidade dessas plantas permite variações morfológicas em diferentes ambientes, com a venação foliar e a morfologia do polinário sendo características-chave para sua identificação (Baltazar, Buot, 2019).

Dada a escassez de estudos de caracterização morfológica e anatômica em relação à espécie *Hoya carnos* R.br, torna-se necessário realizar pesquisas voltadas para o estudo morfológico, identificação dos componentes teciduais e classificação de seu arranjo. Isso permite observar os padrões estruturais específicos do gênero e da espécie, assim como realizar estudos de constituição química e de localização *in situ* desses componentes.

4.2 MATERIAIS E MÉTODOS

Espécimes adultos de *Hoya carnos* (L. f.) R.br. foram coletadas Gravatá, Pernambuco, Brasil. A exsicata de nº 94323 foi depositada no Herbário Dárdano de Andrade Lima, do Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA) para identificação botânica.

Os caracteres observados na análise morfológica do caule e da folha foram: filotaxia, formato, nervação, indumento e pecíolo. A terminologia usada para descrever o formato das folhas e os padrões de venação foi fundamentada na sugerida por Hickey (1973). A caracterização macroscópica foi realizada com auxílio de régua, paquímetro, estereomicroscópio Binocular Bioptika® com câmera acoplada e câmera Canon 70D.

Para a caracterização anatômica através de microscopia óptica (MO) e luz polarizada, espécimes adultos foram fixados em FAA 50 (formaldeído, ácido acético e álcool etílico 50%; 1:1:18 v/v) (Johansen, 1940). Foram utilizadas caule e folhas situadas entre o terceiro e o quinto nó. Secções transversais foram realizadas no caule situado entre o terceiro e o quinto nó e na

região mediana do pecíolo e lâmina foliar à mão livre, usando lâminas de aço e medula do pecíolo de embaúba (*Cecropia* sp.) como material de suporte. Em seguida, todas as secções foram submetidas a uma solução de hipoclorito de sódio (50%) para processo de descoloração (Kraus e Arduin, 1997) e lavadas em água destilada. As secções transversais foram coradas segundo técnica descrita por Bukatsch (1972), com safranina e azul de Astra. Posteriormente, todas as secções foram montadas em lâminas semipermanentes, seguindo procedimentos usuais em anatomia vegetal (Johansen, 1940; Sass, 1951).

As análises em Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) foram realizadas no Centro de Apoio à Pesquisa (CENAPESQ) da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE. Para a MEV, secções paradérmicas obtidas à mão livre foram fixadas, refrigeradas e submetidas à secagem. Posteriormente, as secções foram montadas em suportes metálicos e metalizadas com camada de ouro de 20 nm, por 120 segundos em corrente de 20 mA em metalizador (DENTON VACCUM DESK V). As micrografias foram captadas por microscópio eletrônico (VEGA3 TESCAN), utilizando-se detector de elétrons secundários, aceleração eletrônica de 15.0 kV, distância de trabalho de 8,5 mm e alto vácuo.

A caracterização histoquímica foi realizada em secções transversais de lâminas foliares frescas, obtidas à mão livre, usando lâminas de aço e medula do pecíolo de embaúba como material de suporte. Os seguintes reagentes foram utilizados para indicar a presença das substâncias: dicromato de potássio (10%) para compostos fenólicos (Gabe, 1968); vanilina clorídrica para taninos (Mace, Howell, 1974); tricloreto de antimônio para triterpenos e esteroides (Mace, Bell, Stipanovic, 1974); Dragendorff para alcaloides (Brasil, 2010); Sudan III para compostos lipofílicos (Sass, 1951); floroglucinol para lignina (Johansen, 1940); Lugol para amido (Johansen, 1940) e ácido clorídrico (10%) para estabelecer a natureza dos cristais (Jensen, 1962). Controles foram realizados em paralelo aos testes histoquímicos e lâminas semipermanentes foram preparadas contendo as secções transversais (Johansen, 1940; Sass, 1951). Para a análise das lâminas foi utilizado microscópio óptico de luz e de polarização (Leica DM750M), acoplado com câmera digital (Leica ICC50W), através da qual foram obtidas imagens processadas em software (LAS EZ).

Para a prospecção fitoquímica, O extrato metanólico (10% m/v) das folhas de *Hoya carnosa* (L. f.) R.br. foi analisado por Cromatografia em Camada Delgada - CCD (placas de gel de sílica Merck). As placas cromatográficas foram preparadas utilizando aproximadamente 5 µL da amostra, em sistemas cromatográficos e reveladores específicos para cada grupo de acordo com o Quadro 1 (Randau et al., 2004).

Quadro 1: Sistemas cromatográficos e reveladores.

METABÓLITO	FASE MÓVEL	PADRÃO	REVELADOR	REFERÊNCIA
Triterpenos e Esteroides	Tolueno: AcOEt 90:10	β-sitosterol Acido Ursolico	Liebermann/Burchard Δ	HARNOBE, 1998
Mono e sesquiterpenos	Tolueno: AcOEt 97:3	Carvacrol	Vanilina sulfúrica Δ	WAGNER, BLADT, 1996
Alcaloides	AcOEt: Ácido Acético: Ácido Fórmico: Água 100:11:11:27	Atropina	Draggendorf	WAGNER, BLADT, 1996
Cumarinas	Hexano: AcOEt 3:2	Umbeliferona	KOH 5% + EtOH + UV	NEU, 1956; WAGNER, BLADT, 1996
Fenilpropanoglicosídeos	AcOEt: Ácido Acético: Ácido Fórmico: Água 100:11:11:27	Verbacosídeo	NEU + UV	NEU, 1946 WAGNER, BLADT, 1996
Flavonoides	AcOEt: Ácido Acético: Ácido Fórmico: Água 100:11:11:27	Quecirtina e rutina	NEU + UV	NEU, 1956 MARKHAN, 1982
Derivados Cinâmicos	AcOEt: Ácido Acético: Ácido Fórmico: Água 100:11:11:27	Acido Cafeíco	NEU + UV	NEU, 1946 WAGNER, BLADT, 1996
Taninos hidrolisáveis	AcOEt: Ácido Acético: Ácido Fórmico: Água 100:11:11:27	Acido gálico	NEU + UV	STIASNY, 1912
Taninos condensados (Protoantocianidinas e leucoantocianidina)	AcOEt: Ácido Acético: Ácido Fórmico: Água 100:11:11:27	Epicatequina	Vanilina clorídrica	ROBERTS et al., 1957
Antraquinonas	AcOEt: Álcool n Propílico: Água: Acido Acético 40:40:30:1	Senosídeo A+B	Ácido nítrico 25% (aquoso) + Δ	FBRAS V. 2010
Açúcares	n-buOH: Me2CO: tampão fosfato pH 5.0 40:50:10	Glicose	Trifeniltetrazolio	METZ, 1961

AcOEt: Acetato de etila; n-BuOH: n-butanol; Me2CO: propanal; NEU: Éster de ácido difenilbórico-b-etilamino; UV: Ultravioleta; Δ: Aquecimento. Fonte: Próprio autor.

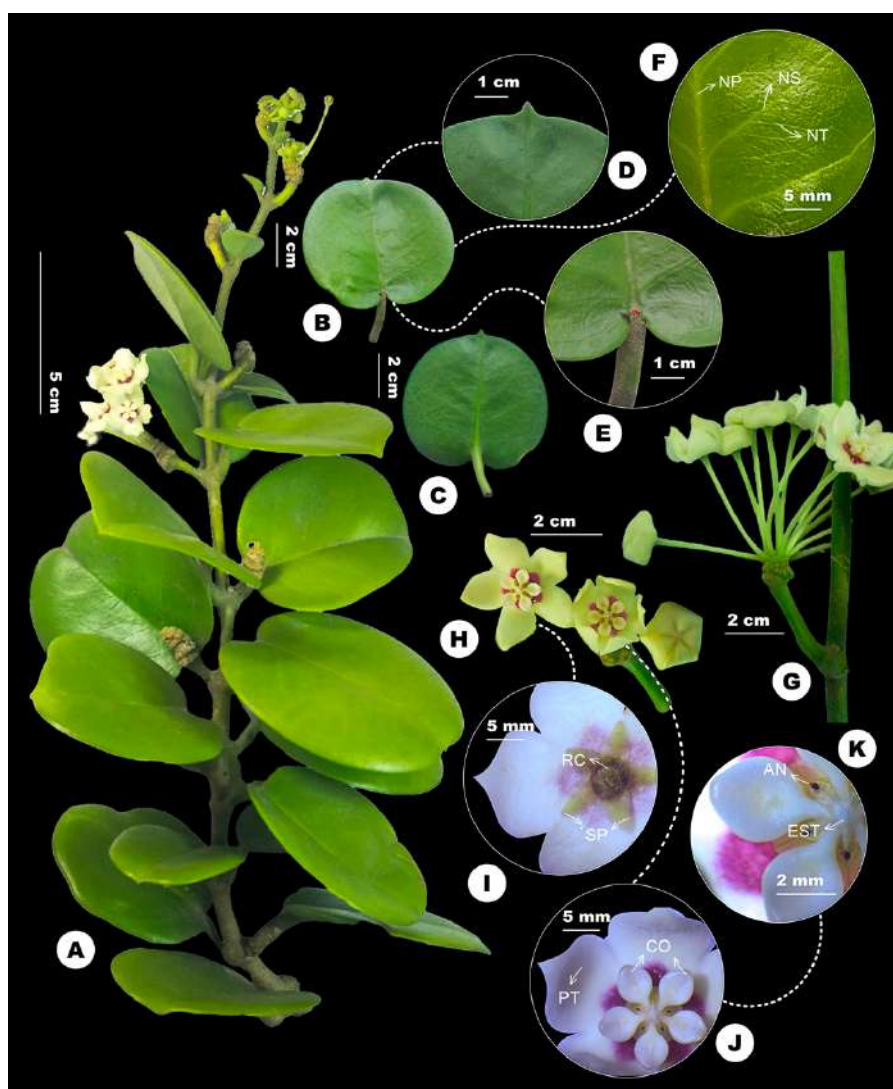
4.3 RESULTADOS

4.3.1 Caracterização Morfológica

O caule de *Hoya carnososa* (L. f.) R.br. é cilíndrico de cor verde ou marrom com entrenós medindo cerca de 3 cm (figura 1). Apresenta folhas verdes pecioladas opostas, sem estipulas, de formato orbicular; de ápice acuminado, base cordada e margem inteira (Figura 1 B, C, D, E)

com nervação primária, secundária e terciária (Figura 1 F). Apresenta inflorescência racemosa do tipo umbela com cerca de quinze flores (Figura 1 G), com cinco sépalas (Figura 1 H) e cinco pétalas com ápice acuminado de cor que pode variar de branco a rosa e corona de cor branca (Figura I, J, L).

Figura 1: Morfologia de *Hoya carnosa* (L. f.) R.br.



A:hábito; B: Face adaxial da folha; C: face Abaxial da folha; D: Ápice da folha; E: base da Folha; F: Limbo foliar; G: Inflorescência; H: flores; I: Vista anterior da flor RC: receptáculo, SP: sépalas; J: Vista frontal da flor, CO: corona, PT: pétalas; K: Vista frontal ampliada da flor, AN: antera, EST: estigma.

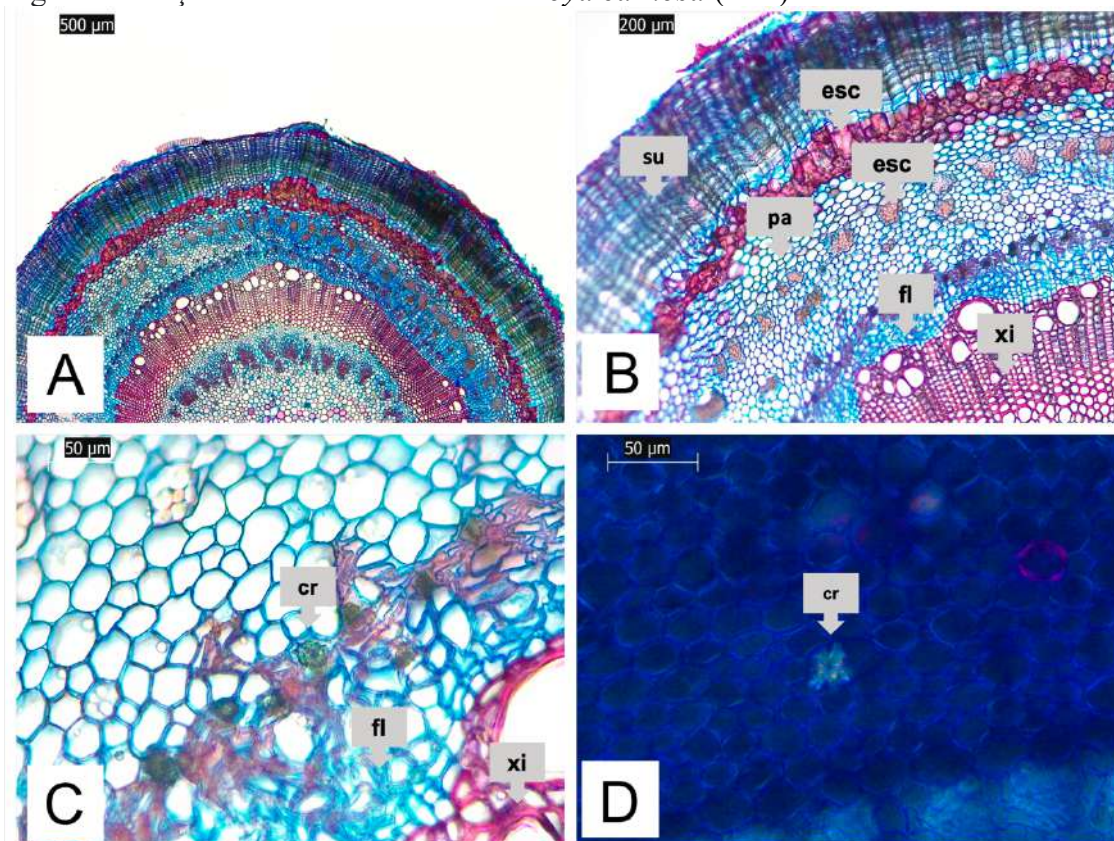
Fonte: Próprio autor.

4.3.2 Caracterização Anatômica

4.3.2.1 Caule

O caule, em vista transversal, mostra contorno circular (Figura 2A). a Figura 2A e 2B representa o caule em crescimento secundário onde observa-se: Súber no córtex e adjacente a ele, temos esclerênquima que contorna todo o cilindro caulinar, com braquiesclereides agrupadas e distribuídas pelo parênquima (Figura 2B). O feixe vascular é colateral (Figura 2A) com floema circundando todo o xilema externamente (Figura 2B). Parênquima medular é observado preenchendo toda a região central do caule (Figura 2A). Foram observados cristais do tipo drusa próximos ao feixe vascular (Figuras 2C e 2D).

Figura 2: Secção transversal de caule de *Hoya carnosa* (L. f.) R.br



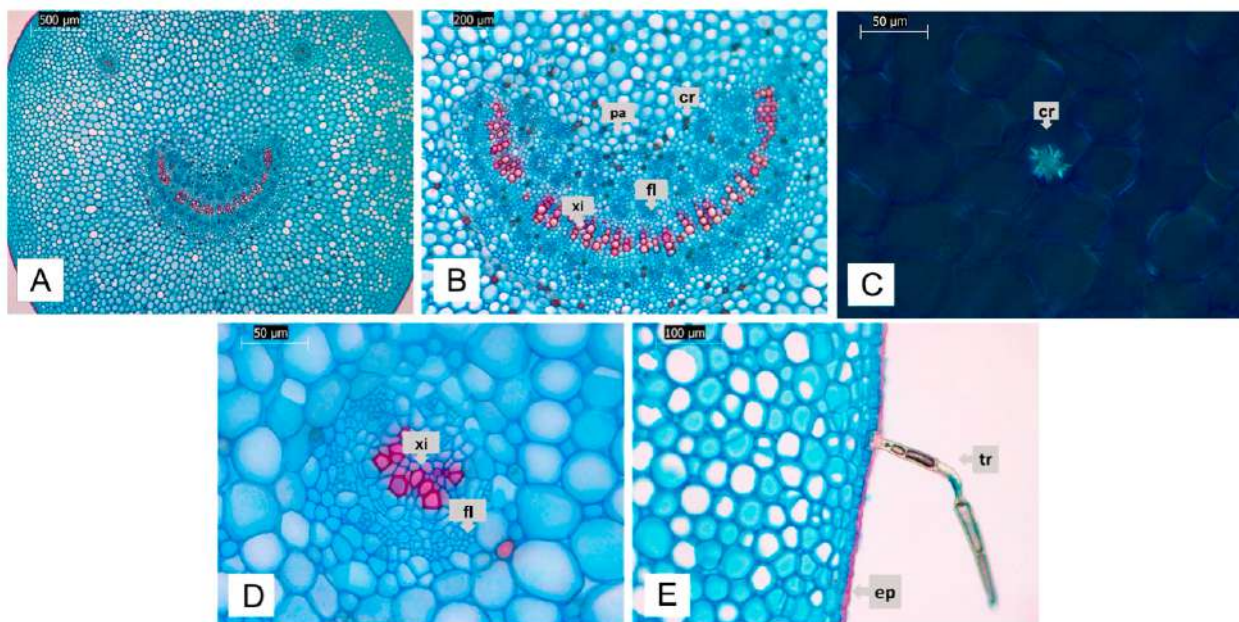
cr = cristal, esc = esclerênquima, fl = floema, , pa = parênquima, su = súber, xi = xilema.
Fonte: Próprio autor.

4.3.2.2 Folha

O pecíolo de *H. carnosa* (L. f.) R.br em secção transversal, apresenta formato circular (Figura 3A). A epiderme é unisseriada recoberta por cutícula (Figuras 3D). Adjacente a epiderme observa-se um parênquima que volumoso que preenche todo o pecíolo (Figura 3A). Observa-se na região central um feixe vascular bicolateral principal, apresentando dois feixes

vasculares anexos na região mais próxima a face adaxial também do tipo bicolateral (Figuras 3B e 3C). Na epiderme, há tricomas não-glandulares multicelulares (Figura 3D).

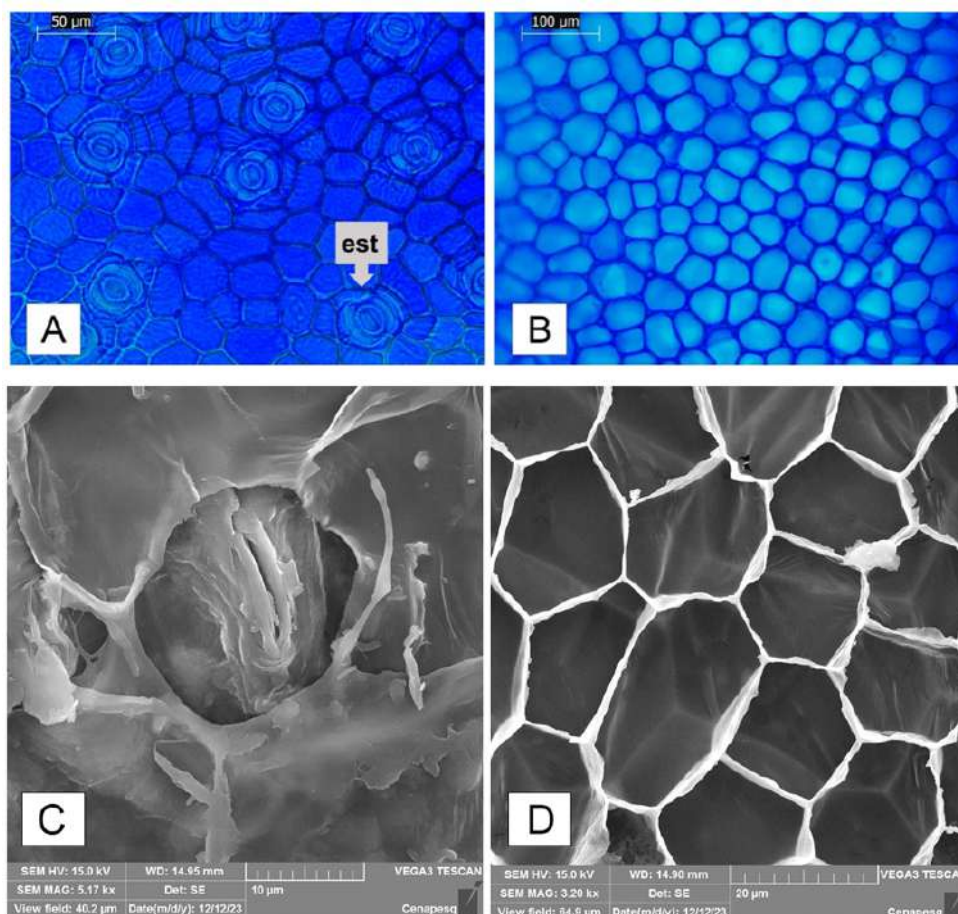
Figura 3: Secção transversal do pecíolo de *Hoya carnososa* (L. f.) R.br, cr= crtistal, ep= epiderme, fl= floema, pa= parênquima, tr= tricoma, xi= xilema.



cr= crtistal, ep= epiderme, fl= floema, pa= parênquima, tr= tricoma, xi= xilema. Fonte: Próprio autor.

Em secções paradérmicas observamos apenas estômatos do tipo ciclocíticos na face abaxial (Figura 4A), classificando a folha em hipoestomática. O contorno das células epidérmicas de ambas as faces é reto (Figura 4A e 4B). Na Figura 4C e 4D, nas micrografas eletrônicas pode ser observado um estômato e células epidérmicas.

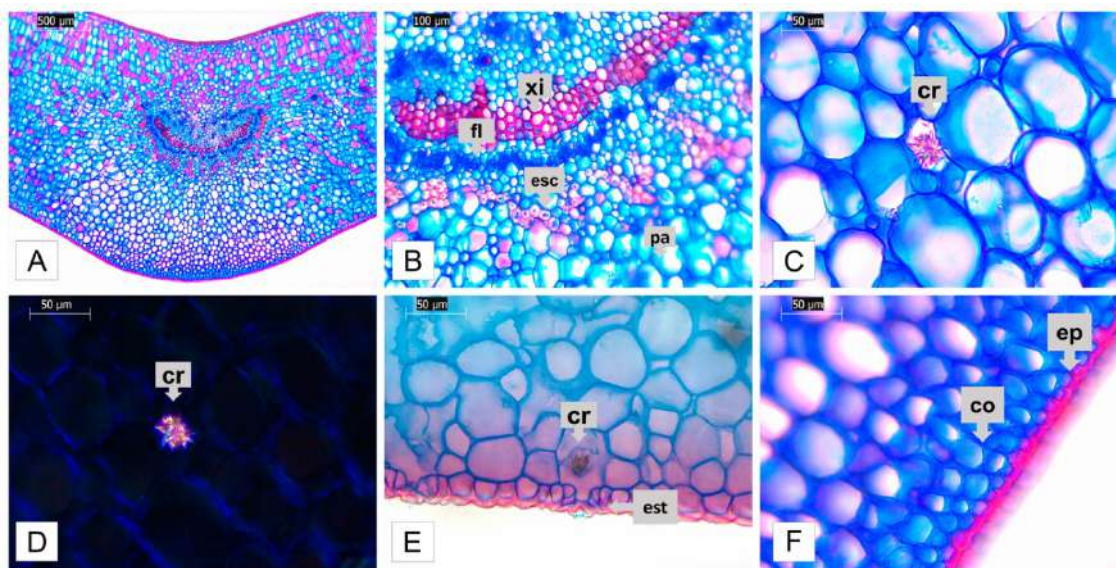
Figura 4: Secção paradérmica de limbo foliar de *Hoya carnosa* (L. f.) R.br, est = estômato



est =estômato. Fonte: Próprio autor.

A nervura central, em secção transversal, possui formato côncavo-convexo (Figura 5A). A epiderme é composta por uma camada de células, recoberta por uma espessa cutícula (Figuras 5F). Adjacente à epiderme encontra-se de uma a três camadas de colênquima angular (Figura 5F). Preenchendo toda a nervura central observa-se parênquima. O mesofilo é dorsiventral e apresenta cerca de sete a dez camadas de parênquima paliçádico e quinze a vinte camadas de parênquima esponjoso. O feixe vascular é do tipo bicolateral aberto (Figura 5B). observa-se estômatos (Figura 5E) e cristais do tipo drusa (Figura 5C, 5D e 5E)

Figura 5: Secção transversal de limbo foliar de *Hoya carnosa* (L. f.) R.br



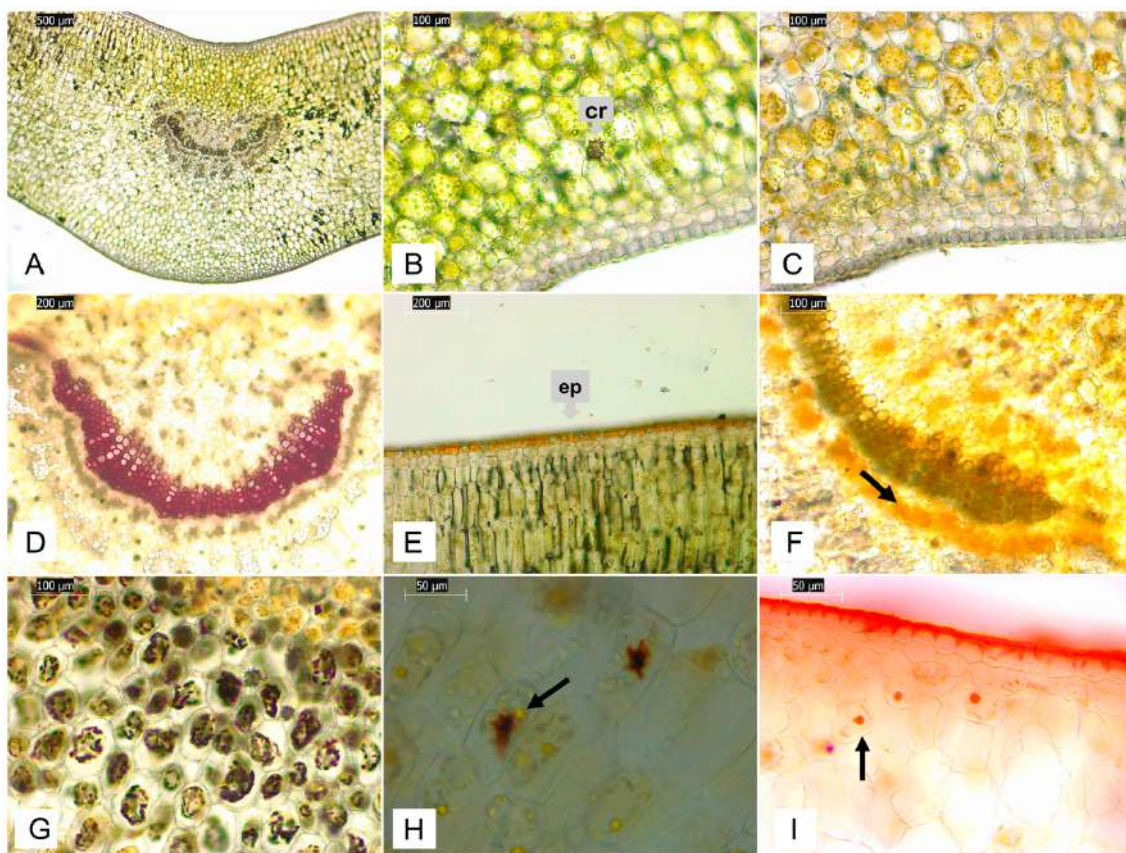
co =

colênquima cr = cristal, ep = epiderme, esc = esclerênquima, est = estômato, fl = floema, pa = parênquima, xi = xilema. Fonte: Próprio autor.

4.3.3 Histoquímica

A Figura 6A mostra a seção transversal da lâmina foliar sem adição de reagente. Os cristais são de oxalato de cálcio identificado após a adição do ácido clorídrico (Figuras 6B e 6C). A lignina presente no xilema foi evidenciada na Figura 6D. Compostos fenólicos foram encontrados nas células epidérmicas (Figura 6E). Alcaloides identificados próximos ao feixe vascular (Figura 6F). Grãos de amido presentes em células parenquimáticas na figura 6G; triterpenos e esteroides estão em algumas celular do parênquima (Figura 6H). Compostos lipofílicos foram encontrados na cutícula e dispersos no parênquima (Figura 6I) Os testes para taninos foram negativos.

Figura 6: Histoquímica da lâmina foliar de *Hoya carnosa* (L. f.) R.br.



Controle, B e C= Ácido Clorídrico 10%; D= Dicromato de potássio; E= Tricloreto de antimônio; F = Dragendorff e G= fluoroglucinol; H= Lugol; I= Sudam III. Cr= cristal, ep= epiderme. Fonte: Próprio autor.

4.3.4 Prospecção Fitoquímica

Os componentes químicos presentes nas folhas de *Hoya carnosa* (L. f.) R.br estão apresentados no quadro 2:

Quadro 2: Prospecção fitoquímica de *Hoya carnosa* (L. f.) R.br.

Metabólito	Resultado
Triterpenos e Esteroides	++
Mono e sesquiterpenos	++
Alcaloides	-
Cumarinas	-
Fenilpropanoglicosídeos	++
Flavonoides	++
Derivados cinâmicos	-

Taninos hidrolisáveis	-
Taninos condensados (Protoantocianidinas e leucoantocianidina)	-
Antraquinonas	-
Açúcares redutores	+

(-) Ausente/ (+) 1-2 bandas/ (++) 3-5 bandas/ (+++) acima de 5 bandas. Fonte: Próprio autor.

4.4 DISCUSSÃO

A descrição morfológica de Daawia, Fabillo e Krisantini (2023) para *Hoya megalaster* Warb. Ex K. Schumann & Lauterb e *Hoya pachyphylla* Warb. Ex K. Schumann & Lauterb mostra diferenças morfológicas em comparação com *Hoya carnosa*, principalmente nas folhas e flores. As folhas de *H. megalaster* Warb. Ex K. Schumann & Lauterb apresentam filotaxia oposta, formato elíptico com ápice agudo e base arredondada, com pecíolo; sua inflorescência do tipo umbela contém cerca de dez flores, com sépalas e corola de cor vermelha escura, e corola curva. Por outro lado, *Hoya pachyphylla* Warb. Ex K. Schumann & Lauterb tem folhas opostas, formato oval, ápice obtuso, base arredondada; sua inflorescência do tipo umbela contém cerca de trinta flores, com sépalas variando de amarelo a rosa e corola branca-rosada, com o centro em tom de rosa mais escuro. Os estudos também destacam que a filotaxia e o tipo de inflorescência são características comuns a espécies do gênero.

O caule em corte transversal de *Hoya soligamiana* Kloppenb., Siar & Cajano e *Hoya incrassata* Warb. (Salas, et al., 2018) durante o crescimento secundário apresenta características semelhantes *Hoya carnosa* (L. f.) R.br, como súber e a presença de um cilindro de esclerênquima que circunda o córtex do caule. Além disso, mostra um feixe vascular do tipo biclateral. Os autores também relatam a presença de canais laticíferos, os quais não foram observados em *Hoya carnosa* (L. f.) R.br. Estudos mais antigos, como os de Esau (1977), corroboram essas informações. Apesar de Metcalf e Chack (1950) enfatizarem a presença de canais laticíferos como característica da família Apocynaceae, Randau (2021), em um levantamento sobre a família, demonstra que algumas espécies não apresentam esses canais como marcadores de agrupamento taxonômico.

Quanto à folha, em corte transversal, Salas et al (2018) relatam características comuns entre os representantes de *Hoya* R.br, como presença de cutícula, um arco único de feixe vascular na nervura central do tipo biclateral. No entanto, eles não mencionam a presença de

tricomas e cristais para as espécies *Hoya soligamiana* Kloppenb., Siar & Cajano e *Hoya incrassata* Warb.. Estudos de Hadsall e Rayos (2022) para outras espécies do gênero, como *H. espaldoniana* Kloppenb., Siar, & Cajano; *H. halconensis* Schltr. ex Kloppenb.; *H. lacunosa* Blume; *H. lucardenasiana* Kloppenb., Siar, & Cajano; *H. madulidii* Kloppenb e *H. meliflua* (Blanco) Merr, mostram a presença de cristais do tipo drusa. Todas essas espécies são classificadas como hipoestomáticas. Em secção peridérmica, pode-se observar estômatos do tipo ciclocítico apenas na face abaxial para a espécie deste estudo, assemelhando-se *Hoya soligamiana* Kloppenb., Siar & Cajano, mas diferenciando-se de *Hoya incrassata* Warb., que apresenta estômatos do tipo actinocítico (Salas, *et al.*, 2018).

A histoquímica realizada neste estudo para *Hoya carnosa* (L. f.) R.br. mostra a presença de compostos fenólicos, triterpenos e esteroides, alcaloides distribuídos nos tecidos da lâmina foliar. Na prospecção fitoquímica, foram encontrados triterpenos e esteroides, mono e sesquiterpenos, fenilpropanoglicosídeos, flavonoides e açúcares redutores. Ao comparar os dois métodos, observamos que alcaloides não foram identificados nos extratos metanólicos das folhas. No entanto, ao confrontar esses resultados com outros estudos fitoquímicos de espécies do mesmo gênero, como *Hoya parasidica* (Wall. ex Hornem.) Wight e *Hoya wightii* Hook.f., foram identificados alcaloides e outros metabolitos, como compostos fenólicos, esteroides, taninos, glicosídeos e flavonoides em extratos alcoólicos e aquosos. Esses resultados sugerem que o perfil químico é semelhante nas espécies do mesmo gênero (Lakshmi, Kumar, Rao, 2014; Sarkar *et al*, 2022). A não identificação de alcaloides no extrato metanólico observado neste estudo pode estar relacionada a fatores externos, como sazonalidade, disponibilidade hídrica, nutrientes e intensidade de raios UV (Gobbo-Neto, Lopes, 2007).

4.5 CONCLUSÃO

O estudo de caracterização morfoanatômica de *Hoya carnosa* (L. f.) R.br permitiu identificar novos dados sobre a espécie, como o caule de formato circular, folhas opostas, glabras e suculentas, com pecíolo também circular. Além disso, o estudo anatômico revelou a presença de cristais do tipo drusa nos órgãos analisados. Observou-se, ainda, a existência de tricomas não-glandulares multicelulares no pecíolo, corroborando pesquisas anteriores sobre outras espécies do gênero *Hoya* R.br. Os testes histoquímicos realizados permitiram observar a presença de compostos fenólicos, compostos lipofílicos, alcaloides, grãos de amido, lignina e triterpenos e esteroides na lâmina foliar. No extrato metanólico da espécie, foram detectados triterpenos, esteroides, mono e sesquiterpenos, flavonoides, fenilpropanoglicosídeos e açúcares

redutores. A comparação com outras espécies do gênero evidencia uma semelhança no perfil químico. Dessa maneira, o presente trabalho contribui para o conhecimento morfoanatômico e químico de *Hoya carnososa* (L. f.) R.br, fornecendo uma base sólida para a identificação e caracterização da espécie.

REFERÊNCIAS

BUKATSCH, F. Bemerkungen zur doppelfärbung Astrablau-Safranin. **Mikrokosmos**. V.61. p.255. 1972.

DAAWIA, FABILLO, M., KRISANTINI.; Article Morphology of *Hoya megalaster* Warb. Ex K. Schumann & Lauterb and *Hoya pachyphylla* Warb. Ex K. Schumann & Lauterb (Apocynaceae) from New Guinea, Indonesia. **International Journal of Plant & Soil Science**. V. 35, n.1, p. 14-21. 2023.

FLORA DO BRASIL 2024. Apocynaceae. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB48>>. Acesso em: 03 jan. 2024.

GABE, M. **Techniques histologiques**. Masson & Cie, Paris. 1968.

GOBBO-NETO, L., LOPES, N. P. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. **Química Nova**. V . 30. N.2. p. 374–381. 2007.

HADSALL, A. S.; RAYOS, A. L. Diversity in Leaf Blade Anatomy Among Philippine *Hoya* R. Br. Species. **Asian Journal of Biodiversity**. V.13. p. 33-46. 2022.

HARBONE, J.B. **Phytochemical methods** 3.ed. London: Chapman & Hall.1998.

JENSEN, W. A. **Botanical histochemistry, principles and practice**. W. H. Freeman, San Francisco.1962.

JOHANSEN, D. A. **Plant Microtechnique**. Mc Graw Hill, New York. 1940.

KRAUS, J. E.; ARDUIN, M. **Manual básico de métodos em morfologia vegetal**. Rio de Janeiro: EDUR, 1997.

LAKSHMI, S. R., KUMAR, T. S, RAO, M. V. Phytochemical Analysis, Histochemical localization and Antioxidant Activity of *Hoya wightii* ssp. palniensis and *Elaeocarpus recurvatus*. **American Journal of Phytomedicine and Clinical Therapeutics**. V. 2, n. 3 p. 357-366. 2014.

LORENZI H., SOUZA, H.M. **Plantas ornamentais do Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras**. 2ed. Editora Nova Odessa, SP, Instituto Plantarum. 1999.

MACE, M. E.; BELL, A. A.; STIPANOVIC, R. D. Histochemistry and isolation of gossypol and related terpenoids in root of cotton seedlings. **Phytopathology**, v. 64, p. 1297-1302.1974.

- MACE, M. Z.; HOWELL, C. R. Histochemistry and identification of condensed tannin precursors in roots of cotton seedlings. **Canadian Journal Botany**. V.52, p.2423-2426. 1974.
- METCALFE C. R.; CHALK, L. **Anatomy of the dicotyledons: leaves, stem, and wood in relation to taxonomy with notes on economic uses**. Oxford, 1950.
- METZ, H. Thin-layer chromatography for rapid assays of enzymic steroid transformations. **Naturwissenschaften**, n.48, p.569-570. 1961.
- NEU, R. A new reagent for differentiating and determining flavones on paper chromatograms. **Naturwissenschaften**. N. 43, p. 82. 1956.
- RANDAU, K. P. **Um olhar anatômico sobre nove espécies de Apocynaceae ocorrentes em Recife (PE)**. Recife: Ed. UFPE, 2021.
- RANDAU, K. P., *et al.* Estudo farmacognóstico de *Croton rhamnifolius* H.B.K. e *Croton rhamnifolioides* Pax & Hoffm. (Euphorbiaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**. V. 14, n. 2. 2004.
- ROBERTS, E. A. H. *et al.* The phenolic substances of manufactured tea. I.—Fractionation and paper chromatography of water-soluble substances. **Journal of Science Food Agriculture.**, v.8, p. 72-80. 1957.
- SALAS, D. *et al.* Comparative morpho-anatomical studies of *Hoya incrassata* and *Hoya soligamiana* (Apocynaceae) from Mount Hamiguitan, Philippines. V.9. 1. 2018.
- SARKAR, et al. Study against Cyclooxygenase Enzymes. **Biomed Res Int**. 2022 Apr 28;2022
- SASS, J. E. **Botanical microtechnique**. Ames: Iowa State College Press, 1951.
- STIASNY, E. The qualitative and differentiation of vegetable tannins, **Collegium**, p. 483-499. 1912.
- THE PLANT LIST 2013. Apocynaceae. Disponível em: <Apocynaceae — The PlantList>. Acesso em: 03 jan. 2024.
- VIANA, S. S.; SANTOS, J. U. M.; SIMÕES, A. O. Diversidade taxonômica de Apocynaceae na ilha do Marajó, PA, Brasil. **Rodriguésia**, v. 68, n. 2, p. 623-652, 2017.
- WAGNER, H., BLADT. S. **Plant Drug Analyses**. 2ed. New York: Springer. 1996.
- WIART, C. **Medicinal Plants of Asia and the Pacific** (London: Taylor & Francis Group). 2006

5 CONCLUSÃO

A presença notável da família Apocynaceae em Pernambuco, evidenciada pelos registros nos herbários do Recife, destaca a importância de pesquisas voltadas para essa família. Paralelamente, o estudo morfoanatômico de *Hoya carnos*a (L. f.) R.br. proporcionou novos dados para a espécie, revelando características como caule circular, folhas opostas e suculentas. A análise anatômica identificou a presença de cristais do tipo drusa e tricomas não-glandulares multicelulares no pecíolo, alinhando-se com pesquisas anteriores em espécies do gênero *Hoya* R.br.. Testes histoquímicos indicaram compostos fenólicos, lipofílicos, alcaloides, grãos de amido, lignina, triterpenos e esteroides na lâmina foliar. No extrato metanólico, foram detectados triterpenos, esteroides, mono e sesquiterpenos, flavonoides, fenilpropanoglicosídeos e açúcares redutores, apresentando semelhanças com outras espécies do gênero. Este estudo contribui significativamente para o entendimento morfoanatômico e químico da *Hoya carnos*a (L. f.) R.br., fornecendo uma base sólida para sua identificação e caracterização na região. Além disso, a família apresenta características tóxicas, o que ainda ressalta a importância de novos estudos detalhados sobre sua toxicidade e ainda sobre suas propriedades farmacológicas.

REFERÊNCIAS

- ABE F, *et al.* Pregnanes and pregnane glycosides from *Hoya carnos*. **Chemical and Pharmaceutical Bulletin**. V.47(8), p.1128-33. 1999.
- BALTAZAR, A.M.P; BUOT, J. Controversies on *Hoya* R.Br. taxonomy. **Thailand Natural History Museum Journal**. v.13(1) p.59-68. 2019.
- EBAJO, J. *et al.* Chemical Constituents of *Hoya wayetii* Kloppenb. **International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research**. V.7. 2015.
- ENDRESS, M.E. AND BRUYNS, P.V. A revised classification of the Apocynaceae sl. **Botanical Review**, 66, 1–56. 2000.
- ENDRESS, M.E., STEVENS, W.D. The renaissance of the Apocynaceae s.l.: Recent advances in systematics, phylogeny, and evolution: Introduction. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, 88, 517–522. 2001.
- GROENEVELD, H.W.; KONING, J. Biosynthesis of phytosterols and latex triterpenes in *Hoya australis* R.br. Ex traill and *Hoya carnos* R.Br. **Plant Biology**, v. 25. P.227-250. 1976.
- JUDD, W. S. *et al.* **Sistemática vegetal: um enfoque filogenético**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- KOCH, I.; KINOSHITA, L. S. As Apocynaceae s. str. da região de Bauru, São Paulo, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 13, n. 1, p. 61-86, 1999.
- LAMB, A; RODDA, M. **A Guide to Hoyas of Borneo**. Natural History Publications, Sabah, Malaysia. 2016.
- MOURA, M. D. B., AGRA, M. F. Apocynaceae tóxicas e medicinais ocorrentes nos Estados de Pernambuco e Paraíba, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** , v. 3, n. 2 1989.
- NASCIMENTO, D.; COELHO, A. P. Plantas ornamentais da Família Apocynaceae Juss. No jardim do Campus II da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Alagoinhas, Bahia. **Congrebio**. 2016. v.6, p.339, 2016.
- QUINET, C. G. P.; ANDREATA, R. H. P. Estudo taxonômico e morfológico das espécies de Apocynaceae Adans. na Reserva Rio das Pedras, Município de Mangaratiba, Rio de Janeiro, Brasil. **Pesquisas Botânica**, n. 56, p. 13-74, 2005.
- RAHAYU M. L, *et al* Ethanol Extraction of *Hoya Carnosa* Leaves Improved Stroma of Middle Ear Epithelium Infected by Pseudomonas Aeruginosa. **Biomedical and Pharmacology Journal**; v.12(1). 2019

RAHAYU, M.; SAPUTRA, K.; SETIAWAN, E. Antibacterial Activity Extract *Hoya Carnosa* Leaves, Chloramphenicol 1% and Ciprofloxacin against *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa* that caused benign type Chronic Suppurative Otitis Media (Disc Diffusion Method). **Biomedical and Pharmacology Journal**. v.10. p.1427-1432. 2017.

RAHAYU, S.; FAKHRURROZI, Y.; PUTRA, H. *Hoya* species of Belitung Island, Indonesia, utilization and conservation. **Biodiversitas**. V.19. p.369-376. 2018.

SANTO, F. S. et al. Three new species of *Marsdenia* (Apocynaceae) from Brazil. **Acta Botanica Brasilica** , v. 32, n. 2, 2018.

SANTOS, A.C.B. et al. Levantamento etnobotânico, químico e farmacológico de espécies de Apocynaceae Juss. ocorrentes no Brasil. **Revista Brasileira Plantas Mediciniais**. v. 15, p. 442-458, 2013.

SENNBLAD, B., BREMER, B. Classification of Apocynaceae s.l. according to a new approach combining Linnaean and phylogenetic taxonomy. **Systematic Biology**, 51, 389–409. 2002.

SILVA, P. H.; OLIVEIRA, Y. R.; ABREU, M. C. Uma abordagem etnobotânica acerca das plantas úteis cultivadas em quintais em uma comunidade rural do semiárido piauiense, Nordeste do Brasil. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, v. 02, n. 02, p. 144-159, 2017.

THE PLANT LIST 2013. Apocynaceae. Disponível em: <Apocynaceae — The PlantList>. Acesso em: 03 jan. 2024.

WIART, C. **Medicinal Plants of Asia and the Pacific** (London: Taylor & Francis Group). 2006

ZACHOS, E. Practical uses of various *Hoya* species. **Asklepios**. v.93. p. 10-17. 2005

ANEXO A – ARTIGO PUBLICADO NA REVISTA OBSERVATÓRIO DE LA ECONOMIA LATINOAMERICANA



Survey of the apocynaceae family in the state of Pernambuco, Brazil deposited in Recife herbaria

Levantamento da família das apocináceas em Pernambuco, Brasil depositada na herbária do Recife

DOI: 10.55905/oelv22n1-089

Recebimento dos originais: 01/12/2023

Aceitação para publicação: 02/01/2024

Karina Perrelli Randau

PhD in Natural Product Chemistry by Ludwig Maximilian University of
Munich (LMU)

Institution: Laboratório de Farmacognosia, Departamento de Ciências Farmacêuticas da
Universidade Federal de Pernambuco

Address: Av. Prof. Arthur de Sá, s/n, Recife, Pernambuco, CEP: 50740-521

E-mail: Karina.prandau@ufpe.br

Rafaela Damasceno Sá

PhD in Innovation Focused Area Therapy on Drugs, Medicines and Essential Inputs for
Health

Institution: Laboratório de Farmacognosia, Departamento de Ciências Farmacêuticas da
Universidade Federal de Pernambuco

Address: Av. Prof. Arthur de Sá, s/n, Recife, Pernambuco, CEP: 50740-521

E-mail: dsa.rafaela@gmail.com

Felipe Ribeiro da Silva

Graduated in Pharmacy

Institution: Laboratório de Farmacognosia, Departamento de Ciências Farmacêuticas da
Universidade Federal de Pernambuco

Address: Av. Prof. Arthur de Sá, s/n, Recife, Pernambuco, CEP: 50740-521

E-mail: felipe.rsilva@ufpe.br

ABSTRACT

The Apocynaceae Juss. family is dispersed throughout the tropical and subtropical zones of the world, considered one of the largest families of angiosperms. Diverse, its individuals are trees, shrubs, herbs, and lianas. In Brazil, it occurs in all its biomes, with the Atlantic Forest being the most expressive. In the states of Pernambuco and Paraíba, the most found genera are *Allamanda*, *Aspidosperma*, *Mandevilla*, and *Plumeria*. The aim of this study was to survey the species of Apocynaceae recorded in the state of Pernambuco through the cataloging of herbaria in the city of Recife-PE. Visits were made to the herbaria to observe the collected species and verify the list found in the digital collection of SpeciesLink using the accession numbers. The catalog obtained from the



collection was organized in an Excel spreadsheet to construct a table and graph that demonstrate the most frequent genera and species. A total of 1968 species of Apocynaceae are recorded in the herbaria of the city of Recife, with the most prominent genera being *Mandevilla*, *Aspidosperma*, *Allamanda*, *Himatanthus*, *Tabernaemontana*, and *Rauvolfia*. The high frequency of appearance of certain genera in Pernambuco is evident when comparing the records of this study with the existing literature. Therefore, it is of great importance to conduct research focused on the family and its representatives to better understand the region's flora and further explore the potential of this family.

Keywords: apocynaceae, herbaria, Brazilian flora, Pernambuco flora.

RESUMO

A família Apocynaceae Juss. está dispersa pelas zonas tropicais e subtropicais do mundo, considerada uma das maiores famílias de angiospermas. Diversos, seus indivíduos são árvores, arbustos, ervas e cipós. No Brasil ocorre em todos os seus biomas, sendo a Mata Atlântica o mais expressivo. Nos estados de Pernambuco e Paraíba os gêneros mais encontrados são *Allamanda*, *Aspidosperma*, *Mandevilla* e *Plumeria*. O objetivo deste estudo foi realizar um levantamento das espécies de Apocynaceae registradas no estado de Pernambuco através da catalogação de herbários da cidade do Recife-PE. Foram realizadas visitas aos herbários para observação das espécies coletadas e verificação da lista encontrada na coleção digital do SpeciesLink, através dos números de acesso. O catálogo obtido da coleção foi organizado em planilha Excel para construção de tabela e gráfico que demonstrem os gêneros e espécies mais frequentes. Um total de 1.968 espécies de Apocynaceae estão registradas nos herbários da cidade do Recife, sendo os gêneros de maior destaque *Mandevilla*, *Aspidosperma*, *Allamanda*, *Himatanthus*, *Tabernaemontana* e *Rauvolfia*. A alta frequência de aparecimento de determinados gêneros em Pernambuco fica evidente quando se comparam os registros deste estudo com a literatura existente. Portanto, é de grande importância a realização de pesquisas voltadas à família e seus representantes para melhor conhecer a flora da região e explorar ainda mais o potencial desta família.

Palavras-chave: apocynaceae, herbários, flora do Brasil, florade Pernambuco.

1 INTRODUCTION

The family Apocynaceae Juss. is distributed throughout the tropical and subtropical zones of the world (Juárez-Jaimes, 2007; Viana, 2017). It is divided into five subfamilies: Apocynoideae, Asclepiadoideae, Periplocoideae, Rauvolfioideae and Secamonoideae, based on their taxonomic, morphological and molecular characteristics (Endress; Bruyns, 2000). It comprises about 410 genera and approximately 5556 species, making it one of the largest families of angiosperms (The Plant List, 2013).



The species of Apocynaceae exhibits a diverse range of growth forms, including trees, shrubs, herbs, and lianas, with a tendency to produce latex. The leaves are arranged oppositely, alternately, or in whorls, and are generally simple, glabrous, or pilose, lacking stipules. Colleters may be present in the nodal region and at the base of the leaf blade. Inflorescences are terminal or axillary, consisting of racemes or solitary flowers. The flowers are usually actinomorphic or slightly zygomorphic (Sennblad; Bremer, 2002; Quinet; Andreatta, 2005).

In Brazil, around 77 genera and 754 species of Apocynaceae are found. The family is distributed across all its biomes in the country, with a particularly high representation in the Atlantic Forest (Flora do Brasil, 2020). In an ethnobotanical study by Santos *et al.* (2013), the most well-known species were *Harconia speciosa* Gomes, *Aspidosperma pyrifolium* Mart. and *Catharanthus roseus* L. The study also indentified 61 species with medicinal indication, 22 ornamental species and 7 toxic species; Souza and Lorenzi (2008) also mentioned the ornamental use of Apocynaceae species.

Focusing on the Northeast region of Brazil, the following genera are commonly found and distributed homogeneously among the state: *Allamanda*, *Catharathus*, *Himanthantus*, *Nerium*, *Plumeria*, *Tabernaemontana* and *Thevetia* (Santos *et al.*, 2013). Recent studies have reported the discovery of new species of Apocynaceae in the region, such as *Marsdenia paganuccii*, *Marsdenia paraibana* and *Marsdenia trisegmentata* (Santo, 2018). In the state of Bahia genera like *Allamanda*, *Catharanthus*, *Thevetia* and *Plumeria* have been recorded (Nascimento; Coelho, 2016). According to Moura and Agra (1989) the most found genera in the states of Pernambuco and Paraíba are *Allamanda*, *Aspidosperma*, *Mandevilla* and *Plumeria*. These findings highlight the species richness of Apocynaceae in the northeastern flora and emphasize the importance of research focusing on this family (Randau, 2021).

This research aims to document the Apocynaceae species recorded in the herbaria in the city of Recife-PE. And identify the most representative genera and their distribution throughout the state.

2 MATERIALS AND METHODS

The research began with visits to the herbaria in the city of Recife, which are found at the following addresses: Herbarium UFP - Geraldo Martins, Centro de Biociências of the Universidade Federal de Pernambuco, Reitor Joaquim Amazonas Avenue, Cidade Universitária; Herbarium PEUFR - Professor Vasconcelos Sobrinho, Departamento de Biologia of the Universidade Federal Rural de Pernambuco, Manoel Medeiros Street, 97, Dois Irmãos; Herbarium Instituto Agronômico de Pernambuco IPA - Dárdano de Andrade Lima, General San Martin Avenue, 1371, Bonji.

During the visits the herborized species were observed and the list found in the SpeciesLink digital collection was verified by the number of listing. Subsequently, the catalog obtained from the collection was put on an Excel spreadsheet for the construction of table and graph showing the most frequent genera and species, illustrated with photographs. The distribution map of the species for the state of Pernambuco, obtained from SpeciesLink, was also observed.

3 RESULTS AND DISCUSSION

A total of 1613 individuals belonging to the family Apocynaceae are recorded. Of these, 21 (1.3%) individuals are identified solely as member of the family, without specifying the genera. The remaining individuals are represented in Table 1 below:

Table 1. Apocynaceae species recorded in Recife herbaria. n.s.* = non-specified.

Genera	Specific epithet (number of individuals)	Herbaria	Number of species per genera/percentage in relation to the family
<i>Adenium</i>	<i>obesum</i> (1)	IPA	1/0.06%
<i>Allamanda</i>	<i>blanchetii</i> (25)	UFP	162/10%
	<i>odorifera</i> (4)		
	<i>doniana</i> (4)		
	<i>puberula</i> (1)		
	<i>blanchetii</i> (36)	PEUFR	
	<i>cathartica</i> (8)		
	<i>doniana</i> (9)		
	<i>puberula</i> (3)	IPA	
	<i>blanchetii</i> (41)		
	<i>cathartica</i> (11)		
	<i>doniana</i> (6)		
	<i>puberula</i> (11)		

	sp* (2)		
<i>Ansilobus</i>	sp* (1)	IPA	1/0.6%
<i>Arduina</i>	<i>bispinosa</i> (2)	PEUFR	4/0.25%
	<i>bispinosa</i> (2)	IPA	
<i>Asclepias</i>	<i>curassavica</i> (15)	UFP	15/0.93%
<i>Aspidosperma</i>	<i>cuspa</i> (4)	UFP	291/18.07%
	<i>discolor</i> (1)		
	<i>melanocalyx</i> (3)		
	<i>pyrifolium</i> (71)		
	sp* (2)		
	<i>cuspa</i> (7)	IPA	
	<i>discolor</i> (7)		
	<i>ilustre</i> (7)		
	<i>melanocalyx</i> (3)		
	<i>multiflorum</i> (3) <i>parvifolium</i> (7)		
	<i>pyricollum</i> (4)		
	<i>pyrifolium</i> (55)		
	<i>refractum</i> (3)		
	<i>spruceanum</i> (1)		
	sp* (12)	PEUFR	
	<i>cuspa</i> (1)		
	<i>discolor</i> (13)		
	<i>ilustre</i> (5)		
	<i>melanocalyx</i> (9) <i>multiflorum</i>		
	(2) <i>parvifolium</i> (6)		
	<i>pyricollum</i> (2)		
	<i>pyrifolium</i> (46)		
	<i>refractum</i> (1)		
	<i>spruceanum</i> (1)		
	sp* (15)		
<i>Blepharodon</i>	<i>manicatum</i> (2)	UFP	12/0.75%
	<i>nitidum</i> (8)		
	<i>pictum</i> (1)		
	sp* (1)		
<i>Calotropis</i>	<i>procera</i> (8)	UFP	17/1.06%
	sp* (1)		
<i>Catharantus</i>	<i>procera</i> (8)	PEUFR	47/2.92%
	<i>roseus</i> (10);	UFP	
	sp* (1)		
	<i>roseus</i> (16)	PEUFR	
	sp* (1)		
<i>Condylocarpon</i>	<i>roseus</i> (19)	IPA	3/0.19%
	<i>intermedium</i> (2)	IPA	
	<i>isthmicum</i> (1)		
<i>Cynanchum</i>	<i>roulinoides</i> (1)	UFP	1/0.06%
<i>Diassa</i>	<i>capillaris</i> (5)	UFP	18/1.12%
	<i>hastata</i> (3)		
	<i>hispida</i> (2)		
	<i>obcordata</i> (1)		
	<i>oryphylla</i> (1)		
	<i>oxyphylla</i> (2)		
	<i>pohlana</i> (1)		
	<i>rotundifolia</i> (3)		



<i>Echites</i>	sp* (1)	IPA	1/0.16%
<i>Ervatamia</i>	<i>coronaria</i> (6)	PEUFR	8/0.5%
	<i>odorifera</i> (1)	UFP	
	<i>coronaria</i> (1)	IPA	
<i>Forestonia</i>	<i>glabrescens</i> (1) <i>leptocarpa</i> (2)	PEUFR	15/0.93%
	<i>glabrescens</i> (5) <i>leptocarpa</i> (6) <i>pubescens</i> (1)	IPA	
<i>Gonolobus</i>	<i>cordatus</i> (1)	UFP	1/0.06%
<i>Hancornia</i>	<i>speciosa</i> (7)	PEUFR	16/0.99%
	<i>speciosa</i> (9)	IPA	
<i>Himatanthus</i>	<i>articulatus</i> (1) <i>bracteatus</i> (6) <i>phangedani-</i> <i>cus</i> (24) sp* (5)	PEUFR	131/8.14
	<i>articulatus</i> (2) <i>bracteatus</i> (10) <i>drasticus</i> (1) <i>phangedanicus</i> (33) sp* (6)	IPA	
	<i>bracteatus</i> (21) <i>phangedaeni-</i> <i>cus</i> (16) sp* (6)	UFP	
<i>Ibatia</i>	<i>cordata</i> (4)	PEUFR	4/0.25%
<i>Macoubea</i>	<i>guianeses</i> (1)	PEUFR	1/0.6%
	<i>guianeses</i> (1)	IPA	
<i>Mandevilla</i>	<i>catimbauensis</i> (8) <i>dardanoi</i> (2) <i>hirsuta</i> (6) <i>microphylla</i> (5) <i>moricardiana</i> (1) <i>scabra</i> (15) <i>tenuiflora</i> (2) <i>tenuifolia</i> (4)	UFP	389/24.16%
	<i>catimbauensis</i> (1) <i>dardanoi</i> (16) <i>hirsuta</i> (4) <i>lasiocarpa</i> (9) <i>microphylla</i> (3) <i>moricardiana</i> (4) <i>scabra</i> (144) <i>tenuifolia</i> (31)	PEUFR	
	<i>dardanoi</i> (20) <i>hirsuta</i> (8) <i>leptophylla</i> (1) <i>mi-</i> <i>crophylla</i> (1) <i>moricardiana</i> (4) <i>scabra</i> (62) <i>sellowii</i> (1) <i>tenuifolia</i> (36) sp* (1)	IPA	
<i>Marsdenia</i>	<i>odorifera</i> (6) <i>caatingae</i> (1) <i>hilariana</i> (1) <i>loniceroides</i> (25)	UFP	35/2.17%

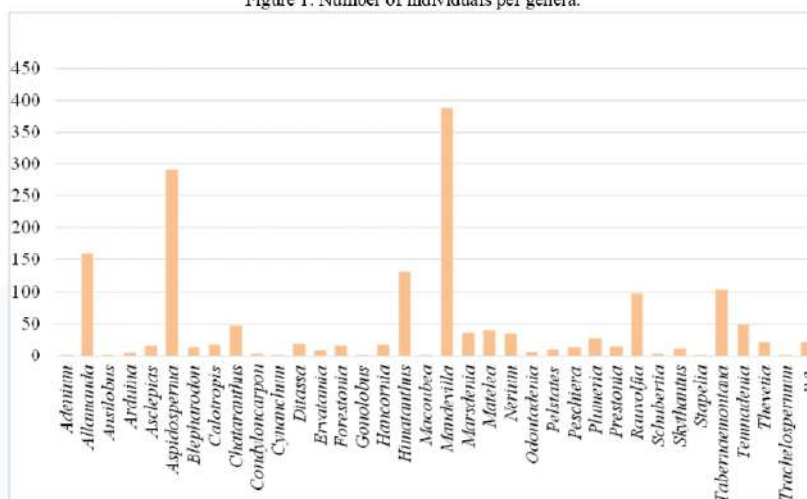
	sp* (1)		
	<i>loniceroides</i> (1)	PEUFR	
<i>Matelea</i>	<i>ganglinosa</i> (15) <i>odorifera</i> (17) <i>nigra</i> (2) <i>orthosoides</i> (1) sp* (4)	UFP	40/2.48%
	<i>maritima</i> (1)	IPA	
<i>Nerium</i>	<i>oleander</i> (10)	PEUFR	33/2.05%
	<i>oleander</i> (23)	IPA	
<i>Odontadenia</i>	<i>lutea</i> (1)	UFP	5/0.31%
	<i>lutea</i> (2)	PEUFR	
	sp* (1)		
	<i>lutea</i> (1);	IPA	
<i>Pelstanes</i>	<i>peltatus</i> (8)	PEUFR	9/0.56%
	<i>peltatus</i> (1)	IPA	
<i>Peschiera</i>	<i>affinis</i> (5)	PEUFR	12/0.75%
	sp* (1)		
	<i>affinis</i> (5)	IPA	
	sp* (1)		
<i>Plumeria</i>	<i>rubra</i> (6)	PEUFR	26/1.61%
	<i>alba</i> (3)	IPA	
	<i>pudica</i> (2)		
	<i>rubra</i> (15)		
<i>Prestonia</i>	<i>anularis</i> (1)	PEUFR	14/0.87%
	<i>coalita</i> (2)		
	<i>bahienses</i> (4)	IPA	
	<i>coalita</i> (6)		
	<i>pickelii</i> (1)		
<i>Rauvolfia</i>	<i>grandiflora</i> (20)	UFP	97/6.02%
	<i>ligustrina</i> (1)		
	<i>moricaudii</i> (1)		
	<i>pernambucensis</i> (1)		
	sp* (1)		
	<i>grandiflora</i> (24)	PEUFR	
	<i>ligustrina</i> (12);		
	<i>grandiflora</i> (23)	IPA	
	<i>ligustrina</i> (11) <i>pernambucensis</i> (1)		
	sp* (2)		
<i>Schubertia</i>	<i>multiflora</i> (2)	UFP	2/0.12%
<i>Skythantus</i>	<i>haconitifolium</i> (3)	UFP	11/0.68%
	<i>harconifolius</i> (8)	IPA	
<i>Stapelia</i>	<i>gigantea-pallida</i> (1)	UFP	1/0.06%
<i>Tabernaemontana</i>	<i>flavicans</i> (14)	UFP	102/6.34%
	<i>laeta</i> (1)		
	<i>panacacui</i> (1)		
	<i>salzmanni</i> (3)		
	sp* (2)		
	<i>diverticata</i> (2)	PEUFR	
	<i>flavicans</i> (11)		
	<i>hystrix</i> (2)		
	<i>laeta</i> (2)		

	<i>pandacaqui</i> (3) <i>saltzmannii</i> (7) <i>submollis</i> (1) <i>sp*</i> (2)		
	<i>affinis</i> (1) <i>catharinensis</i> (5) <i>diverticata</i> (6) <i>flavicans</i> (6) <i>pandacaqui</i> (7) <i>saltzmannii</i> (3) <i>submollis</i> (1) <i>sp*</i> (10)	IPA	
<i>Tenmadenia</i>	<i>odorifera</i> (13)	UFP	49/3.04%
	<i>odorifera</i> (4)	PEUFR	
	<i>violacea</i> (11)		
	<i>odorifera</i> (12) <i>violacea</i> (9)	IPA	
<i>Thevetia</i>	<i>peruviana</i> (7)	UFP	20/1.24%
	<i>nerifolia</i> (4)	PEUFR	
	<i>nerifolia</i> (3)	IPA	
	<i>peruviana</i> (6)		
<i>Trachelospermum</i>	<i>jasminoide</i> (1)	IPA	1/0.6
n.s.*	n.s.*	UFP	21/1.3
		PEUFR	
		IPA	

Source: Author (2023).

Upon compiling the collections of the three herbaria for the state of Pernambuco, the following genera were found to be the most frequent (Figure 1): *Mandevilla*, *Aspidosperma*, *Allamanda*, *Himathathus*, *Tabernaemontana* and *Rauvolfia*. Figure 2 showcase some of the species preserved in the herbaria.

Figure 1. Number of individuals per genera.



Source: Author (2023).

Although, taxonomically, the Asclepiadaceae family is recognized as a subfamily of Apocynaceae (Rapini, 2001), herbaria still maintain this separation in accordance with the classification proposed by Schumann (1895) and Cronquist (1981). Nevertheless, phylogenetic characteristics support the classification of Asclepiadoideae as a subfamily of Apocynaceae.

In the herbaria of Recife-PE, a total of 355 specimens from Asclepiadaceae family have been registered, such as *Marsdenia*, *Cryptostegia* and *Hoya*. Consequently, the herbaria have recorded approximately 1968 species belonging to the Apocynaceae family in Pernambuco.



Figure 2. Herborized species. A: *Allamanda blanchethi*; B: *Mandevilla scabra*; C: *Aspidosperma pyriforme*; D: *Himatanthus* sp.

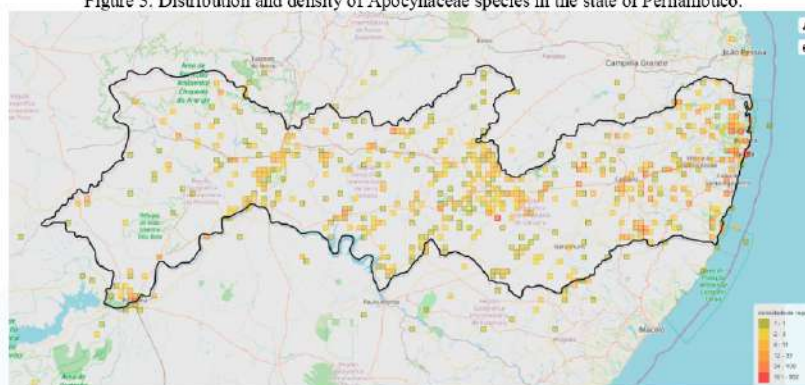


Source: Author (2023).

Through the map presented in Figure 3, it is possible to observe the dispersion and density of the recorded Apocynaceae species. The frequency of occurrence is higher in the Atlantic Forest region, but their presence can be identified in all regions of the state.

The previous study conducted by Moura and Agra (1989) already documented the presence of Apocynaceae species in the state, particularly those of medicinal interest. The study reported that the most frequently encountered genera were *Allamanda*, *Arduina*, *Aspidosperma*, *Chatharanthus*, *Echites*, *Evartamia*, *Forestonia*, *Hancornia*, *Himatanthus*, *Macoueba*, *Mandevilla*, *Nerium*, *Plumeria*, *Prestonia*, *Rauvolfia*, *Skytanthus*, *Tabernaemontana* and *Thevetia*. These findings are consistent with the records obtained in the present research (Table 1 and Figure 3). Although, the collection has expended since then.

Figure 3. Distribution and density of Apocynaceae species in the state of Pernambuco.



Source: www.SpeciesLink.net

Recent studies by Coutinho and Louzada (2018) conducted in a city located within the Atlantic forest biome (Ipojuca-PE), have identified additional genera present in the state, they reaffirmed the presence of previously described genera such as *Aspidosperma*, *Blepharodon*, *Ditassa*, *Hancornia*, *Himatanthus*, *Mandevilla*, *Matelea*, *Odontadenia*, *Rauvolfia*, *Tabernaemontana* and *Temnadenia*. The high frequency of appearance of certain genera in Pernambuco becomes evident when comparing the findings of this study with those of others cited. Notably, the genera *Aspidosperma*, *Mandevilla*, *Himatanthus* and *Rauvolfia* are consistently prominent. Furthermore, when compared with research conducted in other northeastern states, the genera *Mandevilla* and *Himatanthus* are also present, emphasizing the significance of the Apocynaceae family within the flora of this region.

4 CONCLUSION

The remarkable diversity and widespread of the Apocynaceae family in the state of Pernambuco is evident by the records of its species in the herbaria located in the city of Recife. Among the recorded species, the genera *Mandevilla*, *Aspidosperma*, *Allamanda*, *Himatanthus*, *Tabernaemontana* and *Rauvolfia* stand out with higher frequency. Conducting further research in this family and its representatives is therefore

of great importance. Such studies will not only contribute to a better understanding of the region's flora, but also help in development of studies that highlight its species.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors are grateful to Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) for financial support in the form of fellowship grant (88887.671434/2022-00).

REFERENCES

- CRONQUIST, A. **An integrated system of classification of flowering plants.** Columbia:University Press, 1981.
- COUTINHO, T. S.; LOUZADA, R. B. Flora da Usina São José, Igarassu, Pernambuco: Apocynaceae. **Rodriguésia**, v. 69, n. 2, p. 699-714, 2018.
- ENDRESS, M. E.; BRUYNS, P. V. A Revised Classification of the Apocynaceae s.l. **The Botanical Review**, v. 66, p. 1-56, 2000.
- FLORA DO BRASIL. **Apocynaceae.**
<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil>. 2020. Acessado em: 06/04/2023.
- JUÁREZ-JAÍMES, V.; ALVARADO-CÁRDENAS, L. O.; VILLASEÑOR, J. L. La familia Apocynaceae sensu lato en México: diversidad y distribución. **Revista Mexicana de Biodiversidad**, 78, 459-482, 2007.
- MOURA, M. D. B.; AGRA, M. F. Apocynaceae tóxicas e medicinais ocorrentes nos Estados de Pernambuco e Paraíba, Brasil. **Acta BotanicaBrasilica**, v. 3, p. 273-279, 1989.
- NASCIMENTO, D.; COELHO, A. P. Plantas ornamentais da família Apocynaceae Juss. no jardim do Campus II da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Alagoinhas, Bahia. **Congrebio**, v. 6, 2016.
- QUINET, C. G. P.; ANDREATA, R. H. P. Estudo taxonômico e morfológico das espécies de Apocynaceae Adans. na reserva Rio das Pedras, Município de Mangaratiba, Rio de Janeiro, Brasil. **Pesquisas, Botânica**, v. 56, p. 13-74, 2005.
- RANDAU, K. P. **Um olhar anatômico sobre nove espécies de Apocynaceae ocorrentes em Recife (PE).** Ed. UFPE: Recife, 2021.
- RAPINI, A. Asclepiadaceae ou Asclepiadoideae (Apocynaceae)? Conceitos distintos de agrupamento taxonômico. **Hoehnea**, v. 27, n. 2, p. 121-130, 2000.
- SANTO, F. S. E.; SANTOS, A. P. B.; RIBEIRO, P. L.; RAPINI, A. Three new species of *Marsdenia* (Apocynaceae) from Brazil. **Acta BotanicaBrasilica**, v. 32, p. 247-253, 2018.
- SANTOS, A. C. B.; SILVA, M. A. P.; SANTOS, M. A. F.; LEITE, T. R. Levantamento etnobotânico, químico e farmacológico de espécies de Apocynaceae Juss. ocorrentes no Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 15, p. 442-458, 2013.

SCHUMANN, K. In **Die naturlichenpflanzenfamilien**. Leipzig: Wilhelm Engelmann, 1895.

SENNBLAD, B.; BREMER, B. Classification of Apocynaceae s.l. according to a new approach combining Linnaean and phylogenetic taxonomy. **SystematicBiology**, v. 51, p. 389-409, 2002.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II**. Nova Odessa: São Paulo, 2005.

THE PLANT LIST. **Apocynaceae**. <http://www.theplantlist.org/>. Acessado em: 06/04/2023, 2013.

VIANA, S. S.; SANTOS, J. U. M.; SIMÕES, A. O. Diversidade taxonômica de Apocynaceae na ilha do Marajó, PA, Brasil. **Rodriguésia**, v. 68, n. 2, p. 623-652, 2017.

WATANABE, M. T. C.; ROQUE, N.; RAPINI, A. Apocynaceae sensu strictum no Parque Municipal de Mucugê, Bahia, Brasil, incluindo a publicação válida de dois nomes em *Mandevilla* Lindl. **Iheringia, Série Botânica**, v. 64, n. 1, p. 63-75, 2010.

ANEXO B – ARTIGO SUBMETIDO A REVISTA MICROSCOPY RESEARCH AND TECHNIQUE

MRT-24-060 successfully submitted

Externa

Caixa de entrada x



Jessie Samuel <onbehalf@manuscriptcentral.com>

para karina.prandau, mim, dsa.rafaela ▾

qua., 17 de jan., 14:33 (há 3 dias)



17-Jan-2024

Dear Dr. Randau,

Your manuscript entitled "Morphoanatomical, histochemical characterization and phytochemical screening of *Hoya carnosa* (L. f.) R. Br (Apocynaceae)" has been successfully submitted online and is presently being given full consideration for publication in *Microscopy Research and Technique*.

Your manuscript number is MRT-24-060. Please mention this number in all future correspondence regarding this submission.