

BOLETIM MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI
**CIÊNCIAS
NATURAIS**

v. 19 n. 2 maio/agosto de 2024



Serpente Sibon nebulatus

Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi

Ciências Naturais



v. 19, n. 2
maio-agosto
2024



IMAGEM DA CAPA
Serpente da espécie
Sibon nebulatus
predando um caracol
da espécie *Cyclodontina
maranguapensis*.
Foto: R. W. Ávila (2022).

BOLETIM DO MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI. CIÊNCIAS NATURAIS (ISSN 2317-6237)

O Boletim do Museu Paraense de História Natural e Ethnographia foi criado por Emílio Goeldi e o primeiro fascículo surgiu em 1894. O atual Boletim é sucedâneo daquele. *The Boletim do Museu Paraense de História Natural e Ethnographia* was created by Emilio Goeldi, and the first number was issued in 1894. The present one is the successor to this publication.

EDITOR CIENTÍFICO

Fernando da Silva Carvalho Filho

EDITORES ASSOCIADOS

Adriano Oliveira Maciel

Alexandra Maria Ramos Bezerra

Alexandre Felipe Raimundo Missassi

Aluísio José Fernandes Júnior

Ana Carla Feio dos Santos

Ana Kelly Koch

André dos Santos Braganca Gil

Débora Rodrigues de Souza Campana

Divino Bruno da Cunha

José Nazareno Araújo dos Santos Junior

Layla Janylle Costa Schneider

Leonardo de Sousa Miranda

Milena Marília Nogueira de Andrade

Priscila Sanjuan de Medeiros Sarmento

Sue Anne Regina Ferreira Costa

Valéria Juliete da Silva

William Leslie Overal

CONSELHO EDITORIAL CIENTÍFICO

Ana Maria Giulietti - Universidade Estadual de Feira de Santana - Feira de Santana - Brasil

Augusto Shinya Abe - Universidade Estadual Paulista - Rio Claro - Brasil

Carlos Afonso Nobre - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - São José dos Campos - Brasil

Douglas C. Daly - New York Botanical Garden - New York - USA

Hans ter Steege - Utrecht University - Utrecht - Netherlands

Ima Célia Guimarães Vieira - Museu Paraense Emílio Goeldi - Belém - Brasil

John Bates - Field Museum of Natural History - Chicago - USA

José Maria Cardoso da Silva - Conservação Internacional - Belém - Brasil

Laurent Polidori - l'École Supérieure des Géomètres Topographes - Le Mans - França

Lauro Valentim Stoll Nardi - Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Porto Alegre - Brasil

Miguel Trefaut Rodrigues - Universidade de São Paulo - São Paulo - Brasil

Nelson Papavero - Museu de Zoologia - Universidade de São Paulo - São Paulo - Brasil

Peter Mann de Toledo - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - São José dos Campos - Brasil

Philippe Kok - Royal Belgian Institute of Natural Sciences - Brussels - Bélgica

Roberto Dall'Agnol - Universidade Federal do Pará - Belém - Brasil

Rui Cerqueira - Universidade Federal do Rio de Janeiro - Rio de Janeiro - Brasil

William Woods - University of Kansas - Lawrence - USA

NÚCLEO EDITORIAL

Assistente editorial - Rafaela Lima

Editoração, versão eletrônica e capa deste número - Talita do Vale

Normalização - Adrienny Souza, Luiz Ramiro Cardoso e Rafaela Lima

Apoio em revisão ortográfica - Adrienny Souza e Luiz Ramiro Cardoso

Projeto Gráfico - Elaynia Ono

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
Museu Paraense Emílio Goeldi

Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi

Ciências Naturais



ISSN 2317-6237

Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi	Cienc. Nat.	Belém	v. 19	n. 2	maio-agosto 2024
-------------------------------	-------------	-------	-------	------	------------------

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:
Museu Paraense Emílio Goeldi
Núcleo Editorial - Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi
Av. Perimetral, 1901
Terra Firme – CEP 66077-530
Belém - PA - Brasil
Telefone: 55-91-3075-6186
E-mail: boletim.naturais@museu-goeldi.br

VERSÃO ONLINE DA REVISTA:
<http://editora.museu-goeldi.br/naturais/index.html>
http://issuu.com/bgoeldi_cn

SUBMISSÃO DE TRABALHOS:
<https://boletimcn.museu-goeldi.br/ojs/?journal=bcnaturais&page=login>

AQUISIÇÃO:
Permuta: mgdoc@museu-goeldi.br
Venda: livraria@museu-goeldi.br

INDEXADORES
CAB Abstracts
IBSS - International Bibliography of the Social Sciences
DOAJ - Directory of Open Access Journals
LATINDEX - Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Zoological Record

Não é permitida a reprodução parcial ou total de artigos ou notas publicadas, sob nenhuma forma ou técnica, sem a prévia autorização do editor. Ficam isentas as cópias para uso pessoal e interno, desde que não destinadas a fins promocionais ou comerciais. As opiniões e considerações emitidas nos artigos assinados são de inteira responsabilidade dos autores, e não refletem necessariamente a posição dos editores ou da instituição responsável pela publicação.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação CIP

Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais. 2024. – Belém: MPEG, 2024. v. 19 n. 2., v. il.
Semestral: 1984-2002
Interrompida: 2003-2004
Quadrimestral a partir do v. 1, 2005.

Títulos anteriores: Boletim Museu Paraense de História Natural e Ethnographia 1894-98; Boletim Museu Paraense de História Natural e Ethnographia (Museu Goeldi) 1902; Boletim do Museu Goeldi (Museu Paraense) de História Natural e Ethnographia 1906-1914; Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi de História Natural e Etnografia 1933; Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi 1949-2002, série Zoologia, série Botânica e série Ciências da Terra; Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Ciências Naturais, em 2005. A partir de 2006, Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais.

ISSN 2317-6237

1. Botânica. 2. Geologia. 3. Herpetologia. 4. Ornitologia. 5. Zoologia. I. Museu Paraense Emílio Goeldi.

CDD-21ª.ed. 500

© Direitos de Cópia/Copyright 2024 por/by MCTI/Museu Goeldi
Publicado em setembro de 2024



MINISTÉRIO DA
EDUCAÇÃO

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO



CARTA DO EDITOR

O segundo número do volume 19 do **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais** de 2024 traz artigos e notas científicas desenvolvidos em várias regiões do Brasil, com destaque para aspectos faunísticos, comportamentais e pedomórficos.

O primeiro artigo, na área da Botânica e de autoria de Santos e colaboradores, traz um inventário das espécies de orquídeas no *campus* Dom Delgado, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, estado do Maranhão, realizado no período de julho de 2019 a novembro de 2022. Apesar de a família das orquídeas ser uma das que mais possui espécies descritas de plantas, ainda há poucos inventários realizados no Brasil sobre este grupo, já que geralmente são inventariadas espécies arbóreas ou arbustivas. Este estudo apresenta uma descrição das espécies encontradas, bem como informações sobre taxonomia, distribuição geográfica e *habitat*. Também foi apresentada uma chave dicotômica para todas as espécies do referido *campus*.

Ainda na área da Botânica, o artigo de Kùlkamp e colaboradores apresenta um amplo inventário das espécies de plantas da família Euphorbiaceae que ocorrem no Parque Nacional da Tijuca (PNT), uma unidade de conservação localizada na região centro-metropolitana do Rio de Janeiro. Ele foi realizado com base em bancos de dados disponíveis na *internet*, coletas de espécimes em 13 expedições de campo, ocorridas entre os anos de 2018 e 2020, e análise de material seco depositado em herbários. Neste estudo, foi registrado para o PNT o segundo maior número de espécies de Euphorbiaceae já documentado em unidades de conservação do Brasil. Esses dados indicam que este parque possui um importante papel na conservação das Euphorbiaceae da Mata Atlântica e do Brasil.

Na área da Geologia, o artigo de Silva e colaboradores teve como objetivo principal estimar os estoques de carbonos e caracterizar as propriedades químicas, morfológicas e físicas dos solos que surgiram devido à deposição sedimentar da formação geológica Solimões, localizada no município de Marechal Thaumaturgo, extremo oeste do Acre. Nos últimos anos, com o avanço do desmatamento na região amazônica, principalmente para fins agropecuários, tem havido aumento da degradação do solo, alterando drasticamente seus atributos físicos, químicos e biológicos. Portanto, estudos como este fornecem dados que são de extrema importância para subsidiar o uso e os manejos dos solos.

Os seis últimos manuscritos desta edição são notas científicas, distribuídas nas áreas de Herpetologia e Ornitologia. A primeira nota, de autoria de Quirino e colaboradores, apresenta o primeiro registro da serpente da espécie *Sibon nebulatus* predando um caracol no município de Aratuba, localizado no Maciço de Baturité, estado do Ceará. Há poucos registros sobre a história natural dessa espécie de serpente, que se alimenta de organismos de corpo mole, tais como lesmas e ovos de rãs, sendo este estudo o primeiro registro dessa serpente predando uma espécie de caracol da espécie *Cyclodontina maranguapensis*.

A nota de Garcia-da-Silva e Soares Filho reporta a serpente papa-pinto (*Drymarchon corais*) predando uma das serpentes mais peçonhentas da Amazônia brasileira, a jararaca (*Bothrops atrox*). Esse curioso registro foi feito no município de Alenquer, estado do Pará. Os autores chamam a atenção para o fato de a serpente papa-pinto ser útil no controle natural das populações de serpentes venenosas, além da possibilidade de ela ser imune à peçonha da jararaca.

A terceira nota, também na área da Herpetologia e sobre predação de serpentes, de autoria de Garcia-da-Silva, apresenta uma falsa-coral da espécie *Oxyrhopus melanogenys* alimentando-se de um lagarto da espécie *Tretioscincus agilis* no município de Oriximiná, estado do Pará. Esse é o primeiro registro dessa espécie de lagarto como presa de *Oxyrhopus melanogenys*.

Na nota de Quaresma e colaboradores, o passarinho chorozinho-de-bico-comprido (*Herpsilochmus longirostris*), que geralmente ocorre em altitudes maiores de três metros, em ambientes secos (cerradões e matas secas) da Bolívia e do Brasil, na região central da América do Sul, foi registrado pela primeira vez no litoral do estado de São Paulo, a cerca de 200 km do local onde ele é comumente encontrado. Esses dados indicam que essa espécie, que aparentemente tem preferência por áreas florestadas e baixa capacidade de dispersão, devido ao tamanho pequeno, é capaz de atravessar longas distâncias, estando presente em outros tipos de ambiente.

Na penúltima nota, Souza e colaboradores apresentaram o primeiro registro do passarinho caneleiro-preto (*Pachyramphus polychopterus*) nidificando próximo a um ninho de vespa da espécie *Polybia fastidiosuscula*, em um fragmento de Mata Atlântica, no estado de Minas Gerais. O autor discute a vantagem dessa associação com ninho de vespa, que possivelmente está relacionada com a proteção contra a predação.

A última nota de Mattar e colaboradores, descreve a espécie *Passiflora ambigua*, chamada 'suspiro-pintado', do vale do Juruá, Acre. A espécie tem potencial alimentício, ornamental e medicinal. Suas flores são brancas, com sépalas roxas e aromáticas. Encontrada em árvores e palmeiras, seus frutos são consumidos localmente, mas apresentam baixa germinação. Apesar de pouco estudada, tem potencial econômico pelos frutos, flores e adaptação a áreas alagadas.

Encerrando esta carta, agradeço aos avaliadores de várias instituições do Brasil e aos editores de seção, pela dedicação e pela leitura dos artigos publicados nesta edição: Dr. Adriano Oliveira Maciel, Dr. Alexandre Felipe Raimundo Missassi, Dr. André dos Santos Braganca Gil, Dr. Leonardo de Sousa Miranda e Dra. Milena Marília Nogueira de Andrade. Sou especialmente grato ao Dr. Hein van der Voort, pela correção dos textos em inglês de alguns artigos, e a Adrienny Souza, Luiz Ramiro Cardoso, Rafael Lima e Talita do Vale, que fazem parte da equipe editorial, pelo compromisso, dedicação e profissionalismo.

Fernando da Silva Carvalho Filho

Editor Científico

CARTA DO EDITOR
EDITOR'S NOTE

ARTIGOS CIENTÍFICOS
SCIENTIFIC ARTICLES

Orchidaceae no *campus* Dom Delgado, Universidade
Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão

Orchidaceae from the Dom Delgado *campus*, Federal
University of Maranhão, São Luís, Maranhão

Kedma Nunes Santos | Miguel Sena Oliveira | Jaireslane Ferreira Ribeiro | Jens Martin Cutrim Knauf | Maycon Jordan Costa da Silva |
Wagner Ribeiro da Silva Junior | Lucas Cardoso Marinho | Alessandro Wagner Coelho Ferreira

A importância do Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro, para a
conservação de Euphorbiaceae no Brasil

The importance of the Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro, for the
conservation of Euphorbiaceae in Brazil

Josimar Külkamp | Vanessa Lino | Ronaldo Marquete | João R. V. Iganci

Caracterização pedológica e estoques de carbono em solos da
formação geológica Solimões, Amazônia sul-ocidental

Pedological characterization and carbon stocks in soils from the
Solimões geological formation, South-Western Amazon

Jessé de França Silva | Edson Alves de Araújo | Willian Carlos de Lima Moreira | Vitória Filgueira | José Genivaldo do Vale Moreira

NOTAS DE PESQUISA
SHORT COMMUNICATIONS

First record of predation on *Cyclodontina maranguapensis* (Baker, 1913)
(Mollusca: Odontostomidae) by the cloudy snail-eating *Sibon nebulatus*
(Linnaeus, 1758) (Squamata: Dipsadidae) in Northeast Brazil

Primeiro registro de predação em *Cyclodontina maranguapensis* (Baker, 1913) (Mollusca:
Odontostomidae) pela comedora-de-caracol *Sibon nebulatus*
(Linnaeus, 1758) (Squamata: Dipsadidae) no Nordeste do Brasil

Tatiana Feitosa Quirino | Inessa Maia Neumam | Átilas Rodrigues de Sousa | Sthefane d'Ávila de Oliveira e Paula

Predação de *Bothrops atrox* (Squamata: Viperidae) por *Drymarchon corais* (Squamata: Colubridae) na região oeste do Pará, Amazônia central

*Predation of *Bothrops atrox* (Squamata: Viperidae) by *Drymarchon corais* (Squamata: Colubridae) in the Western Pará, Central Amazonia*

Antônio Samuel Garcia-da-Silva | Alexandre Gazel Soares Filho

Predação de *Tretioscincus agilis* (Squamata: Scincidae) por *Oxyrhopus melanogenys* (Squamata: Dipsadidae) na região oeste do Pará, Amazônia, Brasil

*Predation of *Tretioscincus agilis* (Squamata: Scincidae) by *Oxyrhopus melanogenys* (Squamata: Dipsadidae) in the Western region of Pará, Amazon, Brazil*

Antônio Samuel Garcia-da-Silva

Extraterritorial record of the Large-billed Antwren *Herpsilochmus longirostris* Pelzeln, 1868 (Aves: Thamnophilidae) in São Paulo State, Southeast Brazil

*Registro extraterritorial do chorozinho-de-bico-comprido *Herpsilochmus longirostris* Pelzeln, 1868 (Aves: Thamnophilidae) no estado de São Paulo, Sudeste do Brasil*

Carlos Eduardo Quaresma | Jessica dos Santos | Fabio Schunck

Nesting of *Pachyramphus* cf. *polychopterus* (Passeriformes: Tityridae) associated with *Polybia fastidiosuscula* de Saussure, 1854 (Hymenoptera: Vespidae) in an anthropized area of Atlantic Forest, southeastern Brazil

*Nidificação de *Pachyramphus* cf. *polychopterus* (Passeriformes: Tityridae) associada a *Polybia fastidiosuscula* de Saussure, 1854 (Hymenoptera: Vespidae) em área antropizada de Mata Atlântica do Sudeste brasileiro*

Marcos Magalhães de Souza | Aloysio Souza de Moura | Glauco Cássio de Sousa Oliveira

Morphology and identification of the *suspiro-pintado* passion fruit of the Juruá River Valley, Amazon, as *Passiflora ambigua* and first reports about its germination

*Morfologia e identificação do maracujá suspiro-pintado do vale do Juruá, Amazônia, como *Passiflora ambigua* e os primeiros relatos sobre sua germinação*









Eduardo P. L. Mattar | Hamilton C. dos Santos Junior | Daniel A. V. Montero | Alcimone Maria da C. e Silva |

Aparecida L. da Silva | Paulo C. Hilst | José N. F. de Freitas | Carlos Eduardo M. dos Santos



ARTIGOS CIENTÍFICOS

Orchidaceae no *campus* Dom Delgado, Universidade
Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão
Orchidaceae from the Dom Delgado *campus*, Federal
University of Maranhão, São Luís, Maranhão

Kedma Nunes Santos^I  | Miguel Sena Oliveira^{II}  | Jaireslane Ferreira Ribeiro^I  |
Jens Martin Cutrim Knauf^I  | Maycon Jordan Costa da Silva^{II}  | Wagner Ribeiro da Silva Junior^I  |
Lucas Cardoso Marinho^I  | Alessandro Wagner Coelho Ferreira^I 

^IUniversidade Federal do Maranhão. São Luís, Maranhão, Brasil

^{II}Universidade Federal Rural da Amazônia/Museu Paraense Emílio Goeldi. Belém, Pará, Brasil

Resumo: Os levantamentos florísticos, realizados em vários *campi* universitários no Brasil, geralmente são focados em espécies arbóreas ou arbustivas, com pouca ou nenhuma citação para Orchidaceae. O objetivo desta pesquisa foi estudar as Orchidaceae ocorrentes na Universidade Federal do Maranhão (UFMA), *campus* Dom Delgado, São Luís, Maranhão, incluindo informações sobre seus hábitos, época de floração, principais forófitos, além de pranchas fotográficas, chave de identificação, descrições morfológicas e mapa de localização das espécies. As coletas foram realizadas mensalmente, de julho de 2019 a novembro de 2022. Foram identificadas 13 espécies de Orchidaceae, sendo nove holopífitas (69%), três terrícolas (23%) e uma hemiepífita (8%). Os dados evidenciam a importância da existência desses pequenos fragmentos florestais urbanos para a preservação da biodiversidade local.

Palavras-chave: Florística. Orquídeas. Taxonomia.

Abstract: The floristic surveys carried out in several universities in Brazil are usually focused on tree or shrub species, with few or no citations of Orchidaceae. The aim of this research was to study the Orchidaceae present at the Federal University of Maranhão (UFMA), Dom Delgado *campus*, São Luís, Maranhão, including information about their habits, flowering season and mainly phorophytes; besides photographic plates, identification key, morphological descriptions and a distribution map of the species. Collections were carried out monthly from July 2019 to June 2022. Thirteen species of Orchidaceae were identified, of which nine were holopiphytes (69%), three terricolous (23%) and one hemiepiphyte (8%). The data highlight the importance of the existence of these small urban forest fragments for the preservation of local biodiversity.

Keywords: Floristics. Orchids. Taxonomy.

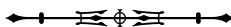
Santos, K. N., Oliveira, M. S., Ribeiro, J. F., Knauf, J. M. C., Silva, M. J. C., . . . Ferreira, A. W. C. (2024). Orchidaceae no *campus* Dom Delgado, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais*, 19(2), e2024-e931. <http://doi.org/10.46357/bcnaturais.v19i2.931>

Autor para correspondência: Miguel Sena Oliveira (miguelssena2010@hotmail.com).

Recebido em 20/06/2023

Aprovado em 18/03/2024

Responsabilidade editorial: André dos Santos Bragança Gil



INTRODUÇÃO

Os *campi* universitários são reconhecidos pela capacidade de produzir ciência e formar recursos humanos. Adicionalmente, eles têm se tornado um espaço para a realização de trabalhos científicos, como os levantamentos florísticos (Eisenlohr et al., 2008). Os levantamentos realizados nos *campi* costumam ser focados em espécies arbóreas ou arbustivas (e.g. Agostini & Sazima, 2003; Lombardi & Morais, 2003; Paiva et al., 2004; Kurihara et al., 2005; Camargo et al., 2007; Eisenlohr et al., 2008; Castro et al., 2011; R. Ferreira & Menezes, 2011; Canzi et al., 2012; M. Pereira et al., 2012; Cupertino & Eisenlohr, 2013; E. Silva et al., 2014; Cabreira & Canto-Dorow, 2016; Olsen, 2016; Costa et al., 2017; Estigarribia et al., 2017; S. Gomes et al., 2017; Oliveira Filho et al., 2017; O. Rocha, 2017; S. Rocha, 2017; Ucella-Filho et al., 2017; Sousa et al., 2018; Ribeiro & Cosenza, 2019; Andrade et al., 2019; Costa & Almeida Jr., 2020; G. Oliveira et al., 2020; J. Silveira et al., 2020; J. Pereira et al., 2020), excluindo as monocotiledôneas, entre elas, as Orchidaceae.

No Brasil, apenas quatro estudos em áreas de *campi* universitários foram realizados exclusivamente com Orchidaceae, podendo ser citado o realizado no *campus* da Universidade Estadual Paulista (UNESP), onde foram listados seis gêneros e seis espécies (J. Cardoso, 2004); o do *campus* da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), o qual registrou nove gêneros e onze espécies (Santiago & Menini Neto, 2006); e dois estudos no Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais (IFSEMG), *campus* Barbacena, um com sete gêneros e 14 espécies (Meireles et al., 2020) e outro com o registro de seis espécies (Bonifácio et al., 2022).

No Maranhão, são conhecidos os estudos realizados na Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) com plantas ornamentais no *campus* de Caxias (E. Silva et al., 2014), e os da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), com todas as espécies vegetais presentes no *campus* de Codó (O. Rocha, 2017a). Ainda, o das espécies exóticas no *campus* de Chapadinha (V. Cardoso, 2019), e outros três no *campus* Dom Delgado, em São Luís, sobre espécies ornamentais (Costa et al., 2017), nativas em fragmentos florestais

(Costa & Almeida Jr., 2020) e espécies nativas com potencial ornamental (Correa et al., 2023). Porém, em todos estes estudos, apenas uma Orchidaceae foi listada, *Trichocentrum cepula* (Hoffmanns.) J.M.H.Shaw, por Correa et al. (2023).

Diante da escassez de estudos florísticos exclusivamente com Orchidaceae em *campi* universitários no Brasil, o objetivo deste estudo foi realizar um levantamento das espécies de orquídeas na Universidade Federal do Maranhão (UFMA), *campus* Dom Delgado, São Luís, Maranhão, incluindo informações ecológicas sobre seus hábitos, sua época de floração e seus principais forófitos, além de serem disponibilizados pranchas fotográficas, chave de identificação, descrições morfológicas e mapa de localização das espécies.

MATERIAIS E MÉTODOS

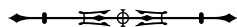
ÁREA DE ESTUDO

São Luís, no Maranhão, faz parte da ilha Upaon-Açu, junto a outros três municípios. É a cidade mais populosa do estado, com 1.115.932 habitantes, área territorial de 834,785 km² e densidade demográfica de 1.215,69 hab./km² (IBGE, 2023). A ilha faz parte do domínio amazônico, o qual é predominante, junto a algumas áreas de transição para o Cerrado, além da presença de fitofisionomias costeiras, como os manguezais e as restingas (Almeida & Vieira, 2010; Ewerton-Silva et al., 2023), havendo duas estações bem definidas, sendo a chuvosa de janeiro a junho e a seca de julho a dezembro (L. Araújo et al., 2016).

O *campus* Dom Delgado da UFMA (Figura 1) está localizado na coordenada central 44° 18' 25,1" W; 02° 33' 08,2" S, e possui uma área de 101 hectares, distribuídos em cinco fragmentos florestais remanescentes e jardins, compostos principalmente por espécies exóticas (Neto et al., 2012; Costa et al., 2017; M. Rocha et al., 2017; Costa & Almeida Jr., 2020; Correa et al., 2023).

COLETA DE DADOS

As coletas ocorreram mensalmente entre junho de 2019 e novembro de 2022. Os espécimes foram herborizados de



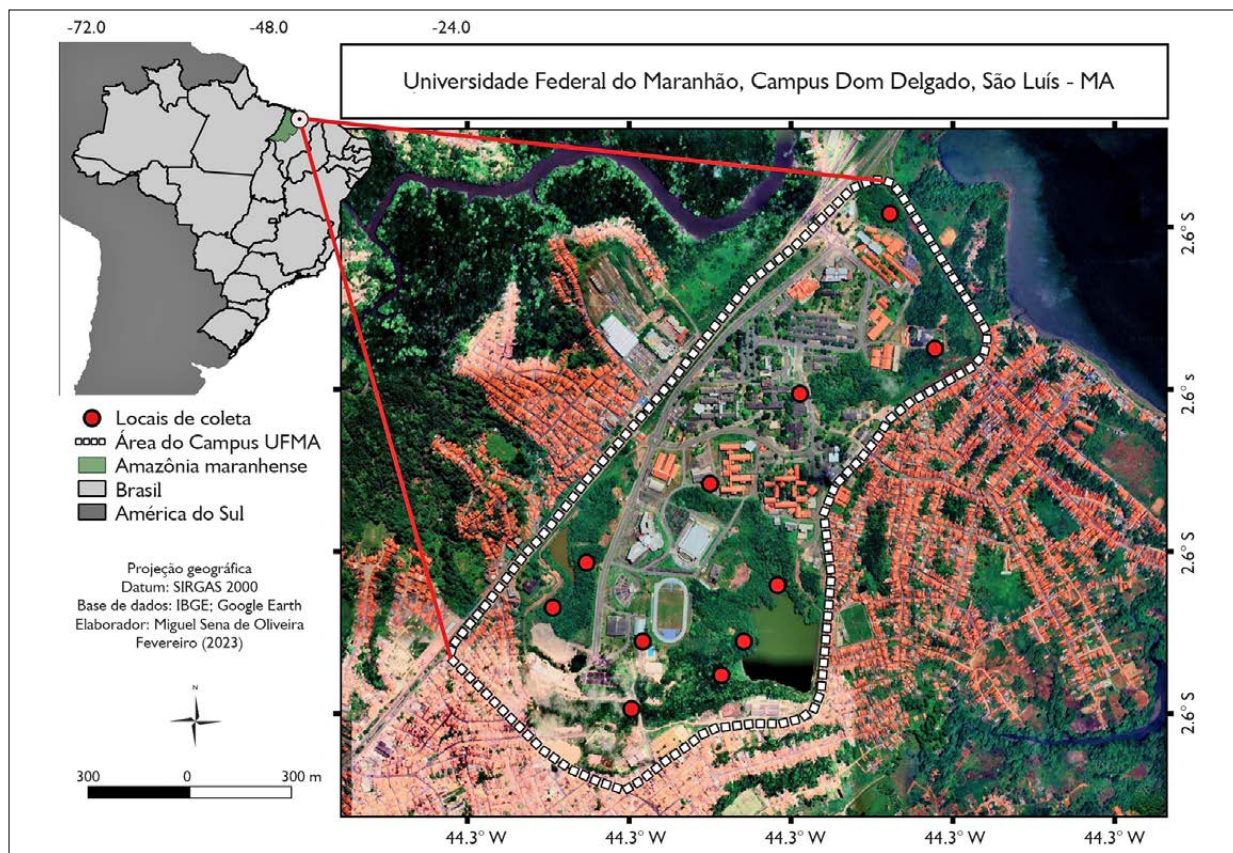


Figura 1. Localização da área de estudo e indicação dos pontos de coleta das Orchidaceae no *campus* Dom Delgado, UFMA, São Luís. Mapa: Miguel Sena (2023).

Figure 1. Location of the study area and indication of collection points for Orchidaceae on the Dom Delgado campus, UFMA, São Luís. Map: Miguel Sena (2023).

acordo com Fidalgo e Bononi (1984), sendo seus materiais-testemunho depositados no herbário SLUI (acrônimo de acordo com Thiers, 2024).

Os espécimes foram identificados com o auxílio de fotografias das fases férteis, literatura específica (E. Silveira et al., 1995; M. F. Silva et al., 1999; Medeiros & Jardim, 2010; Koch et al., 2014; Afonso et al., 2016; Cantuária et al., 2017; G. Gomes et al., 2021; M. Oliveira et al., 2021; Pessoa et al., 2022; M. J. Silva et al., 2022) e acesso à base de dados da Flora e Funga do Brasil (2024). Foram incluídas informações sobre o hábito, a época de floração, os principais forófitos, a chave de identificação, as descrições morfológicas e as pranchas fotográficas.

Espécies com algum grau de ameaça na base de dados da IUCN (2024) são mencionadas. A distribuição geográfica das espécies está de acordo com as bases de dados da Flora e Funga do Brasil (2024) e POWO (2024). O mapa com os pontos de coleta no local de estudo foi elaborado no *software* QGIS v.2.18.12 (QGIS Development Team, 2023), usando o *datum* SIRGAS 2000.

RESULTADOS

Foram identificadas 13 espécies, distribuídas em nove gêneros, sendo *Epidendrum* L. (3 spp., 23%) e *Vanilla* Plum. ex Mill. (2 spp., 15%) os mais representativos (Tabela 1; Figuras 2A-2M). O hábito holopífítico foi

predominante (69%), seguido pelos hábitos terrícola (23%) e hemiepífita (8%).

As espécies *Catasetum macrocarpum* Rich. ex Kunth, *Epidendrum carpophorum* Barb.Rodr., *E. ciliare* L., *E. strobiliferum* Rchb.f., *Galeandra blanchetii* E.S.Rand, *Polystachya concreta* (Jacq.) Garay & H.R.Sweet, *Sacoila lanceolata* (Aubl.) Garay, *Trichocentrum cepula* e *Vanilla phaeantha* Rchb.f. foram coletadas tanto em ambientes urbanizados como em remanescentes florestais, sendo *Erycina pusilla* (L.) N.H.Williams & M.W.Chase, *Oeceoclades*

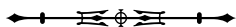
maculata (Lindl.) Lindl. e *Sarcoglottis acaulis* (Sm.) Schltr. registradas exclusivamente nos remanescentes florestais.

Mangifera indica L. (mangueira) foi o forófito com maior ocorrência de Orchidaceae (69%), seguida de *Attalea speciosa* Mart. ex Spreng. (palmeira-de-babaçu) e *Syagrus cocoides* Mart. (palmeira-pati), ambas com 23% (Tabela 1). Na área de estudo, 15% das espécies florescem exclusivamente na estação chuvosa (janeiro a junho), 31% florescem exclusivamente na estação seca (julho a dezembro) e 54% florescem entre as duas estações (Tabela 1).

Tabela 1. Espécies de Orchidaceae registradas no campus Dom Delgado da UFMA, São Luís, e os respectivos forófitos das espécies holopífitas. Legendas: H = hábito (HOL = holopífita; TER = terrícola; HEM = hemiepífita); Hb = habitat (AU = área urbanizada; RF = remanescente florestal urbano); EF = época de floração.

Table 1. Species of Orchidaceae recorded at the Dom Delgado campus of UFMA, São Luís, and the respective phorophytes of the holopiphytic species. Subtitles: H = Habit (HOL = holopiphyte; TER = terrestrial; HEM = hemiepiphyte); Hb = Habitat (AU = urbanized area; RF = urban forest remnant); EF = flowering time.

Espécies	H	Hb	EF	Forófitos, nomes populares e suas famílias botânicas
1 - <i>Catasetum macrocarpum</i> Rich. ex Kunth	HOL	AU, RF	abr.-nov.	<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng (palmeira de babaçu, Arecaceae); <i>Syagrus cocoides</i> Mart. (palmeira-pati, Arecaceae); <i>Attalea maripa</i> (Aubl.) Mart. (palmeira-inajá, Arecaceae); <i>Mangifera indica</i> L. (mangueira, Anacardiaceae)
2 - <i>Epidendrum carpophorum</i> Barb.Rodr.	HOL	AU, RF	fev.-ago.	<i>Mangifera indica</i> (mangueira, Anacardiaceae)
3 - <i>Epidendrum ciliare</i> L.	HOL	AU, RF	dez.-fev.	<i>Mangifera indica</i> (mangueira, Anacardiaceae)
4 - <i>Epidendrum strobiliferum</i> Rchb.f.	HOL	AU, RF	maio-jul.	<i>Mangifera indica</i> (mangueira, Anacardiaceae)
5 - <i>Erycina pusilla</i> (L.) N.H.Williams & M.W.Chase	HOL	RF	maio-ago.	<i>Mangifera indica</i> (mangueira)
6 - <i>Galeandra blanchetii</i> E.S.Rand	HOL	AU, RF	fev.-set.	<i>Attalea speciosa</i> (palmeira de babaçu, Arecaceae); <i>Syagrus cocoides</i> (palmeira-pati, Arecaceae); <i>Attalea maripa</i> (palmeira-inajá, Arecaceae); <i>Mangifera indica</i> (mangueira, Anacardiaceae)
7 - <i>Oeceoclades maculata</i> E.S.Rand (Lindl.) Lindl.	TER	RF	fev.-maio	-
8 - <i>Polystachya concreta</i> (Jacq.) Garay & H.R.Sweet	HOL	AU, RF	fev.-maio	<i>Mangifera indica</i> (mangueira, Anacardiaceae)
9 - <i>Sacoila lanceolata</i> (Aubl.) Garay	TER	AU, RF	out.-nov.	-
10 - <i>Sarcoglottis acaulis</i> Schltr.	TER	RF	ago.-set.	-
11 - <i>Trichocentrum cepula</i> (Hoffmanns.) J.M.H.Shaw	HOL	AU, RF	ago.-dez.	<i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> (Griseb.) Altschul (angico-preto, Fabaceae); <i>Mangifera indica</i> (mangueira, Anacardiaceae)
12 - <i>Vanilla palmarum</i> Lindl.	HOL	AU, RF	set.-jan.	<i>Attalea maripa</i> (palmeira-inajá, Arecaceae); <i>Attalea speciosa</i> (palmeira de babaçu, Arecaceae)
13 - <i>Vanilla phaeantha</i> Rchb.f.	HEM	RF	out.-mar.	<i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> (angico-preto, Fabaceae); <i>Mangifera indica</i> (Mangueira, Anacardiaceae); <i>Mimosa</i> sp. (unha-de-gato, Fabaceae)



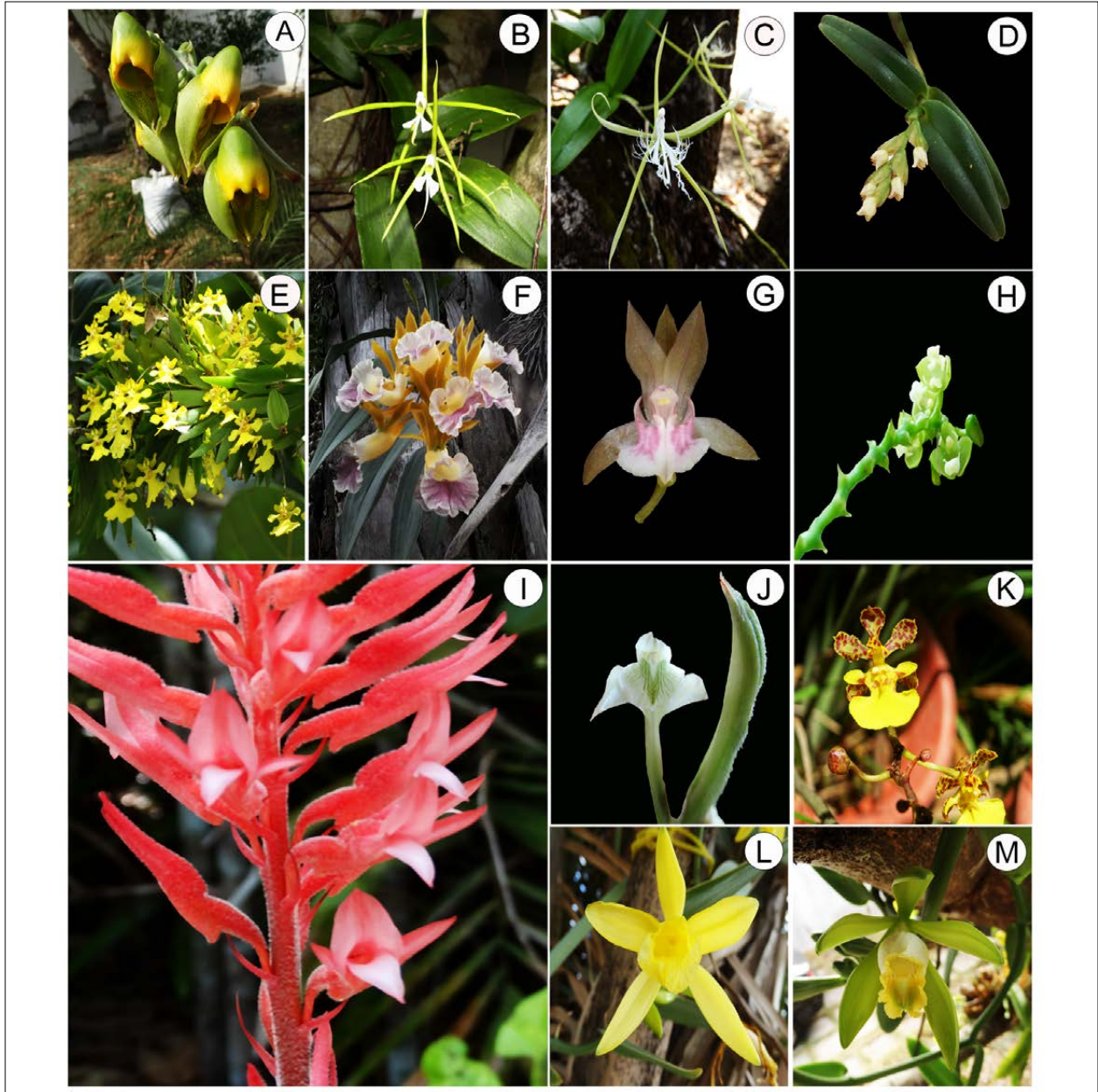


Figura 2. Espécies de Orchidaceae no campus Dom Delgado, Universidade Federal do Maranhão, São Luís: A) *Catasetum macrocarpum* Rich. ex Kunth; B) *Epidendrum carpophorum* Barb.Rodr.; C) *Epidendrum ciliare* L.; D) *Epidendrum strobiliferum* Rchb.f.; E) *Erycina pusilla* (L.) N.H.Williams & M.W.Chase; F) *Galeandra blanchetii* E.S.Rand; G) *Oeceoclades maculata* (Lindl.) Lindl.; H) *Polystachya concreta* (Jacq.) Garay & H.R.Sweet; I) *Sacoila lanceolata* (Aubl.) Garay; J) *Sarcoglottis acaulis* Schltr.; K) *Trichocentrum cepula* (Hoffmanns.) J.M.H.Shaw; L) *Vanilla palmarum* Lindl.; M) *Vanilla phaeantha* Rchb.f. Fotos: Alessandro Wagner Coelho Ferreira.

Figure 2. Species of Orchidaceae from the Dom Delgado campus, Federal University of Maranhão, São Luís: A) *Catasetum macrocarpum* Rich. ex Kunth; B) *Epidendrum carpophorum* Barb.Rodr.; C) *Epidendrum ciliare* L.; D) *Epidendrum strobiliferum* Rchb.f.; E) *Erycina pusilla* (L.) N.H.Williams & M.W.Chase; F) *Galeandra blanchetii* E.S.Rand; G) *Oeceoclades maculata* (Lindl.) Lindl.; H) *Polystachya concreta* (Jacq.) Garay & H.R.Sweet; I) *Sacoila lanceolata* (Aubl.) Garay; J) *Sarcoglottis acaulis* Schltr.; K) *Trichocentrum cepula* (Hoffmanns.) J.M.H.Shaw; L) *Vanilla palmarum* Lindl.; M) *Vanilla phaeantha* Rchb.f. Photos: Alessandro Wagner Coelho Ferreira.

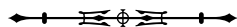
Chave de identificação para as espécies de Orchidaceae da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), *campus* Dom Delgado, São Luís, Maranhão

1. Plantas terrícolas..... 2
Plantas epífitas (holoepífitas ou hemiepífitas) 4
2. Pseudobulbos presentes, flores calcaradas *Oeceoclades maculata*
Pseudobulbos ausentes, flores ecalcaradas 3
3. Folhas elípticas sem máculas brancas, flores avermelhadas, labelo com lobo médio lanceolado e agudo..... *Sacoila lanceolata*
Folhas lanceoladas com máculas brancas, flores creme-esverdeadas, labelo com lobo médio arredondado e obtuso *Sarcoglottis acaulis*
4. Pseudobulbos presentes 5
Pseudobulbos ausentes..... 8
5. Flores ressupinadas 6
Flores não ressupinadas 7
6. Sépalas e pétalas verde-amareladas, calcaradas, labelo com margem ondulada *Galeandra blanchetii*
Sépalas e pétalas esverdeadas, ecalcaradas, labelo com margem ciliada *Epidendrum ciliare*
7. Inflorescência terminal < 15 cm, flores creme-esverdeadas com máculas marrom-avermelhadas *Polystachya concreta*
Inflorescência lateral > 15 cm, flores verdes sem máculas *Catasetum macrocarpum*
8. Folhas cilíndricas ou ensiformes..... 9
Folhas elípticas..... 10
9. Folhas cilíndricas *Trichocentrum cepula*
Folhas ensiformes..... *Erycina pusilla*
10. Cauloma simpodial, comprimido, folhas cartáceas, brácteas florais deltoides..... 11
Caulo monopodial, cilíndrico, folhas carnosas, brácteas florais lanceoladas 12
11. Sépalas e pétalas esverdeadas, labelo branco, 3-lobado *Epidendrum carpophorum*
Sépalas e pétalas branco-esverdeadas, labelo inteiro, cordado *Epidendrum strobiliferum*
12. Flores alvo-esverdeadas, labelo tubular com calosidade *Vanilla phaeantha*
Flores amarelas, labelo tubular sem calosidade *Vanilla palmarum*

**CATASETUM MACROCARPUM RICH. EX KUNTH,
SYN. PL. [KUNTH] 1: 331 (1822) (FIGURA 2A)**

Holoepífito. Rizoma inconspícuo. Pseudobulbos com 10-20 × 2-8 cm, fusiforme. Folhas com 14-17 × 3-7 cm, elípticas, ápice agudo. Inflorescência com 11-15 cm de comprimento, lateral, racemosa; brácteas florais com 1-1,2 cm de comprimento, lanceoladas, ápice agudo. Flores 1-10, não ressupinadas, ecalcaradas;

sépala dorsal verde, com ou sem máculas marrom-avermelhadas, 4,3-4,5 × 1,6-2,1 cm, elíptica, ápice agudo; sépalas laterais verdes, com ou sem máculas marrom-avermelhadas, 4,5-5,1 × 2,1-2,5 cm, elípticas, ápice agudo; pétalas com 4-4,7 × 2,2-2,8 cm, elípticas, ápice agudo; labelo esverdeado, amarelo-esverdeado ou amarelo-esverdeado-vináceo, 3-3,5 × 1-1,6 cm, elmiforme, 3-lobado,



margem inteira, ápice rostrado; coluna com 3-4,2 cm de comprimento, claviforme. Fruto não observado.

Material examinado: Brasil. Maranhão: São Luís, UFMA, *campus* Dom Delgado, próximo à pista de atletismo, 02° 33' 44" S, 44° 18' 37" W, 20.VIII.2019, fl., A.W.C. Ferreira & K.N. Santos 112 (SLUI); *ibid.*, fragmento florestal próximo à Odontologia, 02° 33' 18" S, 44° 18' 16" W, 20.VI.2022, fl., A.W.C. Ferreira 819 (SLUI).

Comentários taxonômicos, distribuição geográfica e *habitat*: endêmica da América do Sul (POWO, 2024). No Brasil, ocorre em quase todos os estados, exceto na região Sul e em Rondônia, Piauí, Sergipe e Mato Grosso do Sul, ocupando os mais diversos ambientes (Flora e Funga do Brasil, 2024). No *campus* da UFMA, a espécie pode ser encontrada em área de remanescente florestal e urbano, sob diferentes forófitos, incluindo até mesmo postes de energia. *Catasetum macrocarpum* difere das demais espécies no *campus* pelo labelo elmiforme não ressupinado. Até então, é a única espécie do gênero que ocorre na ilha de São Luís.

***EPIDENDRUM CARPOPHORUM* BARB.RODR.,
GEN. SP. ORCHID. II. 148. (1882) (FIGURA 2B)**

Holoeófito. Rizoma cilíndrico. Pseudobulbos ausentes. Cauloma com 5-14 cm de comprimento, compresso. Folhas com 4,2-8,9 × 0,7-2,1 cm, elípticas, alternas, ápice emarginado. Inflorescência com 5-5,7 cm de comprimento, terminal, uniflora; brácteas florais com 0,3-0,5 cm de comprimento, deltoides, ápice agudo. Flores 1-2, ressupinadas, pediceladas, com 5,5-5,7 cm de comprimento, ecalcaradas; sépala dorsal esverdeada, 4,0-4,6 × 0,4-0,5 cm, elíptica a linear-lanceolada, ápice agudo; sépalas laterais esverdedas, 4,0-4,5 × 0,4-0,5 cm, elíptica, ápice acuminado; pétalas esverdeadas, 3,8-4,3 × 0,4-0,5 cm, linear-lanceoladas, ápice agudo; labelo branco, 3,0-5,0 × 1,7 cm, 3-lobado, margem inteira, lobos laterais ovoides, ápice agudo, lobo médio linear, ápice agudo; coluna com 1,8-2,1 cm de comprimento. Fruto não observado.

Material examinado: Brasil. Maranhão: São Luís, UFMA, *campus* Dom Delgado, próximo à pista de

atletismo, 02° 33' 44" S, 44° 18' 37" W, 20.VIII.2019, fl. A.W.C. Ferreira & K.N. Santos 28 (SLUI 5729); *ibid.*, próximo ao Centro Pedagógico Paulo Freire, 02° 33' 44" S, 44° 18' 37" W, 20.VIII.2019, A.W.C. Ferreira & K.N. Santos 113 (SLUI 5710); *ibid.*, próximo ao Departamento de Educação Física, na colina da torre da UFMA, 02° 33' 50" S, 44° 18' 43" W, 20.VI.2022, A.W.C. Ferreira 813 (SLUI).

Comentários taxonômicos, distribuição geográfica e *habitat*: endêmica da América do Sul (POWO, 2024). No Brasil, tem ampla distribuição nos estados da região Norte (exceto Acre e Tocantins), Nordeste (exceto Piauí e Rio Grande do Norte) e Sudeste, além de Mato Grosso. Predomina em ambientes florestados e úmidos, mas com alguma ocorrência em florestas estacionais semidecíduais (Flora e Funga do Brasil, 2024). No *campus* da UFMA, foi encontrada em áreas de remanescentes florestais e urbanos. Diferencia-se das demais espécies de *Epidendrum* no *campus* pelas flores brancas, com labelo 3-lobado e margem inteira.

***EPIDENDRUM CILIARE* L., SYST. NAT., ED. 10(2):
1246 (1759) (FIGURA 2C)**

Holoeófito. Rizoma cilíndrico. Pseudobulbos com 5,5-6,7 × 3-5 cm, elipsoidal. Folhas com 7,5-36 × 2,0-7,0 cm, elípticas, alternas, ápice emarginado. Inflorescência com 4-4,3 cm de comprimento, terminal, pauciflora; brácteas florais com 2,1-3,9 cm de comprimento, lanceoladas, ápice agudo. Flores 1-2, ressupinadas, pediceladas, com 2,9-6,9 cm de comprimento, ecalcaradas; sépala dorsal esverdeada, 4,7-5,0 × 0,2-4,0 cm, elíptica, ápice agudo; sépalas laterais esverdeadas, 4,4-6,4 × 0,3-0,8 cm, elípticas, ápice agudo; pétalas esverdeadas, 4,9-5,9 × 0,2-0,5 cm, linear-elípticas, ápice agudo; labelo branco, 2-5 × 1,3-1,7 cm, 3-lobado, ciliado, lobos laterais ovoides, ápice agudo, lobo médio linear, ápice agudo; coluna com 1-2,2 cm de comprimento. Fruto não observado.

Material examinado: Brasil. Maranhão: São Luís, UFMA, *campus* Dom Delgado, próximo à pista de atletismo, na região da Lagoa Grande, 02° 33' 42" S, 44° 18' 36" W, 04.II.2015, fl., A.W.C. Ferreira 29 (SLUI 5711); *ibid.*, próximo



à pista de atletismo, 02° 33' 39" S, 44° 18' 30" W, 08.I.2016, fl., A.W.C. Ferreira & K.N. Santos 30 (SLUI 5712).

Comentários taxonômicos, distribuição geográfica e *habitat*: embora seja amplamente distribuída na região neotropical (POWO, 2024), no Brasil, *Epidendrum ciliare* tem distribuição restrita aos estados do Amazonas, Amapá e Pará, e a fragmentos florestais úmidos do Ceará e Maranhão (Flora e Funga do Brasil, 2024). No *campus* da UFMA, foi encontrada próximo a indivíduos de *Epidendrum carphorum*, da qual se diferencia pelo labelo ciliado.

***EPIDENDRUM STROBILIFERUM* RCHB.F., NED.
KRUIDK. ARCH. 4: 333 (1859) (FIGURA 2D)**

Holoepífita. Rizoma cilíndrico. Pseudobulbos ausentes. Cauloma com 16,2-21,3 cm de comprimento, compresso. Folhas com 2-3,5 × 0,4-0,6 cm, elípticas, alternas, ápice emarginado. Inflorescência com 4 cm de comprimento, terminal, racemosa; brácteas florais com 0,4-0,6 cm de comprimento, deltoides, ápice agudo. Flores 4-6, ressupinadas, pediceladas, com 0,3-0,5 cm de comprimento, ecalcaradas; sépala dorsal branco-esverdeada, 0,4 × 0,1 cm, lanceolada, ápice arredondado; sépalas laterais branco-esverdeadas, 0,3-0,4 × 0,1 cm, lanceoladas, ápice arredondado; pétalas branco-esverdeadas, 0,3 cm × 0,1 cm, lanceoladas, ápice agudo; labelo branco a branco-esverdeado, 0,4 × 0,2 cm, cordado, margem inteira; coluna com cerca de 1 mm de comprimento, curto-claviforme. Fruto não observado.

Material examinado: Brasil. Maranhão: São Luís, UFMA, *campus* Dom Delgado, próximo à pista de atletismo, 02° 33' 44" S, 44° 18' 37" W, 20.VI.2019, fl., A.W.C. Ferreira & K.N. Santos 41 (SLUI 5723); *ibid.*, próximo à pista de atletismo, em mangueiras, 02° 32' 22" S, 44° 18' 28" W, 20.VI.2022, fr., A.W.C. Ferreira 812 (SLUI).

Comentários taxonômicos, distribuição geográfica e *habitat*: amplamente distribuída na região neotropical (POWO, 2024). No Brasil, tem ocorrência confirmada em diversos tipos vegetacionais de quase todos os estados, exceto em Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e

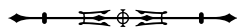
Tocantins (Flora e Funga do Brasil, 2024). No *campus* da UFMA, foi encontrada em áreas de remanescentes florestais e urbanos. Diferencia-se das demais espécies pelo cauloma compresso, menor do que 15 cm de comprimento.

***ERYCINA PUSILLA* (L.) N.H.WILLIAMS & M.W.CHASE,
LINDLEYANA 16(2): 136 (2001) (FIGURA 2E)**

Holoepífita. Rizoma cilíndrico. Pseudobulbos ausentes. Cauloma com 3-5 cm de comprimento, cilíndrico. Folhas com 1,5-3,2 × 0,3-0,7 cm, ensiformes, dísticas, ápice agudo. Inflorescência com 2-5 cm de comprimento, lateral, racemosa; brácteas florais com 0,3-0,5 cm de comprimento, triangulares, ápice agudo. Flores 1-2, ressupinadas, pediceladas, com cerca de 1 cm de comprimento, ecalcaradas; sépala dorsal amarela, com ou sem máculas castanho-avermelhadas, 0,4-0,5 × 0,3 cm, elíptica, ápice arredondado; sépalas laterais amarelas, com ou sem máculas castanho-avermelhadas, 0,4-0,6 cm × 0,2 cm, oblongas, ápice agudo; pétalas amarelas, com ou sem máculas castanho-avermelhadas, 0,6-0,7 × 0,4 cm, elípticas, ápice agudo; labelo amarelo, com máculas castanho-avermelhadas, 1,3-1,5 × 1,3 cm, 3-lobado, margem inteira; coluna com 0,2-0,3 cm de comprimento, claviforme. Fruto não observado.

Material examinado: Brasil. Maranhão: São Luís, UFMA, *campus* Dom Delgado, fragmento florestal próximo à lagoa do Centro Pedagógico Paulo Freire, 02° 33' 37" S, 44° 18' 47" W, 20.VI.2022, fl., A.W.C. Ferreira 817 (SLUI).

Comentários taxonômicos, distribuição geográfica e *habitat*: amplamente distribuída na região neotropical (POWO, 2024). No Brasil, tem distribuição estimada para todos os estados do país, no entanto, a ocorrência é confirmada apenas para Acre, Amazonas, Bahia, Ceará, Maranhão, Mato Grosso, Minas Gerais, Pará, Rio de Janeiro, Rondônia, Roraima e Sergipe. Ocorre em áreas antropizadas, florestas úmidas e também sobre afloramentos rochosos (Flora e Funga do Brasil, 2024). *Erycina pusilla* pode ser reconhecida no *campus* da UFMA pelas folhas falciformes. No *campus*, foi encontrada em áreas de remanescentes florestais próximas a cursos d'água. Essa espécie, embora comum em outras áreas



mais preservadas do Maranhão (Pessoa et al., 2022), só foi observada em outro local da região metropolitana de São Luís em uma área rural no entorno do Parque do Itapiracó, vegetando em ramos delgados de jaqueira (*Artocarpus heterophyllus* Lam., Moraceae). Provavelmente, isso pode ser o efeito do elevado grau de urbanização e degradação ambiental dessa região, que tende a reduzir a riqueza das espécies e dificultar o estabelecimento de epífitas (Giacon et al., 2022). O fato de *E. pusilla* ter sido encontrada na UFMA aponta para a importância dos fragmentos florestais, mesmo com algum grau de urbanização.

**GALEANDRA BLANCHETII E.S.RAND, ORCHIDS
283 (1876) (FIGURA 2F)**

Holoepífita. Pseudobulbos com 5,2-17,2 × 3,1-4,5 cm, fusiformes. Folhas com 13-20,1 × 0,9-1,5 cm, lanceoladas, ápice agudo. Inflorescência com 4,4-10,9 cm de comprimento, terminal, racemosa; brácteas florais com 0,4-0,6 cm de comprimento, lanceoladas, ápice agudo. Flores 3-8, ressupinadas; sépala dorsal verde-amarelada, 2-2,5 × 0,3-0,6 cm, oblanceolada, ápice agudo; sépalas laterais verde-amareladas, 2,2-2,5 × 0,4-0,6 cm, subfalcadas, ápice agudo; pétalas verde-amareladas, 2,1-2,5 × 0,4-0,6 cm, oblongo-espatuladas, ápice agudo, labelo branco a branco-amarelado, mácula vinácea apical, 3,6-4 × 4,1-4,7 cm, trilobado, 4-carenado, rômboide, margem levemente ondulada, ápice emarginado, calcar filiforme, 1,8-2,5 cm; coluna com 1,1-1,5 cm de comprimento, claviforme. Fruto com 4-8 × 2-3,5 cm, elipsoide, capsular.

Material examinado: Brasil. Maranhão: São Luís, UFMA, *campus* Dom Delgado, em frente ao Centro Pedagógico Paulo Freire, 02° 33' 41" S, 44° 18' 50" W, 20.VIII.2019, fl., A.W.C. Ferreira & K.N. Santos 114 (SLUI 5806); *ibid.*, próximo ao complexo aquático do ginásio da UFMA, 02° 33' 44" S, 44° 18' 42" W, 20.VI.2022, fl., A.W.C. Ferreira 818 (SLUI).

Comentários taxonômicos, distribuição geográfica e *habitat*: amplamente distribuída na região neotropical (POWO, 2024). No Brasil, ocupa a região central do país em áreas de florestas mais secas dos estados de Goiás,

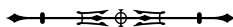
Maranhão, Mato Grosso, Minas Gerais, Pará, Piauí, Rondônia e Tocantins (Flora e Funga do Brasil, 2024). *Galeandra blanchetii* foi encontrada em área florestal e próximo a um complexo aquático no *campus*. Difere-se das demais pelo labelo rômboide de ápice emarginado, o qual é vistoso em contraste com as demais peças florais branco-amareladas.

**OECEOCLADES MACULATA (LINDL.) LINDL., GEN.
SP. ORCHID. PL. 237 (1833) (FIGURA 2G)**

Terrícola. Pseudobulbos com 2,1-2,9 cm × 0,6-1 cm, ovoides. Folhas variegadas, com estrias esverdeadas assimétricas, 12-25 × 2-3,5 cm, lanceoladas, ápice atenuado. Inflorescência com 30,5-41,3 cm de comprimento, lateral, racemosa; brácteas florais com 0,5-1 cm de comprimento, lanceoladas, ápice agudo. Flores 10-19, ressupinadas; sépala dorsal creme-esverdeada, com ou sem nuances rosadas, 1-1,2 × 0,2-0,3 cm, oblongo-linear, ápice arredondado; sépalas laterais creme-esverdeadas, com ou sem nuances rosadas, 1-1,2 × 0,2 cm, oblongo-lanceoladas, ápice acuminado; pétalas creme-esverdeadas, com ou sem nuances rosadas, 1,1-1,2 × 0,2-0,3 cm, oblongo-lanceoladas, ápice atenuado; labelo 3-lobado, esbranquiçado, com par de manchas rosadas nos lobos laterais, calcar com 0,3-0,7 cm de comprimento, margem inteira, lobos laterais lanceolados, ápice arredondado, lobo médio lanceolado, ápice emarginado; coluna com 0,3-0,5 cm de comprimento, claviforme. Fruto não observado.

Material examinado: Brasil. Maranhão: São Luís, UFMA, *campus* Dom Delgado, em frente ao Centro Pedagógico Paulo Freire, 02° 33' 44" S, 44° 18' 37" W, 20.VIII.2019, fl., A.W.C. Ferreira & K.N. Santos 115 (SLUI 5807); *ibid.*, próximo à torre da colina da UFMA, 02° 33' 06" S, 44° 18' 20" W, 20.VI.2022, sem flor, A.W.C. Ferreira 814 (SLUI).

Comentários taxonômicos, distribuição geográfica e *habitat*: ocorre desde a África tropical até as Américas (POWO, 2024). No Brasil, ocorre em todos os estados, com confirmação ainda pendente para Acre e Amapá (M. Oliveira et al., 2021; Flora e Funga do Brasil, 2024).



Oeceoclades maculata ocupa quase todos os tipos de ambientes, incluindo áreas antropizadas. A espécie possui distribuição ampla nos remanescentes florestais da ilha e dentro do *campus*. Espécie reconhecida, mesmo estéril, pelo hábito terrícola e pelas folhas variegadas com máculas esverdeadas assimétricas.

***POLYSTACHYA CONCRETA* (JACQ.) GARAY & H.R.SWEET, ORQUIDEOLOGIA 9(3): 206 (1974) (FIGURA 2H)**

Holoepífita. Rizoma inconspícuo. Pseudobulbos com 1,4-4 × 0,4-0,5 cm, ovoides. Folhas com 4-25 × 0,6-3,1 cm de largura, elípticas, ápice agudo. Inflorescência com 12-30 cm de comprimento, terminal, racemosa; brácteas florais com 0,4-0,5 cm de comprimento, lanceoladas, ápice agudo. Flores 9-12, não ressupinadas, ecalcaradas; sépala dorsal esverdeada, 1,5-2,5 × 1,6-2,5 mm, lanceolada, ápice agudo; sépalas laterais esverdeadas, 1,5-2,5 × 1,8-3 mm, ovoides, ápice agudo; pétalas esverdeadas, 2-3 × 0,5-1 mm, oblanceoladas, ápice acuminado; labelo branco, 1,6-3 × 3 mm, 3-lobado, margem inteira, lobos laterais oblongos, ápice obtuso, lobo médio oblongo, com tricomas alongados, ápice obtuso; coluna com 1,3-2 mm de comprimento. Fruto não observado.

Material examinado: Brasil. Maranhão: São Luís, UFMA, *campus* Dom Delgado, em frente ao Centro Pedagógico Paulo Freire, 02° 33' 44" S, 44° 18' 37" W, 20.VIII.2019, fl., A.W.C. Ferreira & K.N. Santos 116 (SLUI 5808).

Comentários taxonômicos, distribuição geográfica e *habitat*: ocorre nos continentes asiático, africano e nas Américas (POWO, 2024). No *site* do projeto Flora e Funga do Brasil (2024), há a distribuição sugerida para todos os estados, sendo confirmada para Amapá, Goiás, Mato Grosso e Rondônia, embora existam materiais-testemunhos de vários outros estados, incluindo Maranhão. A espécie é abundante na ilha e dentro do *campus*, onde é comum ver a formação de pequenas populações em um mesmo forófito. Difere das demais espécies no *campus* pelos pseudobulbos ovoides, menores do que 2 cm de comprimento.

***SACOILA LANCEOLATA* (AUBL.) GARAY, BOT. MUS. LEAFL. 28(4): 352 (1982) (FIGURA 2I)**

Terrícola. Rizoma cilíndrico. Pseudobulbos ausentes. Rizoma com 2 cm de diâmetro, cilíndrico. Folhas com 4-20 × 0,5-3 cm, elípticas, espiraladas, ápice agudo. Inflorescência com 20-70 cm de comprimento, terminal, multiflora; brácteas florais com 1,3-1 cm de comprimento, lanceoladas, ápice agudo. Flores 16-25, ressupinadas, sépalas e pétalas avermelhadas, com pilosidade na superfície adaxial, ecalcaradas; sépala dorsal, 1-2,1 × 0,4-0,8 cm, lanceolada, ápice agudo; sépalas laterais, 1,5-3,0 × 2,5-6 cm, lanceoladas, ápice agudo; pétalas com 1,5-2,9 × 0,3-0,4 cm, lanceoladas, ápice acuminado; labelo branco-rosado a avermelhado, 2,0-2,5 × 0,4 cm, 3-lobado, margem inteira, lobos laterais lanceolados, ápice agudo, lobo médio lanceolado, ápice agudo; coluna com 1,3 cm de comprimento. Fruto não observado.

Material examinado: Brasil. Maranhão: São Luís, UFMA, *campus* Dom Delgado, em barranco, próximo à torre da colina da UFMA, atrás do prédio da Educação Física, 02° 33' 53" S, 44° 18' 46" W, 18.XI.2021, fl., A.W.C. Ferreira 617 (SLUI).

Comentários taxonômicos, distribuição geográfica e *habitat*: amplamente distribuída na região neotropical (POWO, 2024). No Brasil, distribui-se em quase todos os estados, exceto Acre e Rondônia (M. Oliveira et al., 2021; Flora e Funga do Brasil, 2024), ocupando os mais diferentes tipos vegetacionais. No *campus* da UFMA, foi encontrada em áreas de remanescentes florestais e urbanos, diferindo-se das demais espécies terrícolas pelas flores avermelhadas e floração com ausência de folhas.

***SARCOGLOTTIS ACAULIS* (SM.) SCHLTR., REPERT. SPEC. NOV. REGNI VEG. BEIH. 6: 53 (1919) (FIGURA 2J)**

Terrícola. Rizoma cilíndrico. Pseudobulbos ausentes. Folhas com 8,5-11,5 × 3,2-5,5 cm, lanceoladas, espiraladas, ápice emarginado. Inflorescência com 24,1-28,9 cm de comprimento, terminal, racemosa; brácteas florais com 2,4 × 2,6-0,3 cm de comprimento, lanceoladas, ápice agudo.



Flores 2-5, ressupinadas, sépalas e pétalas alvo-esverdeadas, com pilosidade na superfície adaxial, ecalcaradas; sépala dorsal com 2,4-2,5 × 0,4-0,6 cm, lanceolada, ápice agudo; sépala lateral com 2,5-2,6 × 0,3-0,7 cm, lanceolada, ápice agudo; pétalas com 2,2-2,4 × 0,4-0,6 cm, lineares, ápice agudo; labelo branco, com linhas longitudinais esverdeadas, 1,2-1,3 × 0,3-0,4 cm, 3-lobado, margem inteira, lobos laterais arredondados, ápice obtuso, lobo médio arredondado, ápice obtuso; coluna com cerca de 1 cm de comprimento. Fruto não observado.

Material examinado: Brasil. Maranhão: São Luís, UFMA, *campus* Dom Delgado, em frente ao Centro Pedagógico Paulo Freire, 02° 33' 44" S, 44° 18' 37" W, 20.VIII.2019, fl., A.W.C. Ferreira & K.N. Santos 119 (SLUI 5811).

Comentários taxonômicos, distribuição geográfica e *habitat*: ocorre nas Américas Central e do Sul (POWO, 2024). No Brasil, tem distribuição estimada para todos os estados do país, no entanto, a ocorrência é confirmada apenas para todos os estados da região Sudeste, além de Alagoas, Amapá, Bahia, Ceará, Maranhão, Pará, Paraíba, Paraná, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Rondônia, Sergipe e Tocantins (Flora e Funga do Brasil, 2024), sendo comum em vários tipos vegetacionais. No *campus* da UFMA, foi encontrada em um fragmento florestal urbanizado que estava um tanto degradado, próximo a um curso d'água. Dentre as espécies terrícolas, é a que possui flores menos vistosas, alvo-esverdeadas. Essa é a segunda coleta dessa espécie no Maranhão (Pessoa et al., 2022; M. J. Silva et al., 2022). A presença dessa espécie nesse local indica novamente a importância de fragmentos florestais, mesmo havendo certo grau de urbanização, uma vez que ela é típica de ambientes florestais com algum nível de proteção.

TRICHOCENTRUM CEPULA (HOFFMANN.)

J.M.H.SHAW, ORCHID REV. SUPPL., 120(1297): 16 (2012) (FIGURA 2K)

Holoepífita. Rizoma inconspícuo. Pseudobulbos ausentes. Folhas com 9,5-25 cm de comprimento, cilíndricas, solitárias, ápice agudo. Inflorescência com 15-25 cm de comprimento,

lateral, racemosa; brácteas florais com 0,2-0,4 cm de comprimento, lanceoladas, ápice agudo. Flores amarelas, com sépalas e pétalas com máculas castanho-avermelhadas, 5-8, ressupinadas, ecalcaradas; sépala dorsal com 0,5 × 0,4 cm, obovada, ápice obtuso; sépalas laterais com 0,7 × 0,4 cm, obovadas, ápice obtuso; pétalas com 0,6 × 0,4 cm, obovadas, ápice obtuso; labelo amarelo, com máculas castanho-avermelhadas, 1-1,2 × 1 cm, 3-lobado, margem inteira, lobos laterais arredondados, ápice obtuso, lobo médio arredondado, ápice obtuso; coluna com cerca de 0,5 cm de comprimento. Fruto não visto.

Material examinado: Brasil. Maranhão: São Luís, UFMA, *campus* Dom Delgado, em frente ao Centro Pedagógico Paulo Freire, 02° 33' 44" S, 44° 18' 37" W, 20.VIII.2019, fl., A.W.C. Ferreira & K.N. Santos 118 (SLUI 5810). *ibid.*, Lagoa Grande próxima à pista de atletismo, 02° 33' 47" S, 44° 18' 35" W, 20.VI.2022, fl., A.W.C. Ferreira 821 (SLUI).

Comentários taxonômicos, distribuição geográfica e *habitat*: endêmica da América do Sul (POWO, 2024). No Brasil, ocupa a região central do país, ocorrendo em todos os estados da região Centro-Oeste e em parte do Nordeste, além dos estados do Acre, Espírito Santo, Minas Gerais, Rondônia e Tocantins, normalmente associada à área de Cerrado e a florestas estacionais decíduas (M. Oliveira et al., 2021; Flora e Funga do Brasil, 2024). *Trichocentrum cepula* já havia sido registrada no *campus* por Correa et al. (2023) e assinalada como uma espécie com potencial ornamental. É facilmente reconhecida pelas folhas cilíndricas solitárias.

VANILLA PALMARUM (SALZM. EX LINDL.) LINDL., GEN. SP. ORCHID. PL. 436 (1840) (FIGURA 2L)

Holoepífita. Pseudobulbos ausentes. Caule com 0,3-1 cm de diâmetro, cilíndrico. Folhas com 8,6-13 × 4,3-5,6 cm, elípticas, alternas, ápice obtuso. Inflorescência com 4,8-5,1 cm, lateral, racemosa, multiflora; brácteas florais com 1,3-2,2 cm de comprimento, lanceoladas, ápice agudo. Flores 10-15, ressupinadas, sépalas e pétalas amarelas, ecalcaradas; sépala dorsal com 4,6-4,9 cm × 0,8-0,9 cm, oblanceolada, ápice atenuado; sépalas laterais com



5,1-5,3 × 0,9-1 cm, oblanceoladas, ápice agudo; pétalas com 5,1-5,4 × 1,4-1,7 cm, oblanceoladas, agudas, labelo amarelo, 3,5-4,1 × 2,4-2,9 cm, tubular, margem inteira, calosidade ausente, ápice 2-lobado; coluna com 4-4,3 cm de comprimento, alongada, reta. Fruto não observado.

Material examinado: Brasil, Maranhão: São Luís, UFMA, *campus* Dom Delgado, em frente ao Centro Pedagógico Paulo Freire, 02° 33' 44" S, 44° 18' 37" W, 20.VIII.2019, fl., A.W.C. Ferreira & K.N. Santos 122 (SLUI 5825). *ibid.*, fragmento florestal atrás do Centro de Convenções da UFMA, 02° 33' 30" S, 44° 18' 36" W, 20.VI.2022, fr., A.W.C. Ferreira 820 (SLUI).

Comentários taxonômicos, distribuição geográfica e *habitat*: amplamente distribuída na região neotropical (POWO, 2024). No Brasil, distribui-se em todos os estados das regiões Centro-Oeste, Nordeste e Norte, embora tenha distribuição estimada para a região Sudeste (Flora e Funga do Brasil, 2024). A espécie ocorre em diversos tipos vegetacionais, limitada pela presença de espécies de Arecaceae (M. Oliveira et al., 2021; Flora e Funga do Brasil, 2024). *Vanilla palmarum* é frequente no *campus* da UFMA e muito comum na região metropolitana de São Luís.

VANILLA PHAEANTHA RCHB. F., FLORA 48(18): 274. 1865 (FIGURA 2M)

Hemiepífita. Pseudobulbos ausentes. Caule com 0,8-1 cm de diâmetro, cilíndrico. Folhas com 15,3-21,4 × 2,3-3,1 cm, elípticas, alternas, ápice agudo. Inflorescência com 4,9-13,2 cm de comprimento, lateral, racemosa, multiflora; brácteas florais com 0,4-0,8 cm de comprimento, lanceoladas, ápice agudo. Flores 4-10, ressupinadas, escalaradas; sépala dorsal creme-esverdeada, 7,6-7,9 × 1-1,4 cm, oblanceolada, ápice agudo; sépalas laterais creme-esverdeadas, 7,2-7,4 × 1,1-1,4 cm, oblanceoladas, ápice agudo; pétalas com 7,1-7,5 × 0,8-1 cm de largura, oblanceoladas, ápice agudo; labelo creme-esverdeado na base, branco na porção mediana e apical e amarelado no ápice, 6,5-6,6 × 2,2-2,4 cm, tubular, margem inteira, calosidade penicilada no terço anterior, com 0,4-0,6 cm de comprimento, ápice cuspidado; coluna

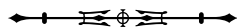
com 5-5,3 cm de comprimento, alongada, sinuosa. Fruto não observado.

Material examinado: Brasil, Maranhão: São Luís, UFMA, *campus* Dom Delgado, em frente ao Centro Pedagógico Paulo Freire, 02° 33' 44" S, 44° 18' 37" W, 20.VIII.2019, fl., A.W.C. Ferreira & K.N. Santos 120 (SLUI 5812); *ibid.*, próximo do Centro Pedagógico Paulo Freire, 02° 33' 44" S, 44° 18' 33" W, 20.VIII.2019, fl., A.W.C. Ferreira & K.N. Santos 121 (SLUI 5826).

Comentários taxonômicos, distribuição geográfica e *habitat*: amplamente distribuída na região neotropical (POWO, 2024). No Brasil, ocupa a região central do país em todos os estados das regiões Centro-Oeste e Sudeste, além da Bahia. Ainda assim, a sua possível ocorrência é assinalada para todos os estados do país (Flora e Funga do Brasil, 2024). A espécie ocupa diversos ambientes, desde áreas de floresta ombrófila até vegetações sobre afloramentos rochosos (A. Ferreira et al., 2017 – citada como *Vanilla bahiana* Hoehne –; Engels et al., 2020). No *campus* da UFMA, foi encontrada em áreas de remanescentes florestais onde haviam forófitos um pouco mais altos. *Vanilla phaeantha* diferencia-se de *V. palmarum* pelas flores com sépalas e pétalas tubulares creme-esverdeadas (vs. completamente amarelas em *V. palmarum*) e labelo com calosidade penicilada no terço anterior (vs. ausente em *V. palmarum*).

DISCUSSÃO

O presente estudo foi o quinto realizado em *campi* universitários do Brasil focado exclusivamente em espécies de Orchidaceae. Antes deste, haviam sido registradas apenas nove espécies de Orchidaceae para o município de São Luís (SpeciesLink, 2024). Os quatro estudos anteriores que tiveram foco nas espécies de Orchidaceae em *campi* universitários foram os de J. Cardoso (2004), realizado no *campus* da Universidade Estadual Paulista (UNESP), onde foram listados seis gêneros e seis espécies; o de Santiago e Menini Neto (2006), do *campus* da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), registrando nove gêneros e onze espécies; e mais dois estudos realizados no Instituto Federal



do Sudeste de Minas Gerais (IFSEMG), *campus* Barbacena: o de Meireles et al. (2020), com sete gêneros e 14 espécies, e o de Bonifácio et al. (2022), com registro de seis espécies.

Estudos que não trataram exclusivamente de Orchidaceae foram realizados em outros *campi* universitários no Brasil, e têm em comum com essa listagem do *campus* da UFMA o registro dos gêneros *Catasetum* Rich. ex Kunth e *Epidendrum* L., além de três espécies em comum: *Oeceoclades maculata*, *Polystachya concreta* e *Sacoila lanceolata* (Faraco, 2007; Castro et al., 2011; Canzi et al., 2012; Andrade et al., 2019; Pinto et al., 2019; Antunes et al., 2020; Toffolli, 2022). Nos estudos florísticos realizados no *campus* Marco Zero da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), o alto grau de antropização, as queimadas e a redução de áreas nativas são citados como possíveis causas da baixa riqueza encontrada (Estigarribia et al., 2017; R. Ferreira & Menezes, 2011). Os mesmos problemas ocorrem na área do *campus* Dom Delgado da UFMA, em São Luís, além do descarte de resíduos sólidos e da falta de planejamento urbanístico, podendo afetar negativamente o número de espécies de Orchidaceae, bem como suas populações (Costa et al., 2017; Costa & Almeida Jr., 2020; Duarte & Farias Filho, 2020).

As orquídeas holopífitas (Tabela 1) foram as mais representativas (69%) e esse maior percentual está de acordo com Dressler (1993), que aponta a predominância das Orchidaceae holopífitas em florestas tropicais, porém, os cinco fragmentos florestais encontrados na área estão sob forte influência da urbanização adjacente (Costa & Almeida Jr., 2020). A urbanização do *campus* Dom Delgado reduziu em 14% as áreas de vegetação nativas entre 2009 e 2019 (Costa & Almeida Jr., 2020). Com isso, algumas Orchidaceae acabam por formar populações em forófitos que crescem em locais urbanizados, principalmente as com maior capacidade de dispersão e que possuem polinizadores que sobrevivem nesses ambientes (Rodrigues, 2017). Nas áreas florestadas, *Oeceoclades maculata* foi a espécie mais abundante, enquanto nas áreas urbanizadas *Epidendrum carpophorum* foi a mais representativa.

As mangueiras (*Mangifera indica* L.) foram os forófitos predominantes na área de estudo (Tabela 1) e apontam para alterações urbanísticas, uma vez que se trata de uma espécie exótica (M. Cardoso et al., 2007; Santos-Filho et al., 2013). Tal predominância de forófitos de mangueira como hospedeiros de Orchidaceae holopífitas também foi observada em outros estudos com foco em plantas epífitas feitos na região Nordeste do Brasil (e.g. A. Ferreira et al., 2017; K. Araújo et al., 2019; Santos et al., 2020; M. Oliveira et al., 2021).

Dentre as espécies listadas (Tabela 1), apenas *O. maculata* possui *status* de conservação global definido em conformidade com os critérios da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), classificada atualmente como 'pouco preocupante' (LC), estando as demais espécies não avaliadas (Romand-Monnier, 2013). Ainda sobre as espécies terrícolas, *Sarcoglottis acaulis* (Tabela 1) é registrada apenas pela segunda vez no estado (M. J. Silva et al., 2022), embora ainda não esteja na base de dados da Flora e Funga do Brasil (2024). Nessa área, uma pequena população, com apenas três indivíduos, foi encontrada, demonstrando a importância dessas áreas para a conservação de espécies.

Ambas, *O. maculata* e *S. lanceolata*, ocorrem em quase todos os estados brasileiros devido à fácil adaptação às diferentes condições edafoclimáticas. Neste sentido, essas espécies vêm sendo utilizadas na diagnose do grau de preservação de fragmentos florestais, pois são consideradas invasoras e, portanto, bioindicadoras de ambientes perturbados (Menini-Neto et al., 2004; Monteiro et al., 2012; Dubbern et al., 2013; J. Cardoso, 2004; Piccoli et al., 2014; Flora e Funga do Brasil, 2024).

O presente estudo demonstra a importância da preservação dos fragmentos florestais em grandes centros, mesmo para grupos sensíveis à urbanização, como as orquídeas. Ainda, aponta para a necessidade de ampliação de esforços para catalogação, conhecimento e preservação das espécies nos fragmentos florestais urbanizados. A manutenção destas áreas de *campi* assume, então, dupla importância:

contribuição para a preservação das espécies e apoio à formação de recursos humanos no âmbito do ensino e da pesquisa.

AGRADECIMENTOS

À curadora do Herbário SLUI, Profa. Francisca Helena Muniz, pelo apoio no depósito do material coletado. À Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA) (Edital Universal, 01312/2019), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (Edital Universal, 402943/2021-0) e à Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas (FAPESPA), pelo projeto “Formação de recursos humanos para o desenvolvimento da ciência na Amazônia”.

REFERÊNCIAS

- Afonso, E. A., Kock, A. K., & Costa, J. M. (2016). Flora preliminar de Orchidaceae no município de Abaetetuba, Pará, Brasil. *Biota Amazônia*, 6(1), 107-118. <http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v6n1p107-118>
- Agostini, K., & Sazima, M. (2003). Plantas ornamentais e seus recursos para abelhas no *campus* da Universidade Estadual de Campinas, estado de São Paulo, Brasil. *Bragantia*, 62(3), 335-343. <https://doi.org/10.1590/S0006-87052003000300001>
- Almeida, A. S., & Vieira, I. C. G. (2010). Centro de Endemismo Belém: *status* da vegetação remanescente e desafios para a conservação da biodiversidade e restauração ecológica. *Revista de Estudos Universitários*, 36(3), 95-111. <https://periodicos.uniso.br/reu/article/view/501>
- Andrade, R. L. S., Fernandes, S. Y., Saraiva, A. L. C., Amate, S. S., Bernad, N. F. C., & Gimenes, M. R. (2019). *Levantamento florístico de espécies de Orchidaceae no orquidário da Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul no município de Ivinhema. Anais do Egrad*, 6(9), 1. <https://anaisonline.uems.br/index.php/egrad/article/view/5992>
- Antunes, T. J., Costa, C. B. N., Santos, V. C., & Costa, J. A. S. (2020). Plantas ornamentais no Jardim Botânico FLORAS. *Paubrasilia*, 3(2), 14-24. <https://doi.org/10.33447/paubrasilia.v3i2.35>
- Araújo, K. C. T., Santos, J. L., & Fabricante, J. R. (2019). Epífitas vasculares do Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe, Brasil. *Biotemas*, 32(1), 2129. <https://doi.org/10.5007/2175-7925.2019v32n1p21>
- Araújo, L. S., Silva, G. B. S., Torresan, F. E., Victoria, D. C., Vicente, L. E., Bolfe, E. L., & Manzatto, C. V. (2016). *Conservação da biodiversidade do estado do Maranhão: cenário atual em dados geoespaciais*. EMBRAPA Meio Ambiente.
- Bonifácio, T. C., Souza, M. M., Carvalho, M. C., França, G. S., Silva, W., Ribeiro, C. H. M., Carlos, R. P., & Paz, J. I. V. (2022). Levantamento da população de orquídeas em fragmentos de Mata Atlântica com transição para Cerrado do Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais. *Campus Barbacena. Research, Society and Development*, 11(6), e21311628975. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i6.28975>
- Cabreira, T. N., & Canto-Dorow, T. S. (2016). Florística dos componentes arbóreo e arbustivo do *campus* da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS. *Ciência e Natura*, 38(1), 9-23. <https://doi.org/10.5902/2179460X19022>
- Camargo, B. V., Silva, R. F., Góes, S. B., Framesqui, V. P., & Zonetti, P. C. (2007). Levantamento das espécies arbóreas presentes no *campus* universitário do CESUMAR, Maringá, Paraná. *Encontro Internacional de Produção Científica CESUMAR*, Maringá. <http://rdu.unicesumar.edu.br/handle/123456789/6497>
- Cantuária, P. C., Santos, J. U. M., Barros, F., Cantuária, M. F., Medeiros, T. D. S., & Silva, R. B. L. (2017). Florística das Orchidaceae da Área de Proteção Ambiental da Fazendinha, Amapá, Brasil. In A. M. Bastos, J. P. M. Júnior & R. B. L. Silva (Orgs.), *Conhecimento e manejo sustentável da biodiversidade amapaense* (pp. 9-14). Blucher.
- Canzi, K. N., Byczkowski, C., Grigol, D. E. B., Canezin, M., Lima, L. T. D., Corrêa, E. J. T., ... Takemura, O. S. (2012). Levantamento florístico do horto medicinal do *campus* da Universidade Paranaense (Unipar) – Umuarama/PR. *Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR*, 16(3), 123-137. <https://revistas.unipar.br/index.php/saude/article/view/4967/2893>
- Cardoso, J. C. (2004). *Orquídeas do campus da Faculdade de Ciências Agrônomicas da UNESP, Botucatu, São Paulo*. Brasil Orquídeas.
- Cardoso, M. G. S., São José, A. R., Viana, A. E. S., Matsumoto, S. N., & Reboças, T. N. H. (2007). Florescimento e frutificação de mangueira (*Mangifera indica* L.) Cv. Rosa promovido por diferentes doses de paclobutrazol. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 29(2), 209212. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452007000200004>
- Cardoso, V. R. (2019). *Levantamento florístico de plantas ornamentais no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha-MA* [Trabalho de conclusão de curso, Universidade Federal do Maranhão]. <https://monografias.ufma.br/jspui/handle/123456789/3687>
- Castro, A. S. F., Moro, M. F., & Rocha, F. C. L. (2011). Plantas dos espaços livres da Reitoria da Universidade de Fortaleza (UNIFOR), Ceará, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, 9(1), 126-129. <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/61335>
- Correa, E. J. O., Knauf, J. M. C., Santos, K. N. L., Silva, M. J. C., Marinho, L. C., & Ferreira, A. W. C. (2023). Plantas nativas e naturalizadas com potencial ornamental do *campus* Dom Delgado, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 18(2), 60-76. <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v18i2.90621>



- Costa, L. B. D. S., Pires, C. D. S., Anjos, J. S. D., Correia, B. E. F., & Almeida, E. B. D. (2017). Floristic survey of ornamental plants used in Dom Delgado University City at the Universidade Federal do Maranhão. São Luís, Maranhão State, Brazil. *Ornamental Horticulture*, 23(4), 451-459. <https://doi.org/10.14295/oh.v23i4.1129>
- Costa, L. B. D. S., & Almeida Júnior, E. B. D. (2020). Checklist da flora fanerogâmica e mapeamento das áreas de fragmentos florestais urbanos em São Luís, Maranhão. *Revista Equador*, 9(3), 26-39. <https://doi.org/10.26694/equador.v9i3.10074>
- Cupertino, M. A., & Eisenlohr, P. V. (2013). Análise florística comparativa da arborização urbana nos campi universitários do Brasil. *Bioscience Journal*, 29(3), 739-750. <https://seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/15144/12545>
- Dressler, R. L. (1993). *Phylogeny and classification of the orchid family*. Harvard University Press.
- Duarte, A. C., & Farias Filho, M. S. (2020). Impactos da adequação de infraestrutura e problemas ambientais da Cidade Universitária Dom Delgado, Universidade Federal do Maranhão, em São Luís – MA. *Revista Geografia em Atos*, 17(2), 80-99. <https://doi.org/10.35416/geoatos.v2i17.6553>
- Dubbern, C. A., Leal, T. S., & Pedroso-de-Moraes, C. (2013). Distribuição espacial de *Oeceoclades maculata* Lindl. (Orchidaceae) em fragmento florestal estacional semidecidual da fazenda Santa Tereza, Cordeirópolis, SP, Brasil. *Natureza Online*, 11(1), 29-32.
- Eisenlohr, P. V., Carvalho-Okano, R. M., Vieira, M. F., Leone, F. R., & Stringheta, A. C. O. (2008). Flora fanerogâmica do campus da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais. *Revista CERES*, 55(4), 317-326. <https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/13428>
- Engels, M. E., Rocha, L. C. F., & Koch, A. K. (2020). Novidades em *Vanilla* Mill. (Orchidaceae) para a borda sul-amazônica, Estado de Mato Grosso, Brasil. *Hoehnea*, 47, e032020. <https://doi.org/10.1590/2236-8906-03/2020>
- Estigambia, F., Aparício, W. C., Galvão, F. G., Pereira, L. C. B., & Gama, R. C. (2017). Estrutura da vegetação de fragmentos florestais no Campus da Universidade Federal do Amapá – Brasil. *Biota Amazônia*, 7(3), 17-22. <https://periodicos.unifap.br/index.php/biota/article/view/1028>
- Ewerton-Silva, A. B., Fernandes, B. A., Amorim, A. M., & Marinho, L. C. (2023). Checklist of Malpighiaceae on São Luís Island, Maranhão, Brazil: the absence of collections impacts the knowledge and conservation of the Island flora. *Journal of Coastal Conservation*, 27, 64. <https://doi.org/10.1007/s11852-023-00997-1>
- Faraco, A. G. (2007). *Composição florística de um fragmento de cerrado na área pertencente ao Campus de Bauru da Universidade Estadual Paulista – UNESP, SP* [Dissertação de mestrado, Universidade Estadual Paulista]. Repositório Institucional UNESP. <http://hdl.handle.net/11449/88136>
- Ferreira, A. W. C., Oliveira, M. S., Silva, E. O., & Campos, D. S. (2017). *Vanilla bahiana* Hoehne and *Vanilla pompona* Schiede (Orchidaceae, Vanilloideae): two new records from Maranhão state, Brazil. *Check List*, 13(6), 1131-1137. <https://doi.org/10.15560/13.6.1131>
- Ferreira, R. C. D. M., & Menezes, C. R. (2011). Levantamento florístico no sítio arqueológico no campus Marco Zero da Universidade Federal do Amapá, Macapá/AP. *Biota Amazonia*, 1(1), 74-80. <https://periodicos.unifap.br/index.php/biota/article/download/141/1n1p74-80.pdf>
- Fidalgo, O., & Bononi, V. L. R. (1984). *Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico*. Instituto de Botânica.
- Flora e Funga do Brasil. (2024). Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>
- Giacon, V. P., Valente, R. A., & Cardoso-Leite, E. (2022). Relação entre urbanização e integridade biótica de remanescentes de florestas urbanas. *Ambiente & Sociedade*, 25, e00534. <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422asoc20200053r4AO>
- Gomes, G. S., Ferreira, A. W. C., Silva, M. J. C., Conceição, G. M., & Pessoa, E. M. (2021). Taxonomic study of *Epidendrum* (Laeliinae - Orchidaceae) in the state of Maranhão, northeastern Brazil. *Rodriguésia*, 72, e01492020. <https://doi.org/10.1590/2175-7860202172111>
- Gomes, S. H. M., Ferreira, R. A., Mello, A. A., Santos, L. R., Santana, N. A., Gonçalves, F. B., & Santos, L. R. C. (2017). A vegetação do campus da Universidade Federal de Sergipe: florística e fitossociologia. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 12(4), 23-41. <http://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/11792>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2023). *São Luís*. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/sao-luis/panorama>
- International Union for Conservation of Nature (IUCN). (2024). *IUCN Red List of Threatened Species*. Versão 2024-1. <https://www.iucnredlist.org>
- Koch, A. K., Santos, J. U. M. D., & Ilkiu-Borges, A. L. (2014). Sinopse das Orchidaceae holopífitas e hemiepífitas da Floresta Nacional de Caxiuanã, PA, Brasil. *Hoehnea*, 41(1), 129-148. <https://doi.org/10.1590/S2236-89062014000100012>
- Kurihara, D. L., Imaña-Encinas, J., & Paula, J. E. (2005). Levantamento da arborização do campus da Universidade de Brasília. *Cerne*, 11(2), 127-136. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74411203>
- Lombardi, J. A., & Morais, P. O. (2003). Levantamento florístico das plantas empregadas na arborização do campus da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG. *Lundiana: International Journal of Biodiversity*, 4(2), 83-88. <https://doi.org/10.35699/2675-5327.2003.21857>



- Medeiros, T. D. S., & Jardim, M. A. G. (2010). Distribuição vertical de orquídeas epífitas na Área de Proteção Ambiental (APA) Ilha do Combu, Belém, Pará, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, 9(1), 33-38. <https://www.seer.ufgrs.br/index.php/rbrasbioci/article/view/115398>
- Meireles, C. S., Nascimento, G. A. S., França, G. S., Oliveira, J. E. Z., & Souza, M. M. (2020). Orchidaceae no IF Sudeste MG – *Campus Barbacena*. In E. R. Machado (Org.), *As Ciências Biológicas e a interface com vários saberes* (pp. 146-158). Atena.
- Menini-Neto, L., Almeida, V. R., & Forzza, R. C. (2004). A família Orchidaceae na Reserva Biológica da Represa do Gramma - Descoberto, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia*, 55(84), 137-156. <https://doi.org/10.1590/2175-78602004558409>
- Monteiro, S. H. N., Carregosa, T., Santos, L. A. S., Nascimento-Junior, J. E. D. S., & Prata, A. P. D. N. (2012). Survey of Orchidaceae from the state of Sergipe, Brazil. *Biota Neotropica*, 12(2), 167-174. <https://doi.org/10.1590/S1676-06032012000200016>
- Neto, O. M., Pires, J. C. C., & Feitosa, A. C. (2012). Gestão urbana no *campus* universitário do Bacanga: instrumentos de planejamento e gestão da Universidade Federal do Maranhão, UFMA, São Luís – MA. *Revista Geonorte*, 3(6), 1022-1031. <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/revista-geonorte/article/view/2042>
- Oliveira, G. G. L. D., Lucena, E. M. P. D., & Sampaio, V. D. S. (2020). Levantamento florístico da área urbanizada do *Campus* Itaperi da Universidade Estadual do Ceará. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 13(3), 1177-1193. <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbge/article/view/243122/35323>
- Oliveira, M. S., Ferreira, A. W. C., Oliveira, H. C. D., & Pessoa, E. (2021). Orchids in the central region of eastern Maranhão, Brazil. *Rodriguésia*, 72, e02582019. <https://doi.org/10.1590/2175-7860202172057>
- Oliveira Filho, A., Silva Junior, J. R., Veras, J. N. P., Lima, R. A., Matos, C. H. L., & Barni, P. E. (2017). Levantamento florístico preliminar no Instituto Federal de Roraima – IFRR, município de Caracará. *Anais da Semana Florestal UFAM 2017*, 82-83. https://drive.google.com/file/d/1wtScOXjg26Sp1DdAuNm_NOORFCAgqI54/view
- Olsen, C. P. M. (2016). *Levantamento florístico parcial das árvores do Campus Reitor João David Ferreira Lima, da Universidade Federal de Santa Catarina: do mapeamento à utilização de plataformas virtuais livres como ferramenta de extensão* [Trabalho de conclusão de curso, Universidade Federal de Santa Catarina]. <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/175137>
- Paiva, P. D. O., Landgraf, P. R. C., Rodrigues, T. M., Pedroso, D. O., Oliveira-Filho, A.T., Gavilanes, M. L., & Paiva, R. (2004). Identificação e caracterização das espécies arbóreas do canteiro central da Universidade Federal de Lavras/MG. *Ciência e Agrotecnologia*, 28(3), 515-519. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542004000300005>
- Pereira, J. D. C., Moraes, L. A., Ribeiro, K. V., Sousa, G. M. D., & Filho, F. S. S. (2020). Arborização, paisagismo e ornamentação: composição no *campus* Ministro Petrônio Portela da Universidade Federal do Piauí, Teresina, Piauí, Brasil. *Revista Equador*, 9(3), 252-284. <https://doi.org/10.26694/equador.v9i3.10381>
- Pereira, M. D. S., Silva, F. C. E. D., Cardôso, H. C. B., & Rocha, L. F. B. D. (2012). Levantamento florístico de espécies nativas e exóticas na Universidade Federal de Campina Grande, *Campus de Cajazeiras*, Paraíba, Brasil. *Enciclopédia Biosfera*, 8(15), 1828-1835. <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/3749>
- Pessoa, E., Silva, M. J. C. D., Oliveira, M. S. D., Silva Junior, W. R. D., & Ferreira, A. W. C. (2022). An updated checklist reveals strong incongruences with previous studies: insights after revisiting a regional orchid list. *Acta Botanica Brasílica*, 36, e2020abb0487. <https://doi.org/10.1590/0102-33062020abb0487>
- Piccoli, M. C. A., Souza-Leal, T. D., & Pedroso-de-Moraes, C. (2014). Distribuição espacial de *Sacola lanceolata* (Aubl.) Garay (Orchidaceae) em fragmento mesófilo de Pirassununga, São Paulo, Brasil. *Nucleus*, 11(1), 115-130. <https://doi.org/10.3738/1982.2278.937>
- Pinto, A. C., Antunes, T. J., Santos, V. C., Costa, C. B. N., & Costa, J. A. S. (2019). Composição florística de um fragmento de floresta no Corredor Central da Mata Atlântica, sul da Bahia, Brasil. *Pau-brasil*, 2(2), 14-27. <https://doi.org/10.33447/paubrasilia.v2i2.22>
- Plants of the World Online (POWO). (2024). Royal Botanic Gardens. <http://www.plantsoftheworldonline.org/>
- QGIS Development Team. (2023). *QGIS Quantum Geographic Information System. Open-Source Geospatial Foundation Project*. <https://qgis.org/en/site/>
- Ribeiro, M. C. S., & Cosenza, B. A. P. (2019). Florística dos componentes arbóreo-arbustivo-herbáceo da universidade do estado de Minas Gerais – Unidade Carangola. *Sapiens*, 1(2), 1-12. <https://revista.uemg.br/index.php/sps/article/view/4236>
- Rocha, M. F. S., Silva, R. F., Gaspar, M. M. C. M. S., Marques M. T., de la Salles, K. S. T. S., . . . Carvalho, C. M. B. (2017). *Plano de desenvolvimento institucional*. UFMA.
- Rocha, O. D. (2017). *Levantamento florístico das espécies ocorrentes na Universidade Federal do Maranhão – UFMA, Campus Codó* [Trabalho de conclusão de curso, Universidade Federal do Maranhão]. <https://rosario.ufma.br/jspui/handle/123456789/2849>
- Rocha, S. M. (2017). *Levantamento florístico nas proximidades da cidade universitária da Universidade do Estado do Amazonas, em Iranduba-Amazonas* [Trabalho de conclusão de curso, Universidade do Estado do Amazonas]. <http://repositorioinstitucional.uea.edu.br/handle/riuea/1477>

- Rodrigues, W. S. (2017). *Distribuição vertical de orquídeas epífitas da região de Pinheiro (MA) e arredores* [Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal do Maranhão]. Monografias UFMA. <https://monografias.ufma.br/jspui/handle/123456789/2401>
- Romand-Monnier, F. (2013). *Oeceoclades maculata*. *The IUCN Red List of Threatened Species*, 2013, e.T44392733A44514773. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-1.RLTS.T44392733A44514773.en>
- Santiago, A., & Menini Neto, L. (2006). Ocorrência natural de Orchidaceae no campus da Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais. *Anais da XXIX Semana de Biologia e XII Mostra de Produção Científica - UFJF, BR*, 140-144. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2863.0486>
- Santos, L. A., Reis, D. O., & Fabricante, J. R. (2020). Avaliação da composição, riqueza e diversidade epifítica em forófitos específicos: nativas x mangueiras. *Revista de Biologia Neotropical*, 17(2), 110120. <https://revistas.ufg.br/RBN/article/view/63799>
- Santos-Filho, F. S., Almeida Júnior, E. B., & Soares, C. J. R. S. (2013). Cocais: zona ecotonal natural ou artificial? *Revista Equador*, 2(1), 2-13. <https://doi.org/10.26694/equador.v2i1.1043>
- Silva, E. I. S., Santos, J. O., & Conceição, G. M. (2014). Diversidade de plantas ornamentais no Centro de Estudos Superiores de Caxias, da Universidade Estadual do Maranhão. *Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer*, 10(18), 3237-3250. <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/2921>
- Silva, M. F. F. D., Silva, J. B. F. D., & Feiller, J. M. (1999). Orchidaceae do estado do Maranhão, Brasil. *Acta Amazonica*, 29(3), 381-393. <https://doi.org/10.1590/1809-43921999293393>
- Silva, M. J. C. D., Pansarin, E. R., Pessoa, E., Silva, E. O., Albuquerque, P. M. C. D., Oliveira, M. S. D., . . . Ferreira, A. W. C. (2022). Synopsis of Orchidaceae from Fazenda Sete Irmãos: a fragment of Amazon Forest in Northwestern Maranhão, Brazil. *Rodriguésia*, 73, e02172020. <https://doi.org/10.1590/2175-7860202273044>
- Silveira, E. C. D., Cardoso, A., Ilkiu-Borges, A. L., & von Aztigen, N. (1995). Flora orquidológica da Serra dos Carajás, estado do Pará. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica*, 11(1), 75-87. https://www.researchgate.net/publication/269574389_Flora_Orquidologica_da_Serra_dos_Carajas_Estado_do_Para
- Silveira, J. E. D., Pinter, C. E. D. S., & Fonseca, R. S. (2020). Aspectos florísticos e ecológicos do campus regional da Universidade Federal de Minas Gerais em Montes Claros – MG. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 15(3), 28-41. <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v15i3.74075>
- Sousa, V. F. D. O., Santos, G. L. D., Rodrigues, M. H. B. S., Barroso, R. F., Leitão, E. T. C., & Santos, J. J. F. D. (2018). Levantamento etnobotânico da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Pombal. *Acta Biológica Catarinense*, 5(1), 46-55. <https://doi.org/10.21726/abc.v5i1.287>
- SpeciesLink. (2024). *SpeciesLink network*. <https://specieslink.net/search>
- Thiers, B. (2024). *Index Herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff*. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <http://sweetgum.nybg.org/science/lh/>
- Toffoli, T. N. D. (2022). *Levantamento florístico e manejo do bosque da Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Campo Mourão 2022* [Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Tecnológica Federal do Paraná]. Repositório Institucional da UTFPR. <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/29515>
- Ucella-Filho, J. G. M., Silva, A. B., Almeida, D. M., Carnaval, A. A. A., & Azevedo, T. K. B. (2017). Levantamento florístico da arborização da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Campus Macaíba. *Anais do Congresso Internacional das Ciências Agrárias*, 2, 1-12.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

K. N. Santos contribuiu com conceituação, investigação, metodologia e escrita (rascunho original); M. S. Oliveira com investigação, *software* e escrita (revisão e edição); J. F. Ribeiro com investigação e escrita (revisão e edição); J. M. C. Knauf com investigação e escrita (revisão e edição); M. J. C. Silva com investigação e escrita (revisão e edição); W. R. Silva-Junior com investigação e escrita (revisão e edição); L. C. Marinho com análise formal, investigação e escrita (revisão e edição); e A. W. F. Ferreira com administração de projeto, conceituação, curadoria de dados, investigação, metodologia e escrita (rascunho original, revisão e edição).



A importância do Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro, para a conservação de Euphorbiaceae no Brasil

The importance of the Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro, for the conservation of Euphorbiaceae in Brazil

Josimar Külkamp^I  | Vanessa Lino^{III}  | Ronaldo Marquete^{IV}  | João R. V. Iganci^V 

^IUniversidade Federal de Pelotas. Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil

^{II}University of Mississippi. National Center for Natural Product Research. Research Institute of Pharmaceutical Sciences. Oxford, MS, Estados Unidos

^{III}Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

^{IV}Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

^VUniversidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil

Resumo: A flora do Brasil é a mais rica do mundo, sendo que Euphorbiaceae está entre as dez famílias mais diversas. Para o conhecimento desta expressiva diversidade, as coleções de herbários são os principais repositórios que detêm esta informação, enquanto a conservação da flora está diretamente relacionada à proteção das espécies *in situ*, e as unidades de conservação desempenham este papel de forma efetiva. Com base em coletas de campo e estudo das coleções herborizadas, foi realizado o levantamento dos táxons de Euphorbiaceae ocorrentes no Parque Nacional da Tijuca, situado na região metropolitana da cidade do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. Neste estudo, registramos para o Parque Nacional da Tijuca o segundo maior número de táxons de Euphorbiaceae já documentado em unidades de conservação brasileiras, onde foram registrados 385 espécimes, que representam 54 espécies e 28 gêneros da família. Além disso, os táxons documentados no Parque Nacional da Tijuca representam 42% dos gêneros de Euphorbiaceae que ocorrem no Brasil e 74% dos gêneros que ocorrem no estado do Rio de Janeiro. Das espécies registradas no Parque Nacional da Tijuca, 52% são endêmicas do Brasil, 40% são endêmicas da Mata Atlântica e 4% são endêmicas do estado.

Palavras-chave: Florística. Mata Atlântica. Taxonomia. Unidades de conservação.

Abstract: The Brazilian flora is the richest in the world, where Euphorbiaceae are among the 10 most representative families. For the knowledge about this expressive diversity, the herbaria collections are the main repositories that hold information. The conservation of flora is directly related to the protection of species *in situ*, and the Conservation Units play this role effectively. Based on field collections and the study of herborized collections, the number of taxa referring to Euphorbiaceae with occurrence in Tijuca National Park (PNT), located in the metropolitan region of the city of Rio de Janeiro, was catalogued. In this study, we registered in Tijuca National Park the second largest number of Euphorbiaceae taxa ever documented in Brazilian conservation units. 385 collections were registered, representing 54 species and 28 genera of the family. Furthermore, the taxa documented in PNT represent 42% of the Euphorbiaceae genera that occur in Brazil and 74% of the genera that occur in the state of Rio de Janeiro. Of the species registered in the PNT, 52% are endemic to Brazil, 40% endemic to the Atlantic Forest, and 4% are endemic to the state of Rio de Janeiro.

Keywords: Floristics. Atlantic Forest. Taxonomy. Conservation Unit.

Külkamp, J., Lino, V., Marquete, R., & Iganci, J. R. V. (2024). A importância do Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro, para a conservação de Euphorbiaceae no Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais*, 19(2), e2024-e906. <http://doi.org/10.46357/bcnaturais.v19i2.906>

Autor para correspondência: Josimar Külkamp. Universidade Federal de Pelotas. Departamento de Botânica. *Campus* Capão do Leão. Caixa Postal 354. Pelotas, RS, Brasil. CEP 96010-900 (josimarbotanica@gmail.com).

Recebido em 13/03/2023

Aprovado em 13/03/2024

Responsabilidade editorial: André dos Santos Bragança Gil



INTRODUÇÃO

O Brasil detém 50.366 espécies nativas, naturalizadas e cultivadas de plantas, algas e fungos, sendo que cerca de 55% são endêmicas do território brasileiro (Flora e Funga do Brasil, 2023). Apesar do amplo conhecimento sobre a flora brasileira, muitos esforços ainda devem ser direcionados para a conservação e o avanço no conhecimento da mesma, já que estimativas apontam que tal flora é composta por aproximadamente 65.000 espécies (Lewinsohn & Prado, 2005). Unidades de conservação (UC) têm se mostrado uma das ferramentas mais efetivas para a conservação *in situ* da biodiversidade global e, com isso, vêm contribuindo para o cumprimento das metas da estratégia global para a conservação de plantas, regida pela Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB), da qual o Brasil é signatário (CDB, 2021).

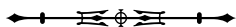
No Brasil, há cerca de 1,3 mil UC continentais e marinhas, sendo que as continentais cobrem aproximadamente 12% do território brasileiro e estão distribuídas principalmente no bioma Mata Atlântica, com aproximadamente 32%, seguido pela Amazônia, com cerca de 21%, e Cerrado, com cerca de 16% (Murer & Futada, 2021). Destacamos que o estado do Rio de Janeiro apresenta cerca de 20% do seu território protegidos por UC, seja no âmbito federal, estadual ou municipal, dos quais 91% estão em território continental e 9% em território marinho (Castro, 2015). Destaca-se, ainda, que o estado do Rio de Janeiro apresenta grandes remanescentes de Mata Atlântica, que ficam isolados em áreas de relevo mais acidentado, como os maciços do Mendanha, da Pedra Branca e da Tijuca, apresentando-se como um estado protagonista no estabelecimento de áreas protegidas no Brasil (Maurenza et al., 2018).

Euphorbiaceae é uma das maiores famílias de Angiospermas, com 6.500 espécies, distribuídas em 218 gêneros (Radcliffe-Smith, 2001; Webster, 2014; APG et al., 2016). Após estudos moleculares de Chase et al. (2002) e Wurdack et al. (2005), muitos grupos foram

segregados de Euphorbiaceae *sensu lato* (Pandaceae Engl. & Gilg, Peraceae Klotzsch, Phyllanthaceae Martinov., Picrodendraceae Small e Putranjivaceae Endl. ex Meis). Neste sentido, a família atualmente na forma *stricto sensu* está classificada em quatro subfamílias (Acalyphoideae Beilschmied, Cheilosoideae K.Wurdack & Petra Hoffm., Crotonoideae Beilschmied e Euphorbioideae Beilschmied).

No Brasil, Euphorbiaceae *stricto sensu* está representada por 982 espécies, distribuídas em 68 gêneros e três subfamílias (Acalyphoideae, Crotonoideae e Euphorbioideae) (O. Silva et al., 2020a). No estado do Rio de Janeiro, são registradas 181 espécies (25 endêmicas), distribuídas em 38 gêneros (O. Silva et al., 2020a). No contexto estadual, destacamos um importante fragmento de Mata Atlântica, o Parque Nacional da Tijuca (PNT), que possui área total de 3.953 ha, equivalente a 0,09% da área do estado e cerca de 3,5% da área do município do Rio de Janeiro (ICMBio, 2008), resultando na manutenção da biodiversidade por meio da conexão entre os diversos fragmentos de vegetação nativa, permitindo o fluxo gênico e a manutenção das populações de fauna e flora. A UC está situada próximo a um grande centro urbano e a instituições de pesquisas em botânica (e.g. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Museu Nacional do Rio de Janeiro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro e Universidade Federal do Rio de Janeiro).

Apesar da grande representatividade de Euphorbiaceae e de instituições botânicas tradicionais no estado do Rio de Janeiro, poucos estudos florísticos/taxonômicos da família para o PNT foram desenvolvidos. No plano de manejo, são citadas 25 espécies de Euphorbiaceae para o PNT (ICMBio, 2008). Com o intuito de atualizar essa lista preliminar de espécies e aumentar o conhecimento sobre a família na UC e no estado do Rio de Janeiro, o presente estudo tem como objetivo documentar os táxons de Euphorbiaceae ocorrentes no PNT, além de evidenciar a importância da UC para a conservação da família em âmbito local, estadual e nacional.



MATERIAIS E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

O Parque Nacional da Tijuca (PNT) foi criado em 1961, sob o nome de Parque Nacional do Rio de Janeiro (ICMBio, 2008), localizado na região Sudeste do Brasil, mais especificamente na costa leste do estado do Rio de Janeiro e na região centro-metropolitana do município do Rio de Janeiro ($22^{\circ} 55' S$, $23^{\circ} 00' S$ e $43^{\circ} 11' W$, $43^{\circ} 19' W$), abrangendo uma área de 3.953,22 ha, que é dividida em quatro setores: Floresta da Tijuca, Pedra Bonita/Pedra da Gávea, Pretos Forros/Covanca e Serra da Carioca (ICMBio, 2008; Figura 1). É importante ressaltar que os quatro setores estão interligados, no entanto, por vegetação descontínua, sendo que apenas os limites geográficos dos setores Floresta da Tijuca e Pretos Forros/Covanca são interligados por floresta (Figura 1).

A área do PNT é de Floresta Ombrófila Densa (quase em sua totalidade de regeneração secundária [Alto Montana, Montana e Submontana]), com alguns afloramentos rochosos (Corcovado, Pedra da Gávea, Morro Dona Marta, Bico do Papagaio, Perdido do Andaraé e Pedra Bonita), inseridos no bioma Mata Atlântica (ICMBio, 2008), apresentando um relevo acidentado, com altitude que mostra variação desde o nível do mar (Parque Lage) até 1.021 metros (Pico da Tijuca). O clima é classificado como Cfa, com temperatura média anual de $22^{\circ} C$ e precipitação média anual em torno 2.500 mm (Mattos, 1975).

Ainda assim, enfatizamos que durante os séculos XVII, XVIII e início do século XIX, grande parte do PNT foi área de cultivo de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.), café (*Coffea arabica* L.) e chá (Comastri et al., 1981; Correia et al., 2001; ICMBIO, 2008). Adicionalmente, a falta de água para o abastecimento da cidade no início

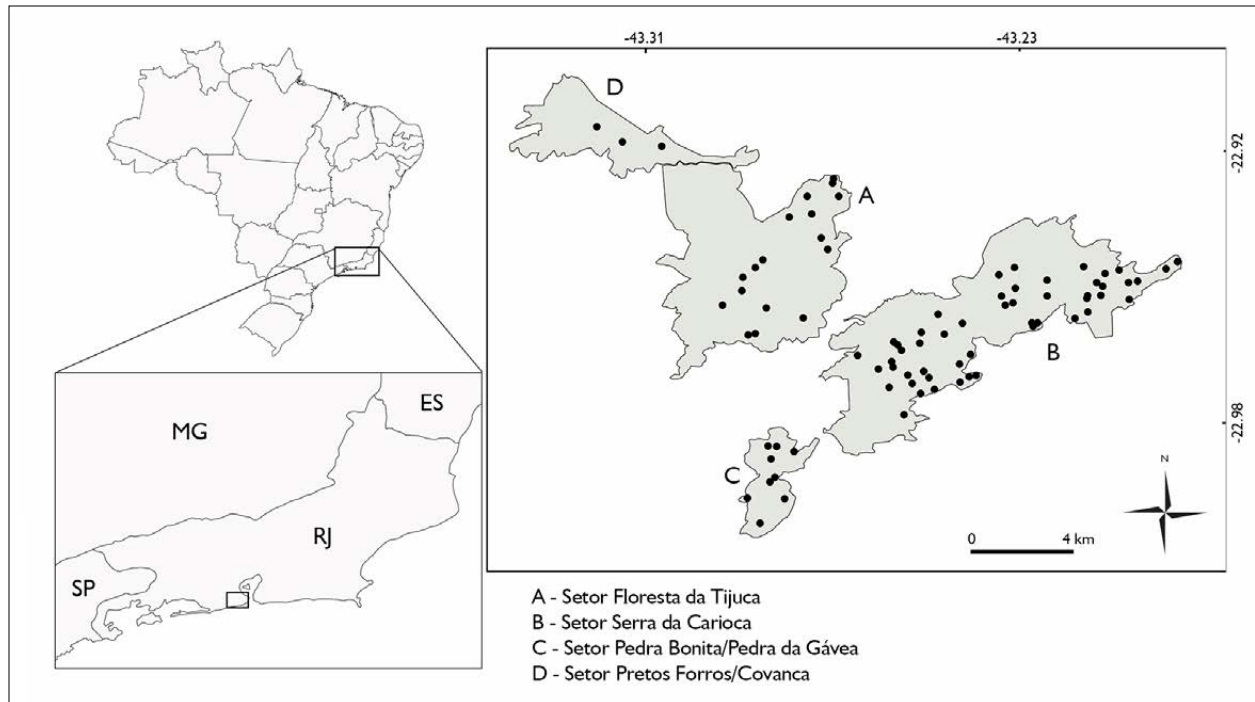


Figura 1. Mapa representando a concentração das coletas dos táxons de Euphorbiaceae nos quatro setores do Parque Nacional da Tijuca, região metropolitana da cidade do Rio de Janeiro, Brasil.

Figure 1. Map representing the concentration of collections of Euphorbiaceae taxa in the four sectors of the Parque Nacional da Tijuca, metropolitan region of Rio de Janeiro city, Brazil.

do século XIX, em decorrência do desmatamento, fez com que Dom João VI ordenasse o isolamento e o reflorestamento das áreas mais elevadas do PNT (Correia et al., 2001; Lima, 2006). Dentre as espécies utilizadas no reflorestamento, muitas eram exóticas, como a jaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) e o eucalipto (*Eucalyptus robusta* Sm.) (Correia et al., 2001; ICMBio, 2008).

LEVANTAMENTO DE DADOS

Para este estudo, foram levantadas informações de coletas nos bancos de dados *online*, a saber: GBIF (2021), Reflora (2021) e SpeciesLink (2021), no mês de janeiro de 2021. Além das consultas nos bancos de dados mencionados, 13 expedições de campo foram realizadas entre os anos de 2018 e 2020. Os espécimes coletados foram checados quanto à validade da determinação via imagem de alta resolução, protólogos e tipos, além de consulta dos espécimes em herbário, quando possível. Os materiais foram processados e depositados no herbário RB do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, com duplicatas remetidas para os herbários HUEFS, SP e US, cujos acrônimos seguem Thiers (2021 [continuamente atualizado]).

A classificação de Euphorbiaceae segue APG et al. (2016), que circunscrevem Peraceae e Phyllanthaceae como famílias independentes. Neste estudo, usamos o sistema de classificação da vegetação brasileira proposto pelo IBGE (2004) e, para comentar a distribuição e as sinonímias das espécies com ocorrência no PNT, seguimos O. Silva et al. (2020a). Os dados georreferenciados presentes nos espécimes estudados (provenientes de coletas de campo e etiquetas de espécimes depositados em herbário) foram plotados em mapas por meio do *software* Q.GIS (QGIS Development Team, 2017).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram documentados 385 espécimes de Euphorbiaceae coletados no PNT, abrangendo 54 espécies, alocadas em 28 gêneros da família (Tabela 1; Figuras 2A-2C). *Croton* L. foi o gênero mais representativo quanto ao número de espécimes (93), seguido por *Gymnanthes* Sw. (36), *Bernardia* Houst. ex Mill. (29) e *Dalechampia* L. (24) (Tabela 1). Em número de espécies, *Croton* também foi o gênero mais expressivo (10 spp.), seguido por *Dalechampia* (6 spp.), *Euphorbia* L. (4 spp.), *Gymnanthes* e *Algermonia* Baill. (3 spp. cada) (Tabela 1).

Tabela 1. Táxons de Euphorbiaceae registrados no Parque Nacional da Tijuca (PNT). Táxon endêmico do Brasil (B), táxon endêmico da Mata Atlântica (M), táxon endêmico do estado do Rio de Janeiro (R) e distribuição extra-brasileira (Eb). (Continua)

Table 1. Euphorbiaceae taxa recorded in Parque Nacional da Tijuca (PNT). Endemic taxon of Brazil (B), endemic taxon of the Atlantic Forest (M), endemic taxon of the state of Rio de Janeiro (R) and extra-Brazilian distribution (Eb). (Continue)

Táxon	Táxons de Euphorbiaceae registrados no PNT	Número de registros	Endemismo
1	<i>Acalypha amblyodonta</i> (Müll.Arg.) Müll.Arg.	10	Eb
2	<i>Acalypha communis</i> Müll.Arg.	1	Eb
3	<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll.Arg.	9	Eb
4	<i>Actinostemon verticillatus</i> (Klotzsch) Baill.	13	B/M
5	<i>Alchornea glandulosa</i> subsp. <i>iricurana</i> Casar.	15	Eb
6	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	9	Eb
7	<i>Algermonia brasiliensis</i> Baill.	11	B/M
8	<i>Algermonia leandrii</i> (Baill.) G.L.Webster	8	B/M
9	<i>Algermonia riedelii</i> (Müll.Arg.) G.L.Webster	1	B/M
10	<i>Aparisthium cordatum</i> (A.Juss.) Baill.	12	Eb

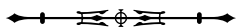


Tabela 1 | Table 1.

(Continua) | (Continue)

Táxon	Táxons de Euphorbiaceae registrados no PNT	Número de registros	Endemismo
11	<i>Argythamnia simoniana</i> (Casar.) Müll.Arg.	1	B/M/R
12	<i>Astraea gracilis</i> L.	6	Eb
13	<i>Bernardia axillaris</i> (Baill.) Müll.Arg.	8	B/M
14	<i>Bernardia celastrinea</i> (Baill.) Müll.Arg.	21	B/M
15	<i>Caryodendron grandifolium</i> Müll.Arg.	14	B/M
16	<i>Cnidocolus urens</i> (L.) Arthur	1	Eb
17	<i>Croton compressus</i> Lam.	8	B/M
18	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	13	Eb
19	<i>Croton glandulosus</i> L.	6	Eb
20	<i>Croton gnaphaloides</i> Schrad.	3	B
21	<i>Croton lundianus</i> (Didr.) Müll.Arg.	4	Eb
22	<i>Croton macrobothrys</i> Baill.	5	B/M
23	<i>Croton oliganthus</i> Müll.Arg.	2	B/M
24	<i>Croton sphaerogynus</i> Baill.	42	B/M
25	<i>Croton triqueter</i> Lam.	2	Eb
26	<i>Croton urticifolius</i> Lam.	8	Eb
27	<i>Dalechampia brasiliensis</i> Lam.	3	B
28	<i>Dalechampia ficifolia</i> Lam.	9	B
29	<i>Dalechampia leandrii</i> Baill.	8	B/M
30	<i>Dalechampia pentaphylla</i> Lam.	2	B
31	<i>Dalechampia reitzkleinii</i> L.B.Sm. & Downs	1	B/M
32	<i>Dalechampia triphylla</i> Lam.	1	B
33	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	3	Eb
34	<i>Euphorbia hyssopifolia</i> L.	3	Eb
35	<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton	1	Eb
36	<i>Euphorbia thymifolia</i> L.	1	Eb
37	<i>Gymnanthes gaudichaudii</i> Müll.Arg.	9	B/M
38	<i>Gymnanthes klotzschiana</i> Müll.Arg.	1	Eb
39	<i>Gymnanthes multiramea</i> (Klotzsch) Müll.Arg.	26	B/M
40	<i>Joannesia princeps</i> Vell.	9	B
41	<i>Mabea piriri</i> Aubl.	7	Eb
42	<i>Manihot leptopoda</i> (Müll.Arg.) D.J.Rogers & Appan	2	B/M
43	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	4	Eb
44	<i>Microstachys corniculata</i> (Vahl) Griseb.	1	Eb
45	<i>Ophthalmoblaptan macrophyllum</i> Allemão	10	B/M/R
46	<i>Pachystroma longifolium</i> (Nees) I.M.Johnst.	8	Eb
47	<i>Pausandra morisiana</i> (Casar.) Radlk.	17	B/M



Tabela 1 | Table 1.

(Conclusão) | (Conclusion)

Táxon	Táxons de Euphorbiaceae registrados no PNT	Número de registros	Endemismo
48	<i>Plukenetia serrata</i> (Vell.) L.J.Gillespie	3	B/M
49	<i>Romanoa tamnoides</i> (A.Juss.) Radcl.-Sm.	1	Eb
50	<i>Sapium glandulosum</i> (Vell.) Pax	9	Eb
51	<i>Sapium haematospermum</i> Müll.Arg.	3	Eb
52	<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	1	B
53	<i>Senefeldera verticillata</i> (Vell.) Croizat	7	B/M
54	<i>Tragia volubilis</i> L.	2	Eb

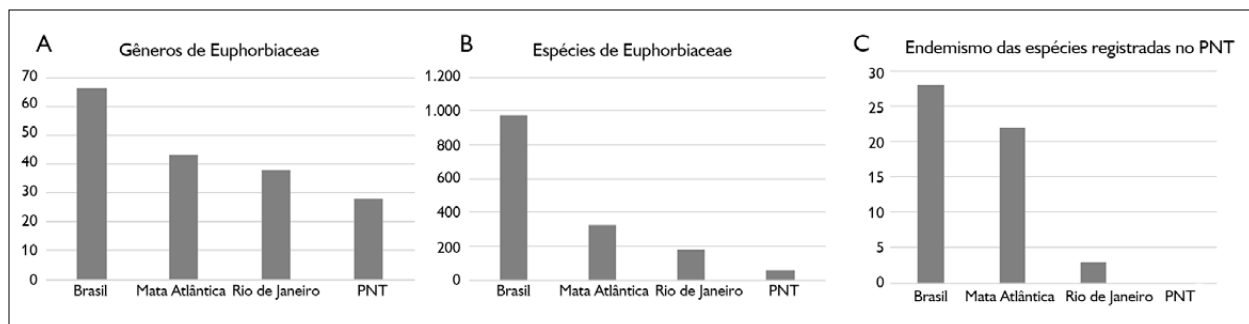


Figura 2. A) Número de gêneros de Euphorbiaceae registrados no Parque Nacional da Tijuca em relação aos gêneros de Euphorbiaceae registrados para o Brasil, bioma Mata Atlântica e estado do Rio de Janeiro; B) número de espécies de Euphorbiaceae registradas no Parque Nacional da Tijuca em relação às espécies de Euphorbiaceae registradas no Brasil, bioma Mata Atlântica e estado do Rio de Janeiro; C) endemismo das espécies de Euphorbiaceae registradas no Parque Nacional da Tijuca.

Figure 2. A) Number of Euphorbiaceae genera recorded in Parque Nacional da Tijuca in relation to Euphorbiaceae genera recorded for Brazil, Atlantic Forest biome and state of Rio de Janeiro; B) Number of Euphorbiaceae species recorded in Parque Nacional da Tijuca in relation to Euphorbiaceae species recorded in Brazil, Atlantic Forest biome and state of Rio de Janeiro; C) Endemism of Euphorbiaceae species recorded in Tijuca National Park.

Enfatizamos que, neste estudo, foi registrado o segundo maior número de táxons de Euphorbiaceae já documentado em uma UC em território brasileiro. Em relação a outras unidades, a diversidade da família é menos expressiva do que a registrada para o Parque Estadual da Serra da Tiririca (58 spp.) (Maurenza et al., 2018) (Tabela 2). O Parque Estadual da Serra da Tiririca situa-se a uma distância de aproximadamente 40 km do PNT, demonstrando que a região possui uma das mais ricas floras de Euphorbiaceae do país.

Os táxons documentados no PNT representam 42% (28) dos gêneros de Euphorbiaceae com ocorrência no Brasil e 74% dos gêneros que ocorrem no estado do Rio de Janeiro (Figura 2A). Os táxons

também representam 5,6% (54 spp.) das espécies de Euphorbiaceae com ocorrência no Brasil e 30% das espécies que ocorrem no estado do Rio de Janeiro (Figura 2B). Dentre as espécies registradas no PNT, 28 (52%) são endêmicas do Brasil e duas (4%) são endêmicas do estado do Rio de Janeiro (Figura 2C), evidenciando a importância da UC para a conservação de Euphorbiaceae no Brasil.

O PNT também exerce um importante papel na conservação de Euphorbiaceae da Mata Atlântica, abrigando 65% dos gêneros e 17% das espécies presentes no bioma. Além disso, 40% (21 spp.) das espécies registradas no PNT são endêmicas da Mata Atlântica (Tabela 1; Figura 2C). Destacamos também a importância da UC para as espécies

Tabela 2. Listagens florísticas mais expressivas de Euphorbiaceae em unidades de conservação brasileiras. Legenda: * = estudo que trata de Peraceae e Phyllanthaceae circunscritas em Euphorbiaceae.

Table 2. Most expressive floristic listings of Euphorbiaceae in Brazilian protected areas. (*study including Peraceae and Phyllanthaceae circumscribed in Euphorbiaceae).

Unidade de Conservação	Estados da federação	Número de táxons	Referência
Parque Estadual da Serra da Tiririca	RJ	58	Maurenza et al. (2018)
Reserva Ducke	AM	50	Secco (2005)*
Parque Estadual Costa do Sol	RJ	36	Maurenza et al. (2018)
Área de Proteção Ambiental de Tamoios	RJ	33	Maurenza et al. (2018)
Parque Estadual da Ilha Grande	RJ	30	Maurenza et al. (2018)
Área de Proteção Ambiental de Maricá	RJ	29	Maurenza et al. (2018)
Área de Proteção Ambiental de Massambaba	RJ	27	Maurenza et al. (2018)
Parque Estadual de Mangaratiba	RJ	27	Maurenza et al. (2018)
Parque Nacional do Itatiaia	MG, RJ	24	Carrijo et al. (2018)
Parque Nacional Serra de Itabaiana	SE	24	Lucena et al. (2009)*
Parque Estadual da Pedra Branca	RJ	22	Maurenza et al. (2018)
Floresta Nacional de Caxiuanã	PA	17	Trindade (2008)*

arbóreas e arbustivas florestais, que correspondem a 57% dos táxons registrados. Dentre os táxons de Euphorbiaceae registrados no PNT, nenhum está categorizado como 'em risco de extinção' no "Livro vermelho da flora do Brasil" (Secco et al., 2013). Entretanto, no "Livro vermelho da flora endêmica do estado do Rio de Janeiro", *Ophthalmoblyptum macrophyllum* Allemão está avaliada na categoria EN ('em perigo') (Hurbath et al., 2018).

Em relação à distribuição das coletas, a maioria dos espécimes foi registrada no setor Serra da Carioca e no leste do setor Floresta da Tijuca, enquanto o setor Pretos Forros/Covanca possui o menor número de registros (Figura 1). O elevado número de registros em dois setores (Serra da Carioca e Floresta da Tijuca) se deve ao maior esforço de coleta em relação aos demais. O acesso facilitado e a presença de pontos turísticos no setor Serra da Carioca têm grande impacto no número de Euphorbiaceae registrado no PNT desde os tempos imperiais.

Frente à grande diversidade de Euphorbiaceae para o PNT, menciona-se que esta é uma importante unidade

para a conservação da biota local e regional, contribuindo também para o cumprimento das metas 5, 6, 7, 11 e 14 da Convenção da Diversidade Biológica (CDB, 2021), além de fornecer inúmeros benefícios locais e regionais para a sociedade.

Apesar de ser uma unidade de proteção integral, o PNT sofre uma série de ameaças antropogênicas, como a invasão territorial por comunidades circunvizinhas (ICMBio, 2008), o que está levando ao isolamento total da área, rompendo as conexões com outras áreas florestais adjacentes. Estudos futuros e esforços de conservação devem ser direcionados para evitar o isolamento total do PNT em relação a fragmentos florestais vizinhos e também para manter os corredores de migração e dispersão, não somente da flora, mas de toda a biota local (Zaú, 1998). Entre as ameaças biológicas observadas, está a invasão de espécies exóticas, principalmente pela presença da jaqueira (*Artocarpus heterophyllus* Lam.), espécie que domina o sub-bosque e o dossel da mata em locais mais úmidos (Solórzano et al., 2018).

Chave de identificação para as espécies de Euphorbiaceae registradas no Parque Nacional da Tijuca

1. Erva com látex branco; inflorescência do tipo ciátio 2
 Árvore, arbusto, liana com ou sem látex branco ou erva sem látex branco; inflorescência do tipo cimeira, espiga, panícula, pseudanto com simetria bilateral, racemo ou tirso 5
2. Erva ereta; ciátios arranjados em dicásios ou pleiocásios 3
 Erva prostrada ou apoiante; ciátios solitários 4
3. Folhas alternas; estípula interpeciolar ausente *Euphorbia heterophylla*
 Folhas opostas; estípula interpeciolar presente *Euphorbia hyssopifolia*
4. Invólucro da inflorescência com tricomas apenas nos lobos; sementes cinzas *Euphorbia prostrata*
 Invólucro da inflorescência inteiramente coberto por tricomas; sementes castanhas..... *Euphorbia thymifolia*
5. Plantas volúveis 6
 Árvore, arbusto ou erva, nunca volúvel..... 14
6. Flores dispostas em pseudantos com simetria bilateral..... 7
 Flores dispostas em inflorescência do tipo cimeira, espiga, panícula, racemo ou tirso 12
7. Folhas simples, inteiras..... *Dalechampia leandrii*
 Folhas compostas ou simples, lobadas 8
8. Folhas compostas 9
 Folhas simples, lobadas 10
9. Folhas 5-folioladas *Dalechampia pentaphylla*
 Folhas 3-folioladas *Dalechampia triphylla*
10. Ramos não lignificados; folhas membranáceas *Dalechampia brasiliensis*
 Ramos lignificados; folhas coriáceas a cartáceas 11
11. Estípulas oblongas a arredondadas, caducas; brácteas involucrais com ápice arredondado..... *Dalechampia ficifolia*
 Estípulas lanceoladas a ovadas, persistentes; brácteas involucrais com ápice agudo
 *Dalechampia reitzkleinii*
12. Planta lenhosa; lâminas foliares com duas estipelas basais *Plukenetia serrata*
 Planta não lenhosa; lâminas foliares sem estipelas basais 13
13. Folhas glabras, margem inteira; frutos glabros *Romanoa tamnoides*
 Folhas com tricomas urticantes, margem serrilhada ou crenada; frutos pubescentes *Tragia volubilis*
14. Planta com tricomas uncinados, urticantes *Cnidocolus urens*
 Plantas glabras ou com tricomas filiformes, malpighiáceos, ramificados 15
15. Folhas compostas; frutos indeiscentes lenhosos, maiores do que 6 cm de comprimento..... *Joannesia princeps*
 Folhas simples; frutos capsulares não lenhosos, menores do que 5 cm de comprimento 16
16. Flores estaminadas e pistiladas diclamídeas 17
 Flores estaminadas e pistiladas monoclamídeas ou aclamídeas ou apenas flores estaminadas, ou pistiladas, diclamídeas 18
17. Árvore; folhas cartáceas; estames 6-7, dispostos em um verticilo *Pausandra morisiana*
 Arbusto ou subarbusto; folhas membranáceas; estames 10, dispostos em dois verticilos *Argythamnia simoniana*



18. Folhas simples lobadas	19
Folhas simples não lobadas	20
19. Presença de látex branco; inflorescências do tipo tirso	<i>Manihot leptopoda</i>
Ausência de látex; inflorescências do tipo racemo/panícula	<i>Astraea gracilis</i>
20. Margem foliar serreada-aculeada	<i>Pachystroma longifolium</i>
Margem foliar inteira, serreada, crenada, nunca aculeada	21
21. Inflorescências opostas às folhas	<i>Microstachys comiculata</i>
Inflorescências apicais ou axilares	22
22. Lâmina foliar com glândulas sésseis na base; fruto 2-locular	23
Lâmina foliar sem glândulas sésseis na base ou, quando presentes, são estipitadas; fruto (-2)3(-4)-locular	24
23. Folhas com 2-4 pares de nervuras secundárias; pecíolos canaliculados; flores pistiladas pediceladas	
.....	<i>Alchornea triplinervia</i>
Folhas com 5-6 pares de nervuras secundárias; pecíolos cilíndricos; flores pistiladas sésseis ...	<i>Alchornea glandulosa</i>
24. Gemas vegetativas e reprodutivas apicais e axilares protegidas por catafilos	25
Gemas vegetativas e reprodutivas apicais e axilares desprovidas de catafilos	26
25. Pecíolo pubescente; inflorescências com 2-4 flores pistiladas, curto-pediceladas; pubescentes	
.....	<i>Actinostemon verticillatus</i>
Pecíolo glabro; inflorescências com uma flor pistilada, longo-pedicelada; glabros.....	<i>Actinostemon concolor</i>
26. Ervas; inflorescência tirsoide espiciforme; flores pistiladas subtendidas por brácteas reniformes a orbiculares.....	27
Raramente ervas; inflorescências de outros tipos; flores pistiladas não subtendidas por brácteas ou, quando presentes, são filiformes, lanceoladas e ovadas	28
27. Inflorescências unissexuadas; flores pistiladas presentes apenas nas inflorescências apicais; brácteas das flores pistiladas menores do que os frutos	<i>Acalypha communis</i>
Inflorescências bissexuadas, flores pistiladas presentes nas inflorescências axilares e apicais; brácteas das flores pistiladas maiores do que os frutos	<i>Acalypha amblyodonta</i>
28. Inflorescências com flores estaminadas diclamídeas	29
Inflorescências com flores estaminadas aclamídeas ou monoclamídeas	38
29. Folhas com margem inteira	30
Folhas com margem crenada, denteada, serreada e serreado-glandular	31
30. Folhas peninérveas; estames 7-8; estilete 2-fidos	<i>Croton gnaphaloides</i>
Folhas palmatinérveas; estames 11; estilete 4-fidos	<i>Croton triqueter</i>
31. Presença de glândulas na base da lâmina foliar ou no ápice do pecíolo	32
Ausência de glândulas na base da lâmina foliar ou no ápice do pecíolo	36
32. Estiletos múltifidos	<i>Croton sphaerogynus</i>
Estiletos bífidios	33
33. Árvores; lâminas foliares maiores do que 7,5 cm de comprimento	34
Ervas a subarbustos; lâminas foliares menores que do 7 cm de comprimento	35
34. Folhas ovado-lanceoladas, face abaxial com tricomas estrelados e lepidotos	<i>Croton macrobothrys</i>
Folhas lanceoladas, elípticas a obovadas, face abaxial apenas com tricomas lepidotos	<i>Croton oliganthus</i>



35. Inflorescências com espaço estéril entre as címulas de flores estaminadas e pistiladas; flores pistiladas com 6 sépalas *Croton lundianus*
 Inflorescências sem espaço estéril entre as címulas de flores estaminadas e pistiladas; flores pistiladas com 5 sépalas *Croton glandulosus*
36. Face abaxial das folhas com indumento estrelado; estilete bifido *Croton urticifolius*
 Face abaxial das folhas com indumento lepidoto; estilete multífido 37
37. Árvore; ramos cilíndricos; flores pistiladas pediceladas *Croton floribundus*
 Arbusto a subarbusto; ramos conspicuamente achatados; flores pistiladas sésseis a subsésseis... *Croton compressus*
38. Pecíolos com duas glândulas apicais elevadas 39
 Pecíolos desprovidos de glândulas apicais 40
39. Nervuras eucamptódromas *Sapium glandulosum*
 Nervuras broquidódromas *Sapium haematospermum*
40. Inflorescências estaminadas glomeriforme; estiletos 3, livres 41
 Inflorescências estaminadas alongadas, não glomeriforme; estiletos 3, unidos 42
41. Inflorescências estaminadas sésseis, 4-7 cimas por inflorescência; 3-5 estames *Bernardia axillaris*
 Inflorescências estaminadas pedunculadas, 2-5 cimas por inflorescência; 5-7 estames *Bernardia celastrinea*
42. Frutos capsulares pétreos, ca. 4 cm de comprimento *Caryodendron grandifolium*
 Frutos capsulares não pétreos, menores do que 2 cm de comprimento 43
43. Plantas dioicas; desprovidas de látex; duas glândulas estipitadas presentes na base das lâminas foliares *Aparisthium cordatum*
 Plantas monoicas; látex presente; desprovidas de glândulas estipitadas na base das lâminas foliares 44
44. Brácteas da inflorescência estaminada adnadas à raque; glândulas ausentes na base das brácteas florais; sementes ecarunculadas 45
 Brácteas da inflorescência estaminada livres da raque; glândulas presentes na base das brácteas florais; sementes carunculadas 48
45. Estiletos unidos em uma coluna clavada, 3-5 vezes maiores do que os lobos do estigma
 *Ophthalmoblapton macrophyllum*
 Estiletos unidos em colunas cilíndricas curtas, do mesmo tamanho que os lobos do estigma 46
46. Pecíolos menores do que 2 cm de comprimento; filetes dos estames livres *Algernonia brasiliensis*
 Pecíolos maiores do que 2,1 cm de comprimento; filetes dos estames completamente unidos ou até a metade proximal 47
47. Base da lâmina foliar atenuada a cuneada *Algernonia leandrii*
 Base da lâmina foliar cordada *Algernonia riedelii*
48. Inflorescências paniculadas 49
 Inflorescências do tipo espiga ou racemo 50
49. Eixos secundários da inflorescência com 6-11 cm de comprimento; címulas com 3 flores estaminadas e 1-2 flores pistiladas, curto-pediceladas *Senefeldera verticillata*
 Eixos secundários da inflorescência com 4-5 mm de comprimento, címulas com 3-5 flores estaminadas e 2-14 flores pistiladas, longo-pediceladas *Mabea piriri*



50. Inflorescências globosas; címulas agrupadas na porção distal da inflorescência; sementes com testa foveolada *Maprounea guianensis*
 Inflorescências cilíndricas; címulas distribuídas laxamente na inflorescência; sementes com testa lisa 51
51. Flores estaminadas sésseis, sépalas unidas no terço basal *Sebastiania brasiliensis*
 Flores estaminadas pediceladas, sépalas completamente livres 52
52. Ramos espinescentes *Gymnanthes klotzschiana*
 Ramos inermes 53
53. Ovário globoide; cápsulas sem apêndices *Gymnanthes gaudichaudii*
 Ovário ovoide; cápsulas com 6 apêndices *Gymnanthes multiramea*

ACALYPHA AMBLYODONTA (MÜLL.ARG.) MÜLL. ARG., FLORA BRASILIENSIS 11(2): 365. 1874

Subarbusto a arbusto, distribuído em ambientes abertos e borda de florestas, raramente no interior, com pouca incidência de luz (Sousa et al., 2020). Distribui-se em Argentina, Bolívia, Brasil, Paraguai e Peru. No Brasil, ocorre nos biomas Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica, com registro nas regiões Nordeste (Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul), Sudeste (Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo) e Sul (Paraná) (Sousa et al., 2020; Cardiel et al., 2022). No PNT, a espécie foi registrada nos setores Pedra Bonita/Pedra da Gávea, Serra da Carioca e Tijuca.

Material selecionado: Rio de Janeiro: floresta da base da Pedra da Gávea, lado de São Conrado, 7 maio 1973, P. Carauta 1572 (RB).

ACALYPHA COMMUNIS MÜLL.ARG., LINNAEA 34: 23. 1865

Espécie que varia de erva a arbusto, ocorrendo em ambientes abertos e raramente em ambientes sombreados. Registrada nos seguintes países: Argentina, Bolívia, Brasil, Paraguai e Uruguai (Cardiel et al., 2013, 2022). No Brasil, é encontrada nos biomas Cerrado e Mata Atlântica, sendo registrada nas regiões Norte (Tocantins), Nordeste (Bahia e Maranhão), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul), Sudeste (Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo) e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina)

(Cardiel et al., 2022). O registro no PNT foi documentado no setor Serra da Carioca.

Material selecionado: Rio de Janeiro: Horto, margem da estrada Dona Castorina, 31 mar. 2019, J. Külkamp 779 (RB).

ACTINOSTEMON CONCOLOR (SPRENG.) MÜLL. ARG., PRODROMUS SYSTEMATIS NATURALIS REGNI VEGETABILIS 15(2): 1193. 1866

Espécie de hábito arbustivo a arvoretta, ocorre no interior e na borda de floresta. Distribui-se em América Central, Antilhas e América do Sul (Argentina, Brasil, Bolívia, Paraguai, Peru, Uruguai e Venezuela) (Jablonski, 1969). No Brasil, ocorre nos biomas Amazônia, Caatinga, Mata Atlântica e Pampa (Melo et al., 2020). Registrada nos estados das regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará e Rondônia), Nordeste (Bahia, Ceará, Pernambuco e Sergipe), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo) e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina) (Melo et al., 2020). No PNT, possui registros nas matas de encosta do setor Serra da Carioca.

Material selecionado: Rio de Janeiro: Serra da Tijuca, Morro do Archer, 28 ago. 1946, A. Brade 18580 (RB).

ACTINOSTEMON VERTICILLATUS (KLOTZSCH) BAILL., ADANSONIA 5: 334. 1865

Espécie arbustiva com ocorrência exclusiva no interior de floresta. Endêmica do Brasil e da Mata Atlântica, distribuída nos estados de Alagoas, Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Pernambuco, Rio de Janeiro e São Paulo (Melo et al., 2020).



Todos os registros no PNT são para as matas de encosta do setor Serra da Carioca.

Material selecionado: Rio de Janeiro: Jardim Botânico, mata de encosta do Parque Lage, lado esquerdo da 1ª queda d'água, 16 ago. 1995, L. C. Giordano 2009 (RB).

***ALCHORNEA GLANDULOSA* SUBSP. *IRICURANA*
CASAR., FLORA NEOTROPICA,
MONOGRAPH 93: 78. 2004**

Espécie arbórea com ampla distribuição nas Américas Central e do Sul (Secco, 2004). Atualmente, é classificada em duas subespécies: *A. glandulosa* Poepp. & Endl. subsp. *glandulosa*, com distribuição nas florestas ao norte da América do Sul e América Central, e *A. glandulosa* subsp. *iricurana*, que ocorre em Argentina, Brasil e Paraguai (Secco, 2004). No Brasil, *A. glandulosa* subsp. *iricurana* ocorre no dossel ou na borda de florestas dos biomas Cerrado e Mata Atlântica (Farias, 2020c), distribuída nas regiões Nordeste (Bahia e Sergipe), Centro-Oeste (Distrito Federal e Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo) e Sul (Paraná e Santa Catarina) do país (Farias, 2020c). No PNT, os espécimes foram coletados nos setores Tijuca e Serra da Carioca.

Material selecionado: Rio de Janeiro: estrada da Vista Chinesa; km 2, em frente ao prédio do Departamento de Conservação Ambiental, 28 ago. 1979, J. P. P. Carauta 3174 (RB).

***ALCHORNEA TRIPLINERVIA* (SPRENG.) MÜLL.
ARG., PRODROMUS SYSTEMATIS NATURALIS
REGNI VEGETABILIS 15(2): 909. 1866**

Árvore a arbusto de ambientes florestais ou abertos (restingas ou afloramentos rochosos), com distribuição na América Central, nas Antilhas e na América do Sul (Secco, 2004). Na América do Sul, possui registro em praticamente todos os países (Secco, 2004). No Brasil, ocorre em todos os biomas e nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Rondônia e Roraima), Nordeste (Bahia e Pernambuco), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso),

Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo) e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina) (Farias, 2020c). No PNT, ocorre nas formações florestais úmidas nos setores Tijuca e Serra da Carioca.

Material selecionado: Rio de Janeiro: Corcovado, 18 jan. 1972, D. Sucre 8226 (RB).

***ALGERNONIA BRASILIENSIS* BAILL., ANNALES
DES SCIENCES NATURELLES; BOTANIQUE,
SÉRIE 4, 9: 198. 1858**

Varia de arbustos a pequenas árvores de interior de mata. Endêmica da Mata Atlântica dos estados de São Paulo e Rio de Janeiro (Oliveira et al., 2013; Oliveira, 2020c). No PNT, ocorre no interior das matas úmidas de encosta, observada esporadicamente nos setores Serra da Carioca e Tijuca.

Material selecionado: Rio de Janeiro: Grajaú, 21 abr. 1946, L. Emygdio 452 (W).

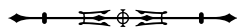
***ALGERNONIA LEANDRII* (BAILL.) G.L.WEBSTER,
CONTRIBUTIONS FROM THE UNIVERSITY OF
MICHIGAN HERBARIUM 25: 238. 2007**

Espécie arbórea de interior de mata, endêmica da Mata Atlântica; ocorre nas regiões Nordeste (Bahia) e Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro) (Oliveira et al., 2013, Oliveira, 2020c). No PNT, é registrada nas matas úmidas do setor Serra da Carioca.

Material selecionado: Rio de Janeiro: Serra da Carioca, vertente sul, subindo pelo final da rua Sara Vilela, na cachoeira, 23 nov. 1990, R. Marquete 306 (RB).

***ALGERNONIA RIEDELI* (MÜLL.ARG.)
G.L.WEBSTER, CONTRIBUTIONS FROM
THE UNIVERSITY OF MICHIGAN
HERBARIUM 25: 238. 2007**

Espécie que varia de arbustos a pequenas árvores de interior de mata; rara e endêmica da Mata Atlântica da região Sudeste. É registrada nos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo (Oliveira, 2020c). No PNT,



foi registrado um espécime com ocorrência no interior da floresta em encosta úmida do setor Serra da Carioca.

Material selecionado: Rio de Janeiro: Parque Lage, vertente sul do Corcovado, 11 abr. 1972, D. Sucre 8798 (RB).

***APARISTHMIUM CORDATUM* (A.JUSS.) BAILL.,
ADANSONIA 5: 307. 1865**

Apresenta hábito arbustivo a arbóreo, e ocorre em ambientes florestais e abertos, principalmente em borda de mata (Secco, 2004). Amplamente distribuída na América do Sul; no Brasil, ocorre na Amazônia e na Mata Atlântica (Farias, 2020a). Possui registros nos estados das regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia e Roraima), Nordeste (Bahia, Maranhão, Pernambuco e Sergipe), Centro-Oeste (Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo) e Sul (Paraná e Santa Catarina) (Farias, 2020a). No PNT, possui todos os registros documentados no setor Serra da Carioca, principalmente na localidade da Vista Chinesa.

Material selecionado: Rio de Janeiro: alto do morro queimado, 1944, P. Occhioni 165 (RB).

***ARGYTHAMNIA SIMONIANA* (CASAR.) MÜLL.
ARG., LINNAEA 34: 145. 1865**

Espécie de hábito arbustivo a subarbustivo, ocorrendo no interior de floresta associada a encostas e topos de morros. Endêmica da costa atlântica do estado do Rio de Janeiro, registrada desde o PNT (limite sul de distribuição conhecido) até o norte do estado (Külkamp, 2020b). No PNT, possui apenas um registro (Tabela 1) no setor Tijuca.

Material selecionado: Rio de Janeiro: Grajaú, 1969, M. Emmerich 3364 (RB).

***ASTRAEA GRACILIS* (MÜLL.ARG.) O.L.M.SILVA &
CORDEIRO, PHYTOTAXA 317(4): 299. 2017**

Apresenta hábito subarbustivo a arbustivo e ocorre em ambientes abertos. Distribui-se em Argentina, Bolívia, Guiana Francesa e Paraguai (O. Silva & Cordeiro, 2020b).

No Brasil, é amplamente distribuída nos biomas Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal (O. Silva & Cordeiro, 2020b). Possui registros nos estados das regiões Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará e Pernambuco), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso) e Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo) (O. Silva & Cordeiro, 2020b). No PNT, foi registrada nos setores Pedra Bonita/Pedra da Gávea e Serra da Carioca.

Material selecionado: Rio de Janeiro: Pedra da Gávea, 7 maio 1973, P. Carauta 1598 (RB).

***BERNARDIA AXILLARIS* (BAILL.) MÜLL.ARG.,
LINNAEA 34: 174. 1865**

Espécie arbustiva que se distribui no interior de florestas. Endêmica da Mata Atlântica, onde ocorre nos estados de Bahia, Espírito Santo e Rio de Janeiro (Carrión, 2020). Um possível registro de ocorrência é indicado para o estado de Pernambuco, o qual, entretanto, não está confirmado (Carrión, 2020). No PNT, *B. axillaris* ocorre principalmente nas encostas com face norte ou em picos mais elevados dos setores Serra da Carioca e Tijuca, onde as florestas são mais baixas e secas.

Material selecionado: Rio de Janeiro: Morro do Corcovado, 18 dez. 1945, Altamiro 173 (RB).

***BERNARDIA CELASTRINEA* (BAILL.) MÜLL.ARG.,
PRODRONUS SYSTEMATIS NATURALIS REGNI
VEGETABILIS 15(2): 921. 1866**

Possui hábito arbustivo e ocorre no interior de floresta. Endêmica da Mata Atlântica, sendo registrada para os estados de Rio de Janeiro e São Paulo (Carrión, 2020). No PNT, *B. celastrinea* ocorre principalmente nas encostas com face norte e picos mais elevados, onde as florestas são mais baixas e mais secas, dos setores Serra da Carioca e Tijuca. No entanto, esta espécie não foi observada coocorrendo com *B. axillaris*.

Material selecionado: Rio de Janeiro: alto da Boa Vista, 100 metros antes do mirante da cachoeira, 20 abr. 2018, J. Külkamp et al. 493 (RB).



CARYODENDRON GRANDIFOLIUM
MÜLL.ARG., DIE NATÜRLICHEN
PFLANZENFAMILIEN 3(5): 52. 1890

Espécie arbórea que ocorre no sub-bosque de floresta ou no dossel. É endêmica da Mata Atlântica dos estados de Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo (Cordeiro & O. Silva, 2020). Grande parte dos espécimes analisados estava determinada como *Caryodendron janeirens* Müll.Arg., nome tratado como sinônimo de *C. grandifolium* por Cordeiro e O. Silva (2020). No PNT, a espécie foi registrada nos setores Tijuca e Serra da Carioca.

Material selecionado: Rio de Janeiro: estrada do Sumaré, 31 out. 1939, J.G. Kuhlmann s.n. (RB00424471).

CNIDOSCOLUS URENS (L.) ARTHUR,
TORREYA 21: 11. 1921

Espécie herbácea a arbustiva, com ocorrência principalmente em ambiente aberto; quando encontrada no interior de mata, está associada a clareiras. Amplamente distribuída no continente americano; no Brasil, ocorre nos biomas Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica (Maya-Lastra, 2020). Possui registros de ocorrência nos estados das regiões Norte (Rondônia), Nordeste (Alagoas, Bahia, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe), Centro-Oeste (Distrito Federal e Goiás), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo) e Sul (Paraná) (Maya-Lastra, 2020). No PNT, possui um único registro no Corcovado, setor Serra da Carioca (Tabela 1).

Material selecionado: Rio de Janeiro: vertente sul do Corcovado, entrada pela Joana Angélica, 1 nov. 1973, M. Emmerich 3714 (RB).

CROTON COMPRESSUS LAM., ENCYCLOPÉDIE
MÉTHODIQUE, BOTANIQUE 2: 208. 1786

Espécie arbustiva de ambientes abertos, principalmente borda de afloramentos rochosos. Endêmica da Mata Atlântica dos estados de Espírito Santo, Rio de Janeiro

e São Paulo (Caruzo & Cordeiro, 2007; Caruzo et al., 2020). No PNT, ocorre associada a picos elevados com afloramentos rochosos nos setores Pedra Bonita/Pedra da Gávea, Serra da Carioca e Tijuca.

Material selecionado: Rio de Janeiro: Corcovado, 1906, A. Usteri 42 (SP).

CROTON FLORIBUNDUS SPRENG.,
SYSTEMA VEGETABILIIUM, EDITIO
DECIMA SEXTA 3: 873. 1826

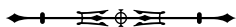
Espécie arbórea que compõe a vegetação pioneira de bordas e clareiras de matas. Ocorre no Brasil e no Paraguai, sempre associada a Florestas Ombrófilas e Estacionais da Mata Atlântica e do Cerrado (Caruzo & Cordeiro, 2007; Caruzo et al., 2020). No Brasil, *C. floribundus* tem registros nas regiões Centro-Oeste (Distrito Federal, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba e Pernambuco), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo) e Sul (Paraná) (Caruzo et al., 2020). No PNT, a espécie é mais frequente no setor Serra da Carioca, associada a ambientes úmidos, em margem de estradas e borda de mata.

Material selecionado: Rio de Janeiro: Maciço da Tijuca, Serra da Carioca, 05 jan. 1987, M. Gomes 95 (RB); Parque Nacional da Tijuca, *rainforest*, 27 out. 1984, G. L. Webster, L. J. Santiago & M. Emmerich 25431 (MBM, MO, UEC).

CROTON GLANDULOSUS L., SYSTEMA
NATURAE 2: 1275. 1759

Espécie herbácea a subarbustiva, potencialmente invasora de ambientes abertos, principalmente áreas antropizadas (Caruzo & Cordeiro, 2007). Ocorre desde a América do Norte até a América do Sul (Caruzo et al., 2020). No Brasil, é encontrada em todos os biomas e em todos os estados (Caruzo et al., 2020). No PNT, foi documentada nos setores Serra da Carioca e Tijuca.

Material selecionado: Rio de Janeiro: matas da Vista Chinesa, 22 abr. 1945, P. Occhioni 167 (RB).



***CROTON GNAPHALOIDES* SCHRAD.,
GÖTTINGISCHE GELEHRTE ANZEIGEN
UNTER DER AUGSICHT DER
KÖNIGLICHEN GESELLSCHAFT DER
WISSENSCHAFTEN 1: 708. 1821**

Espécie arbustiva, encontrada em ambientes abertos. Endêmica do Brasil, onde ocorre nos biomas Caatinga e Mata Atlântica (Caruzo et al., 2020). A espécie é registrada nas regiões Nordeste (Bahia e Paraíba), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo) e Sul (Paraná) (Caruzo et al., 2020). Os registros da espécie para o PNT estavam determinados como *Croton fuscescens* Spreng., no entanto, este nome foi sinonimizado em *C. gnaphaloides* por Moraes (2011). No PNT, a espécie foi documentada no setor Serra da Carioca.

Material selecionado: Rio de Janeiro: Parque Nacional da Tijuca, estrada do Sumaré, 23 fev. 1978, V. F. Ferreira 242 (RB).

***CROTON LUNDIANUS* (DIDR.) MÜLL.ARG.,
PRODRROMUS SYSTEMATIS NATURALIS
REGNI VEGETABILIS 15(2): 662. 1866**

Espécie herbácea a subarbustiva, com ocorrência em ambientes abertos naturais ou antropizados, comportando-se como invasora em muitos locais (J. Silva et al., 2010). É amplamente distribuída na América do Sul (Argentina, Brasil, Chile, Paraguai e Uruguai) (Caruzo & Cordeiro, 2007; J. Silva et al., 2010). No Brasil, ocorre em todos os biomas e praticamente em todos os estados (Caruzo et al., 2020). No PNT, a espécie foi coletada no setor Serra da Carioca.

Material selecionado: Rio de Janeiro: Parque Nacional da Tijuca, estrada do Sumaré, 23 fev. 1978, R. C. M. Silva 10 (RB).

***CROTON MACROBOTHRYIS* BAILL., ADANSONIA
4: 332. 1864**

Espécie arbórea, com ocorrência em ambientes regenerantes de Floresta Ombrófila (Caruzo & Cordeiro, 2007). Endêmica do Brasil e da Mata Atlântica (Caruzo et al., 2020). Possui

registros nas regiões Nordeste (Alagoas e Bahia), Sudeste (Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo) e Sul (Paraná e Santa Catarina) (Caruzo et al., 2020). No PNT, ocorre em ambientes úmidos de borda de mata e margem de estradas. Os registros no parque são do setor Serra da Carioca.

Material selecionado: Rio de Janeiro: Corcovado, próximo de Paineiras, 25 nov. 1883, A. Glaziou 15395 (P).

***CROTON OLIGANTHUS* MÜLL.ARG.,
LINNAEA 34: 106. 1865**

Apresenta hábito arbóreo, sendo uma das espécies menos conhecidas do gênero (Caruzo et al., 2020). Endêmica do Brasil e da Mata Atlântica, onde ocorre nas regiões Nordeste (Bahia) e Sudeste (Rio de Janeiro) (Caruzo et al., 2020). Uma possível ocorrência é apontada para o estado do Espírito Santo, no entanto, não há espécimes que confirmem isso (Caruzo et al., 2020). No PNT, os espécimes foram coletados no setor Serra da Carioca.

Material selecionado: Rio de Janeiro: trilha de cima do parque da cidade, 1994, F. Pinheiro 21 (RB).

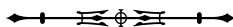
***CROTON SPHAEROGYNUS* BAILL.,
ADANSONIA 4: 326. 1864**

Apresenta hábito arbustivo. Endêmica do Brasil e da Mata Atlântica, onde ocorre em locais pouco sombreados, principalmente em áreas de Restinga (Caruzo & Cordeiro, 2007). Registrada nas regiões Nordeste (Bahia) e Sudeste (Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo), segundo Caruzo et al. (2020). Caruzo e Cordeiro (2007) informam que a espécie também ocorre no estado de Minas Gerais. No PNT, é o táxon de Euphorbiaceae com mais registros (Tabela 1), sendo observada principalmente no setor Serra da Carioca.

Material selecionado: Rio de Janeiro: estrada da Vista Chinesa, 09 nov. 1993, E.F. Guimarães 83 (CEPEC, RB).

***CROTON TRIQUETER* LAM., ENCYCLOPÉDIE
MÉTHODIQUE, BOTANIQUE 2: 214. 1786**

Arbusto de borda de floresta ou ambiente aberto, amplamente distribuído na região neotropical (Caruzo & Cordeiro, 2007).



No Brasil, se distribui nos biomas Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal, com registros nas regiões Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Sergipe), Centro-Oeste (Mato Grosso do Sul), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo) e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina) (Caruzo et al., 2020). No PNT, a espécie foi coletada no setor Serra da Carioca.

Material selecionado: Rio de Janeiro: Corcovado, 04 set. 1867, A. Glaziou 1542 (P).

***CROTON URTICIFOLIUS* LAM.,
ENCYCLOPÉDIE MÉTHODIQUE,
BOTANIQUE 2: 219. 1786**

Apresenta hábito arbustivo e ocorre em ambientes abertos. Espécie sul-americana, registrada em Bolívia, Brasil, Guiana e Venezuela (J. Silva et al., 2009). No Brasil, ocorre nos biomas Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica, sendo registrada para os estados do Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe) e Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais e Rio de Janeiro) (Caruzo et al., 2020). No PNT, a espécie ocorre sobre os afloramentos rochosos do Corcovado, no setor Serra da Carioca.

Material selecionado: Rio de Janeiro: Corcovado, "tres common aus bord des chemins", 14 jan. 1862, A. Glaziou 346 (P).

***DALECHAMPIA BRASILIENSIS* LAM.,
ENCYCLOPÉDIE MÉTHODIQUE,
BOTANIQUE 2: 258. 1786**

Espécie trepadeira volúvel, com ramos não lignificados, que cresce em borda de mata ou clareiras. Endêmica do Brasil, ocorrendo nos biomas Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica (Pereira-Silva et al., 2020). É registrada nos estados das regiões Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco e Sergipe), Centro-Oeste (Mato Grosso do Sul e Mato Grosso) e Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo)

(Pereira-Silva et al., 2020). No PNT, a espécie foi registrada em borda de mata em afloramento rochoso do setor Serra da Carioca.

Material selecionado: Rio de Janeiro: Horto. Borda de mata com afloramento rochoso próximo à Vista Chinesa, 5 maio 2019, J. Külkamp 826 (RB).

***DALECHAMPIA FICIFOLIA* LAM.,
ENCYCLOPÉDIE MÉTHODIQUE,
BOTANIQUE 2: 258. 1786**

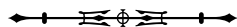
Espécie lianescente volúvel, com ramos lignificados, que cresce em borda ou interior de mata, sendo observada no alto das copas das árvores. Endêmica do Brasil, ocorrendo nos biomas Cerrado e Mata Atlântica (Pereira-Silva et al., 2020). É registrada nos estados das regiões Nordeste (Alagoas, Bahia, Pernambuco e Sergipe), Centro-Oeste (Distrito Federal e Goiás), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo) e Sul (Paraná e Santa Catarina) (Pereira-Silva et al., 2020). No PNT, a espécie foi registrada em borda e interior de mata, principalmente no setor Serra da Carioca.

Material selecionado: Rio de Janeiro: Parque Nacional da Tijuca, 27 out. 1984, G. L. Webster, M. Emmerich & L. Santiago 25432 (UEC).

***DALECHAMPIA LEANDRII* BAILL.,
ADANSONIA 5: 315. 1865**

Trepadeira volúvel, com ramos não lignificados, que cresce em borda ou interior de mata. É a única espécie do gênero registrada no PNT que possui folhas simples, não lobadas. Endêmica do Brasil e da Mata Atlântica, onde é registrada nos estados das regiões Nordeste (Bahia e Sergipe), Sudeste (Rio de Janeiro e São Paulo) e Sul (Paraná e Santa Catarina) (Pereira-Silva et al., 2020). No PNT, a espécie foi registrada em borda e interior de mata nos setores Serra da Carioca e Tijuca.

Material selecionado: Rio de Janeiro: mata rupícola, vertente Sumaré, 11 nov. 1969, D. Sucre 6242 (RB).



**DALECHAMPIA PENTAPHYLLA LAM.,
ENCYCLOPÉDIE MÉTHODIQUE,
BOTANIQUE 2: 258. 1786**

Espécie trepadeira volúvel, com ramos não lignificados, que cresce em borda de mata. É endêmica do Brasil, onde ocorre nos biomas Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal, associada à Floresta Estacional e à Floresta Ombrófila (Pereira-Silva et al., 2020). É registrada nos estados das regiões Nordeste (Bahia), Centro-Oeste (Goiás e Mato Grosso do Sul), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo) e Sul (Paraná) (Pereira-Silva et al., 2020). No PNT, a espécie foi registrada em borda e interior de mata no setor Serra da Carioca.

Material selecionado: Rio de Janeiro: Morro Queimado, 11 dez. 1944, P. Occhioni 169 (RB).

**DALECHAMPIA REITZKLEINII L.B.SM. & DOWNS,
FLORA ILUSTRADA CATARINENSE 237. 1988**

Espécie lianescente volúvel, com ramos lignificados, que cresce em borda ou interior de mata, ramificando-se nas copas das árvores. Endêmica do Brasil e da Mata Atlântica, onde é registrada nos estados das regiões Sudeste (Rio de Janeiro e São Paulo) e Sul (Paraná e Santa Catarina) (Pereira-Silva et al., 2020). No PNT, a espécie é conhecida por apenas um registro (Tabela 1), no setor Pedra Bonita/Pedra da Gávea.

Material selecionado: Rio de Janeiro: Pedra da Gávea, 1966, D. Sucre 1305 (RB).

**DALECHAMPIA TRIPHYLLA LAM., ENCYCLOPÉDIE
MÉTHODIQUE, BOTANIQUE 2: 258. 1786**

Espécie trepadeira volúvel, com ramos não lignificados, que cresce principalmente em borda de mata. Endêmica do Brasil, ocorrendo nos biomas Amazônia, Caatinga, Mata Atlântica, associada à Floresta Ombrófila (Pereira-Silva et al., 2020). É registrada nos estados das regiões Norte (Pará), Nordeste (Bahia e Pernambuco) e Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo) (Pereira-Silva et al., 2020). No PNT, a espécie é conhecida por um registro (Tabela 1), localizado no setor Pretos Forros/Covanca.

Material selecionado: Rio de Janeiro: Parque Nacional da Tijuca, Serra dos Pretos Forros - Represa dos Ciganos, 1977, G. Martinelli 3172 (RB).

**EUPHORBIA HETEROPHYLLA L., SPECIES
PLANTARUM 1: 453. 1753**

Espécie herbácea ruderal, com distribuição em ambientes abertos, principalmente antropizados. Distribuída nas regiões tropicais e subtropicais de todo o mundo (O. Silva et al., 2014). No Brasil, está presente em todos os biomas e em praticamente todos os estados (O. Silva et al., 2020b). Segundo O. Silva et al. (2020b), *Euphorbia heterophylla* potencialmente pode ocorrer nos estados do Acre e Piauí, no entanto, não há registros que comprovem esta ocorrência. No PNT, a espécie foi registrada nos setores Tijuca e Serra da Carioca, provavelmente devido à antropização dos locais.

Material selecionado: Rio de Janeiro: alto da Boa Vista, 26 nov.1967, D. Sucre 1987 (RB).

**EUPHORBIA HYSSOPIFOLIA L., SYSTEMA
NATURAE 2: 1048. 1759**

Espécie herbácea ruderal, com distribuição em ambientes antropizados. Ocorre em todo o mundo, principalmente nas regiões tropicais e subtropicais (O. Silva et al., 2014). No Brasil, está presente em todos os biomas e em todos os estados (O. Silva et al., 2020b). No PNT, foi registrada no setor Serra da Carioca.

Material selecionado: Rio de Janeiro: Corcovado, 1839, Vauthier 86 (P).

**EUPHORBIA PROSTRATA AITON, HORTUS
KEWENSIS 2: 139. 1789**

Espécie herbácea prostrada, com distribuição em ambientes ruderais abertos, principalmente em fendas de ruas e calçadas. Distribuída nas regiões tropicais e subtropicais de todo o mundo (O. Silva et al., 2014). No Brasil, está presente em todos os biomas e em praticamente todos os estados (O. Silva et al., 2020b).



A falta de registros de herbários dificulta a comprovação de ocorrência da espécie nos estados do Norte do país, mas, segundo O. Silva et al. (2020b), ocorre potencialmente em todos os estados brasileiros. No PNT, foi registrada uma única vez no setor Serra da Carioca, mas seguramente está subamostrada.

Material selecionado: Rio de Janeiro: alto do Corcovado, no estacionamento, 1 jun. 2019, J. Külkamp 867 (RB).

***EUPHORBIA THYMIFOLIA* L., SPECIES
PLANTARUM 1: 454. 1753**

Espécie herbácea prostrada, com distribuição em ambientes ruderais abertos, principalmente em fendas de concreto de ruas e calçadas. Distribuída nas regiões tropicais e subtropicais de todo o mundo (O. Silva et al., 2014). No Brasil, está presente em todos os biomas e em praticamente todos os estados (O. Silva et al., 2020b). A falta de registros de herbários dificulta a comprovação de ocorrência da espécie em alguns estados do país. No PNT, foi registrada uma única vez, no setor Serra da Carioca, mas possivelmente está subamostrada na UC.

Material selecionado: Rio de Janeiro: Vista Chinesa, 23 set. 1958, E. Pereira 4326 (RB).

***GYMNANTHES GAUDICHAUDII* MÜLL.ARG.,
LINNAEA 32: 96. 1863**

Espécie com hábito arbustivo a arbóreo, que cresce no interior e na borda de mata. Endêmica do Brasil e da Mata Atlântica (Oliveira, 2020a). Possui registros para os estados das regiões Nordeste (Bahia) e Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo), segundo Oliveira (2020a). No PNT, foi registrada no sub-bosque da mata, nos setores Pedra Bonita/Pedra da Gávea, Serra da Carioca e Tijuca.

Material selecionado: Rio de Janeiro: Parque Nacional da Tijuca. Pedra da Gávea, 29 jan. 2000, J. M. A. Braga 5769 (RB).

***GYMNANTHES KLOTZSCHIANA* MÜLL.ARG.,
LINNAEA 32: 98. 1863**

Possui hábito arbustivo a arbóreo e cresce no interior e na borda de mata, sempre associada a ambientes com solo úmido. Espécie sul-americana, sendo registrada em Argentina, Brasil, Guiana, Paraguai e Uruguai (Oliveira, 2020a). No Brasil, possui ocorrência nos biomas Caatinga e Mata Atlântica, nos estados das regiões Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco e Sergipe), Centro-Oeste (Mato Grosso do Sul e Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo) e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina) (Oliveira, 2020a). No PNT, possui um registro no setor Pedra Bonita/Pedra da Gávea.

Material selecionado: Rio de Janeiro: Parque Nacional da Tijuca, Pedra da Gávea, caminho das Furnas, 1977, J. P. Carauta 179855 (MO).

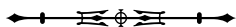
***GYMNANTHES MULTIRAMEA* (MART.) MÜLL.
ARG., LINNAEA 32: 97. 1863**

Possui hábito arbustivo e cresce no interior e na borda de mata. Endêmica do Brasil e da Mata Atlântica, onde possui ocorrência associada à Floresta Ombrófila e à Restinga (Oliveira, 2020a). Possui registro nos estados das regiões Nordeste (Bahia) e Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo) (Oliveira, 2020a). No PNT, possui vários registros (Tabela 1), principalmente nos setores Pedra Bonita/Pedra da Gávea, Serra da Carioca e Tijuca.

Material selecionado: Rio de Janeiro: Morro do Sumaré, vertente sul, 1987, L. C. Giordano 326 (RB).

***JOANNESIA PRINCEPS* VELL., ALOGRAPHIA DOS
ALKALIS FIXOS 199. 1798**

Espécie de hábito arbóreo, que ocorre em matas ou isoladamente. Endêmica do Brasil, ocorrendo nos biomas Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica (Külkamp, 2020a). Alguns registros foram documentados em outros biomas e países, no entanto, são provenientes de espécimes cultivados (Külkamp et al., 2020).



No Brasil, a espécie é registrada naturalmente nos estados das regiões Nordeste (Bahia, Ceará e Paraíba), Centro-Oeste (Distrito Federal) e Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo) (Külkamp, 2020a; Külkamp et al., 2020). No PNT, a espécie foi registrada na costa atlântica do setor Serra da Carioca.

Material selecionado: Rio de Janeiro: estrada da Vista Chinesa, 9 nov. 2000, C. A. L. de Oliveira 1714 (RB).

**MABEA PIRIRI AUBL., HISTOIRE
DES PLANTES DE LA GUIANE
FRANÇOISE 2: 867. 1775**

Possui hábito arbóreo e ocorre em ambientes florestais ou abertos, adaptando-se facilmente a ambientes alterados. Distribui-se nos seguintes países: Brasil, Guiana, Guiana Francesa, Peru, Suriname e Venezuela (Pscheidt & Cordeiro, 2012). No Brasil, é amplamente distribuída nos biomas Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica (Cordeiro et al., 2020d). Possui registros para os estados das regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Maranhão, Pernambuco e Sergipe), Centro-Oeste (Mato Grosso) e Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo) (Cordeiro et al., 2020d). No PNT, a espécie foi encontrada apenas no Corcovado, setor Serra da Carioca.

Material selecionado: Rio de Janeiro: Corcovado, 19 ago. 1867, A. Glaziou 1464 (P).

**MANIHOT LEPTOPODA (MÜLL.ARG.)
D.J.ROGERS & APPAN, FLORA NEOTROPICA,
MONOGRAPH 13: 96. 1973**

Possui hábito arbustivo ereto ou apoiante, cresce em afloramentos rochosos e em vegetação arbustiva aberta. Espécie endêmica do Brasil e da Mata Atlântica, onde possui registros para os estados do Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais e Rio de Janeiro), segundo Martins et al. (2020). No PNT, a espécie é conhecida

por duas coletas (Tabela 1), uma no setor Serra da Carioca e outra no setor Pedra Bonita/Pedra da Gávea.

Material selecionado: Rio de Janeiro: Corcovado, 1 dez. 1838, Guillemin 132 (P).

**MAPROUNEA GUIANENSIS AUBL.,
HISTOIRE DES PLANTES DE LA GUIANE
FRANÇOISE 2: 895. 1775**

Espécie arbórea que ocorre na América Central e na América do Sul (Pscheidt & Cordeiro, 2012). No Brasil, distribui-se nos biomas Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica, associada à vegetação de Cerrado (*lato sensu*), Floresta de Terra Firme, Floresta Estacional Decidual e Floresta Ombrófila (Secco et al., 2020c). Possui registro para os estados das regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia e Roraima), Nordeste (Bahia, Ceará, Maranhão e Pernambuco), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo) e Sul (Paraná), de acordo com Secco et al. (2020c). No PNT, a espécie é conhecida por poucos registros (Tabela 1), documentados na localidade Vista Chinesa, no setor Serra da Carioca.

Material selecionado: Rio de Janeiro: Vista Chinesa, 27 dez. 1937, pessoal do Horto Florestal s.n. (RB00653906).

**MICROSTACHYS CORNICULATA (VAHL) GRISEB.,
FLORA OF THE BRITISH WEST INDIAN
ISLANDS 49. 1864 [1859]**

Espécie com hábito subarborescente apoiante, ocorrendo em ambientes abertos, muito frequente nas restingas de solo arenoso do litoral brasileiro. Distribui-se no México, nas Antilhas e nas Américas Central e do Sul (Cordeiro et al., 2020a). No Brasil, ocorre nos biomas Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica, e em praticamente todos os estados (Cordeiro et al., 2020a). No PNT, há apenas um registro da espécie, sendo que a localidade na etiqueta não é detalhada, informando apenas "Matas da Tijuca". Desta forma, não sabemos com precisão em qual setor foi coletada.



Material selecionado: Rio de Janeiro: Tijuca, 1936, H. Monteiro 1465 (RBR).

OPHTHALMOBLAPTON MACROPHYLLUM

ALLEMÃO, PLANTAS NOVAS DO BRASIL 4. 1849

Apresenta hábito arbóreo, crescendo no interior de floresta úmida. É uma espécie endêmica do estado do Rio de Janeiro, restrita à Floresta Ombrófila (Oliveira et al., 2013; Oliveira, 2020b), sendo considerada ameaçada na categoria EN ('em perigo') por Hurbath et al. (2018), no "Livro vermelho da flora endêmica do estado do Rio de Janeiro". No PNT, a espécie possui poucos registros, sendo registrada nos setores da Tijuca e da Serra da Carioca.

Material selecionado: Rio de Janeiro: floresta da Tijuca, açude da Solidão, 1983, P. Occhioni 9266 (RFA).

PACHYSTROMA LONGIFOLIUM (NEES)

I.M.JOHNST., CONTRIBUTIONS FROM THE GRAY HERBARIUM OF HARVARD UNIVERSITY 68: 90. 1923

Árvore que alcança grande porte, facilmente diferenciada das demais espécies de Euphorbiaceae do PNT pela presença de folhas com margem espinescente. Ocorre na Argentina e no Brasil, associada às Florestas Estacionais Semidecíduais, Florestas Ombrófilas e Restingas (Esser, 2001; Cordeiro et al., 2020b). No Brasil, ocorre nos biomas Caatinga, Mata Atlântica e Pampa, e nos estados das regiões Nordeste (Bahia), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo) e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina) (Cordeiro et al., 2020b). No PNT, a espécie possui oito registros (Tabela 1) nos setores da Tijuca e da Serra da Carioca.

Material selecionado: Rio de Janeiro: Corcovado, 13 jan. 1872, A. Glaziou 5987 (P).

PAUSANDRA MORISIANA (CASAR.) RADLK.,

FLORA 53: 92. 1870

Apresenta hábito arbóreo e geralmente a copa se encontra abaixo do dossel da floresta. Endêmica do Brasil e do bioma

Mata Atlântica, ocorre associada à Floresta Ombrófila Densa e a matas paludosas na Restinga (Secco et al., 2020a). Possui registro nos estados das regiões Nordeste (Bahia), Sudeste (Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo) e Sul (Paraná e Santa Catarina), segundo Secco et al. (2020a). No PNT, a espécie é bem distribuída, com registros em três dos quatro setores, não sendo registrada no setor Pretos Forros/Covanca.

Material selecionado: Rio de Janeiro: Parque Nacional da Tijuca, trilha do Bico do Papagaio, s.d., R. Ribeiro 779 (RB).

PLUKENETIA SERRATA (VELL.) L.J.GILLESPIE,
SYSTEMATIC BOTANY 18(4): 587. 1993

Espécie lianescente volúvel, lenhosa, de borda e interior de mata. Endêmica do Brasil e da Mata Atlântica, onde ocorre em Floresta Ombrófila (Farias, 2020b). Possui registros para os estados das regiões Nordeste (Bahia) e Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo) (Farias, 2020b). No PNT, possui três registros para o setor Serra da Carioca (Tabela 1).

Material selecionado: Rio de Janeiro: Paineiras, Corcovado, dez. 1892, Schwacke s.n. (RB00088447).

ROMANOA TAMNOIDES (A.JUSS.) RADCL.-SM.,
KEW BULLETIN 34: 589. 1980

Gênero monoespecífico, com hábito trepador volúvel, com ramos não lignificados, ocorrendo principalmente na borda de mata e em vegetação arbustiva de Restinga (O. Silva & Cordeiro, 2020a). Apresenta distribuição pouco conhecida, mas, de acordo com bancos de dados *on-line*, a espécie é registrada na Bolívia, no Brasil e no Paraguai (Tropicos, 2021). De acordo com O. Silva e Cordeiro (2020a), no Brasil, a espécie se distribui nos biomas Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal, geralmente associada à vegetação de Campo Rupestre, Cerrado (*lato sensu*), Floresta Ombrófila, Restinga e vegetação sobre afloramentos rochosos. A espécie é registrada para a Amazônia, no Mato Grosso, mas estes registros estão situados na região sul do estado, onde a

floresta amazônica é raramente encontrada e está fora dos limites do bioma; diante disso, a espécie não deve ser citada para o bioma amazônico. Possui registros para os estados das regiões Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco e Piauí), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo) e Sul (Paraná) (O. Silva & Cordeiro, 2020a). No PNT, está representada por um registro no setor Serra da Carioca.

Material selecionado: Rio de Janeiro: pedreira ao final da rua Sara Vilela, Serra da Carioca, 6 dez. 1979, J. P. P. Carauta 3333 (RB).

***SAPIUM GLANDULOSUM* (L.) MORONG,
ANNALS OF THE NEW YORK ACADEMY
OF SCIENCES 7: 227. 1893**

Espécie arbustiva a arbórea que cresce no interior ou borda de florestas ou isoladamente. Facilmente identificada pela presença de um par de glândulas no ápice do pecíolo e por ter látex branco abundante (Pscheidt & Cordeiro, 2012). Possui distribuição desde o México até a Argentina. No Brasil, ocorre em todos os estados (Pscheidt & Cordeiro, 2012; Cordeiro & Esser, 2020), sendo registrada em todos os biomas e em praticamente todas as formações vegetacionais do país (Cordeiro & Esser, 2020). No PNT, possui registros para os setores Serra da Carioca e Pedra Bonita/Pedra da Gávea.

Material selecionado: Rio de Janeiro: Corcovado, 1 set. 1862, Nadeaud s.n. (P05532855).

***SAPIUM HAEMATOSPERMUM* MÜLL.ARG.,
LINNAEA 34: 217. 1865**

Espécie arbustiva, muito ramificada, que cresce em ambientes abertos. Distribui-se na metade sul da América do Sul, sendo que, no Brasil, ocorre no Cerrado e na Mata Atlântica (Cordeiro & Esser, 2020). Possui registros para os estados das regiões Centro-Oeste (Mato Grosso do Sul e Mato Grosso), Sudeste

(Rio de Janeiro) e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina), segundo Cordeiro e Esser (2020). No PNT, ocorre no setor Serra da Carioca.

Material selecionado: Rio de Janeiro: Horto Florestal, 24 jan. 1928, s.c. (RB00776233).

***SEBASTIANIA BRASILIENSIS* SPRENG.,
NEUE ENTDECKUNGEN IM
GANZEN UMFANG DER
PFLANZENKUNDE 2: 118. 1821**

Espécie com hábito arbustivo a arbóreo, ocorrendo no interior e na borda de floresta. Endêmica do Brasil, onde ocorre nos biomas Cerrado e Mata Atlântica (Melo, 2020). Possui distribuição conhecida para os estados do Espírito Santo e de Minas Gerais, na região Sudeste (Melo, 2020). Aqui, apontamos um registro de ocorrência da espécie para o estado do Rio de Janeiro, com uma coleta para o PNT (Tabela 1).

Material selecionado: Rio de Janeiro: Tijuca, s.d., A. Machado s.n. (RB00088864).

***SENEFELDERA VERTICILLATA* (VELL.) CROIZAT,
JOURNAL OF THE WASHINGTON ACADEMY
OF SCIENCES 33: 18. 1943**

Espécie arbórea, com inflorescência paniculada, pouco comum entre os táxons de Euphorbiaceae documentados no PNT. Endêmica do Brasil e da Mata Atlântica, associada à Floresta Ombrófila (Cordeiro et al., 2020c). Possui registros de ocorrência para os estados das regiões Nordeste (Alagoas, Bahia e Pernambuco) e Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo), segundo Cordeiro et al. (2020c). No PNT, é frequentemente observada no interior da floresta, no setor Serra da Carioca.

Material selecionado: Rio de Janeiro: mata do Jardim Botânico, trilha para a cachoeira dos Primatas. Borda da trilha próxima à pedra de sete metros de altura. Parque Nacional da Tijuca, 100 m, 29 ago. 2019, J. Külkamp 1073 (RB).



TRAGIA VOLUBILIS L., SPECIES

PLANTARUM 2: 980. 1753

Espécie trepadeira volúvel, com ramos não lignificados, encontrada em ambientes abertos, margem de floresta ou em clareiras. Apresenta distribuição neotropical desde a Argentina até o México, sendo que, no Brasil, ocorre nos biomas Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica (Santos et al., 2019; Secco et al., 2020b). Encontrada nos estados das regiões Norte (Acre, Amazonas, Rondônia e Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe), Centro-Oeste (Goiás e Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo) e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina) (Secco et al., 2020b).

Material selecionado: Rio de Janeiro: Parque Nacional da Tijuca, Serra dos Pretos Forros, represa dos ciganos, 30 set. 1977, G. Martinelli 3129 (RB).

CONCLUSÕES

Este estudo consiste em um importante avanço para o conhecimento de Euphorbiaceae no Parque Nacional da Tijuca. Com 54 espécies e 28 gêneros, o PNT apresenta-se como uma das principais unidades de conservação do Brasil para o estudo e a preservação de Euphorbiaceae *sensu stricto* da Mata Atlântica do Sudeste. Apesar da ausência de táxons endêmicos do PNT, a referida unidade desempenha um papel fundamental na conservação de Euphorbiaceae devido à elevada riqueza de espécies ali representadas, considerando-se os ambientes florestais. Além disso, destacam-se gêneros da família ocorrentes em outros biomas e regiões do Brasil, o que pode contribuir para um melhor conhecimento da flora nacional.

A Serra da Carioca apresentou o maior número de táxons documentados, sendo que estes dados podem estar refletindo a maior riqueza de espécie ou esforço de coleta, em virtude de ser o setor com acesso mais facilitado. Dessa forma, os outros setores necessitam de expedições de coletas direcionadas para averiguar

se a menor riqueza está relacionada à subamostragem. Acreditamos que a amostragem da família é ainda mais elevada na unidade, já que muitas coletas, principalmente do período imperial, não possuem detalhes de localidade de coleta que permitam ser atribuídos aos limites do PNT.

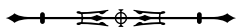
Estudos com outros grupos de plantas na unidade se fazem necessários para se ter maior conhecimento sobre a biodiversidade que o PNT abriga e protege.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, pelas instalações concedidas na área de Botânica Sistemática para realização deste trabalho. Este estudo foi parcialmente financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) (código financeiro 001). Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio financeiro a JK (processo 141707/2020-8) e JI (processo 407147/2018-7). Aos curadores e técnicos dos herbários consultados.

REFERÊNCIAS

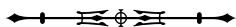
- Cardiel, J. M., Muñoz-Rodríguez, P., & Muñoz-Garmendia, F. (2013). Revised taxonomy and nomenclature of *Acalypha* sect. *Communes* (Euphorbiaceae), a complex group of species widespread in the north of Southern Cone. *Taxon*, 62(6), 1296-1304. <https://doi.org/10.12705/626.11>
- Cardiel, J. M., Sousa, A. A. C., Cordeiro, I., Caruzo, M. B. R., Silva, O. L. M., . . . Monteiro-Muñoz, I. (2022). Updated synopsis of *Acalypha* (Euphorbiaceae, Acalyphoideae) from Brazil. *Plant Systematics and Evolution*, 308, 24. <https://doi.org/10.1007/s00606-022-01816-0>
- Carrizo, T. T., Alves-Araújo, A. G., Amorim, A. M. A., Barbosa, D. E. F., Barcelos, L. B., . . . Forzza, R. C. (2018). Lista de espécies de plantas terrestres do Parque Nacional do Itatiaia. In *Catálogo de plantas das unidades de conservação do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <https://catalogo-ucs-brasil.jbrj.gov.br>
- Carrion, J. F. (2020). *Bernardia*. In *Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB35675>
- Caruzo, M. B. R., & Cordeiro, I. (2007). Sinopse da tribo Crotoneae Dumort. (Euphorbiaceae s.s.) no estado de São Paulo, Brasil. *Hoehnea*, 34(4), 571-585. <https://doi.org/10.1590/S2236-89062007000400011>



- Caruzo, M. B. R., Medeiros, D., Santos, R. F. D., Pereira, A. P. N., Torres, D. S. C., . . . Rossine, Y. (2020). *Croton*. In *Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB29186>
- Castro, P. F. (2015). *Atlas das unidades de conservação do estado do Rio de Janeiro* (2. ed.). Metalivros.
- Chase, M. W., Zmarzty, S., Lledo, M. D., Wurdack, K. J., Swensen, S. M., & Fay, M. F. (2002). When in doubt, put it in Flacourtiaceae: a molecular phylogenetic analysis based on plastid rbcL DNA sequences. *Key Bulletin*, 57(1), 141-181. <https://doi.org/10.2307/4110825>
- Comastri, A. P. M., Porto, E. L. R., Sá, L. F. S. N., & Souza, O. C. (1981). *Plano de manejo do Parque Nacional da Tijuca* (Documento Técnico, n. 11). Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis; Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza-MA/IBDF/FBCN.
- Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB). (2021). *Global strategy for plant conservation*. <https://www.cbd.int/gspc/targets.shtml>
- Cordeiro, I., Pscheidt, A. C., & Esser, H.-J. (2020a). *Microstachys*. In *Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB25544>
- Cordeiro, I., Esser, H.-J., & Pscheidt, A. C. (2020b). *Pachystroma*. In *Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB17624>
- Cordeiro, I., Esser, H.-J., & Pscheidt, A. C. (2020c). *Senefeldera*. In *Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB17685>
- Cordeiro, I., Esser, H.-J., & Pscheidt, A. C. (2020d). *Mabea*. In *Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB17590>
- Cordeiro, I., & Silva, O. L. M. (2020). *Caryodendron*. In *Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB54324>
- Cordeiro, W. P. F. S., & Esser, H.-J. (2020). *Sapium*. In *Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB17664>
- Correia, M. S., Martinelli, G., & Menezes, P. C. (2001). *Parque Nacional da Tijuca: 140 anos de reconstrução de uma floresta. Ouro sobre Azul*.
- Esser, H.-J. (2001). Tribes Hippomaneae, Pachystromateae & Huraeae. In A. Radcliffe-Smith (Ed.), *Genera Euphorbiacearum* (pp. 352-397). Royal Botanic Gardens.
- Farias, S. Q. (2020a). *Aparisthmium*. In *Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB17462>
- Farias, S. Q. (2020b). *Plukenetia*. In *Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB17653>
- Farias, S. Q. (2020c). *Alchornea*. In *Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB35649>
- Flora e Funga do Brasil. (2023). Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>
- Hurbath, F., Medeiros, D., Rosa, P., Santos Filho, L., Negrão, R., Wimmer, F., & Novaes, L. (2018). Euphorbiaceae. In G. Martinelli, E. Martins, M. Moraes, R. Loyola & R. Amaro (Orgs.), *Livro vermelho da flora endêmica do estado do Rio de Janeiro* (pp. 254-256). Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2004). *Mapa de vegetação do Brasil*. IBGE.
- Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). (2008). *Plano de manejo do Parque Nacional da Tijuca*. <https://www.icmbio.gov.br/parnatijuca/plano-de-manejo>
- Jablonski, E. (1969). Notes on neotropical Euphorbiaceae: 4. Monograph of the genus *Actinostemon*. *Phytologia*, 18(4), 213-240. <https://doi.org/10.5962/bhl.part.28887>
- Külkamp, J. (2020a). *Joannesia*. In *Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB17586>
- Külkamp, J. (2020b). *Ditaxis*. In *Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB36035>
- Külkamp, J., Fraga, C. N., & Iganci, J. R. V. (2020). Taxonomic revision of *Joannesia* (Euphorbiaceae), an endemic genus of Brazil with two geographically disjunct species. *Phytotaxa*, 443(2), 144-154. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.443.2.2>
- Lewinsohn, T. M., & Prado, P. I. (2005). How many species are there in Brazil? *Conservation Biology*, 19(3), 619-624. <https://www.jstor.org/stable/3591045>
- Lima, M. O. (2006). *Dom João VI no Brasil* (4. ed.). Topbooks.
- Lucena, M. F. A., Amorim, B. S., & Alves, M. (2009). Sinopse das espécies de Euphorbiaceae s.l. do Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe, Brasil. *Revista Caatinga*, 22(4), 214-224.
- Martins, M. L. L., Orlandini, P., Mendoza, F. J. M., & Silveira, T. C. (2020). *Manihot*. In *Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB56068>
- Mattos, C. C. L. V. (1975). Aspectos do clima e da flora do Parque Nacional da Tijuca. *Brasil Florestal*, 7(25), 3-12.



- Maurenza, D., Bocayuva, M., Pougy, N., Martins, E., & Martinelli, G. (Orgs.). (2018). *Lista da flora das Unidades de Conservação estaduais do Rio de Janeiro, CNCFlores*. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro/Secretaria de Estado do Ambiente – SEA.
- Maya-Lastra., C. A., Torres, D. S. C., Cordeiro, I., & Silva, O. L. M. (2020). *Cnidocolus*. In *Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB17495>
- Melo, A. L. (2020). *Sebastiania*. In *Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB17671>
- Melo, A. L., Esser, H.-J., Oliveira, L. S. D., & Athiê-Souza, S. M. (2020). *Actinostemon*. In *Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB17448>
- Moraes, P. L. R. (2011). Notes and lectotypification of names based on Brazilian collections of Prince Maximilian of Wied. *Kew Bulletin*, 66, 493-503. <http://dx.doi.org/10.1007/s12225-011-9315-7>
- Murer, B. M., & Futada, S. M. (2021). *Painel de Dados*. Unidades de Conservação do Brasil. <https://uc.socioambiental.org/pt-br/paineldedados>
- Oliveira, L. S. D., Silva, M. J., & Sales, M. F. (2013). Synopsis of the tribe Hureae (Euphorbioideae, Euphorbiaceae). *Brittonia*, 65(3), 310-329. <https://doi.org/10.1007/s12228-012-9284-7>
- Oliveira, L. S. D. (2020a). *Gymnanthes*. In *Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB25530>
- Oliveira, L. S. D. (2020b). *Ophthalmoblaptos*. In *Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB36182>
- Oliveira, L. S. D. (2020c). *Algernonia*. In *Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB35658>
- Pereira-Silva, R. A., Oliveira, J. C. P., Mendes, J. C. R., Bigio, N. C., Secco, R. S., . . . Cordeiro, W. P. F. S. (2020). *Dalechampia*. In *Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB17550>
- Pscheidt, A. C., & Cordeiro, I. (2012). Synopsis of the tribe Hippomaneae (Euphorbiaceae) in São Paulo State, Brazil. *Hoehnea*, 39(3), 347-368. <https://doi.org/10.1590/S2236-89062012000300001>
- QGIS Development Team. (2017). *QGIS Geographic Information System. V2.18.2*. Open Source Geospatial Foundation. <http://qgis.osgeo.org>
- Radcliffe-Smith, A. (2001). *Genera Euphorbiacearum*. Royal Botanic Garden.
- Reflora. (2021). *Reflora - Herbário Virtual*. <http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/herbarioVirtual>
- Santos, M. O., Cordeiro, W. P. F. S., Sales, M. F., & Silva, J. S. (2019). The genera *Bernardia* Hout. ex Mill. and *Tragia* L. (Euphorbiaceae, Acalyphoideae) in Northeastern Brazil. *Biota Neotropica*, 19(3), e20180592. <https://doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2018-0592>
- Secco, R. S. (2004). Alchorneae (Euphorbiaceae): (*Alchornea*, *Aparisthium* e *Conceveiba*). *Flora Neotropica*, 93, 1-194.
- Secco, R. S. (2005). Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Euphorbiaceae - Parte I. *Rodriguésia*, 56(86), 143-168. <https://doi.org/10.1590/2175-78602005568628>
- Secco, R. S., Cordeiro, I., Fernandez, E. P., Monteiro, N. P., Messina, T., Borges, R. A. X., & Santos Filho, L. A. F. (2013). Euphorbiaceae. In G., Martinelli & M. A. Moraes (Orgs.), *Livro vermelho da flora do Brasil* (pp. 509-515). Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro.
- Secco, R. S., Rosário, A. S., & Hall, C. F. (2020a). *Pausandra*. In *Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB17627>
- Secco, R. S., Cordeiro, W. P. F. S., Bigio, N. C., Pereira-Silva, R. A., Melo, A. L., . . . Sales, M. F. (2020b). *Tragia*. In *Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB17694>
- Secco, R. S., Hall, C. F., & Rosário, A. S. (2020c). *Maprounea*. In *Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB17614>
- Silva, J. S., Sales, M. F., & Carneiro-Torres, D. S. (2009). O gênero *Croton* (Euphorbiaceae) na microrregião do Vale do Ipanema, Pernambuco, Brasil. *Rodriguésia*, 60(4), 879-901. <https://doi.org/10.1590/2175-7860200960409>
- Silva, J. S., Sales, M. F., Gomes, A. P. F., & Carneiro-Torres, D. S. (2010). Sinopse das espécies de *Croton* L. (Euphorbiaceae) no estado de Pernambuco, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 24(2), 441-453. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062010000200015>
- Silva, O. L. M., Caruzo, M. B. R., & Cordeiro, I. (2014). Synopsis of *Euphorbia* (Euphorbiaceae) in the state of São Paulo, Brazil. *Phytotaxa*, 181(4), 193-215. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.181.4.1>
- Silva, O. L. M., & Cordeiro, I. (2020a). *Romanoa*. In *Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB17661>
- Silva, O. L. M., & Cordeiro, I. (2020b). *Astraea*. In *Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB25461>



- Silva, O. L. M., Secco, R. S., Cordeiro, I., Caruzo, M. B. R., Külkamp, J., . . . Chagas, E. C. O. (2020a). Euphorbiaceae. In *Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB113>
- Silva, O. L. M., Torres, D. S. C., Hurbath, F., Cordeiro, I., & Riina, R. (2020b). *Euphorbia*. In *Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB17561>
- Solórzano, A., Sales, G. P. S., & Nunes, R. S. (2018). O legado humano na paisagem do Parque Nacional da Tijuca: uso, ocupação e introdução de espécies exóticas. *Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science*, 7(3), 43-57. <http://dx.doi.org/10.21664/2238-8869.2018v7i3.p43-57>
- Sousa, A. A. C., Silva, O. L. M., Cordeiro, I., & Caruzo, M. B. R. (2020). *Acalypha*. In *Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB25455>
- SpeciesLink. (2021). *SpeciesLink network and data providers*. <http://splink.cria.org.br/>
- The Angiosperm Phylogeny Group (APG), Chase, M. W., Christenhusz, M. J. M., Fay, M. F., Byng, J. W., . . . Stevens, P. F. (2016). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 181(1), 1-20. <https://doi.org/10.1111/boj.12385>
- The Global Biodiversity Information Facility (GBIF). (2021). <https://www.gbif.org/pt/occurrence>
- Thiers, B. (2021 [continuamente atualizado]). *Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff*. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>
- Trindade, M. J. S. (2008). *Euphorbiaceae Juss. da Floresta Nacional de Caxiuanã, com ênfase nas espécies ocorrentes na grade do PPbio, Pará, Brasil* [Dissertação de mestrado, Universidade Federal Rural da Amazônia/Museu Paraense Emílio Goeldi]. <https://repositorio.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/454>
- Tropicos. (2021). *Tropicos.org*. Missouri Botanical Garden. <https://www.tropicos.org/name/50263107/>
- Webster, G. L. (2014). Euphorbiaceae. In K. Kubitzki (Ed.), *The families and genera of vascular plants. Flowering plants. Eudicots. Malpighiales* (Vol. 11). Springer-Verlag. http://doi.org/10.1007/978-3-642-39417-1_10
- Wurdack, K. J., Hoffman, P., & Chase, M. W. (2005). Molecular phylogenetic analysis of uniovulate Euphorbiaceae (Euphorbiaceae *sensu stricto*) using plastid RBCL and TRNL-F DNA sequences. *American Journal of Botany*, 92(8), 1397-1420. <https://doi.org/10.3732/ajb.92.8.1397>
- Zaú, A. S. (1998). Fragmentação da Mata Atlântica: aspectos teóricos. *Floresta e Ambiente*, 5(1), 160-170.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

J. Külkamp contribuiu com administração de projeto, análise formal, aquisição de financiamento, conceituação, curadoria de dados, investigação, metodologia, *software*, validação, visualização e escrita (rascunho original, revisão e edição); V. Lino com administração de projeto, análise formal, aquisição de financiamento, conceituação, investigação, metodologia, validação, visualização e escrita (revisão e edição); R. Marquete com administração de projeto, conceituação, investigação, metodologia, validação, visualização e escrita (revisão e edição); e J. R. V. Iganci com administração de projeto, aquisição de financiamento, conceituação, investigação, metodologia, supervisão, validação, visualização e escrita (revisão e edição).



Caracterização pedológica e estoques de carbono em solos da formação geológica Solimões, Amazônia sul-ocidental

Pedological characterization and carbon stocks in soils from the Solimões geological formation, South-Western Amazon

Jessé de França Silva^I  | Edson Alves de Araújo^{II}  | Willian Carlos de Lima Moreira^I  |
Vitória Filgueira^{II}  | José Genivaldo do Vale Moreira^{II} 

^IUniversidade Federal do Acre. Rio Branco, Acre, Brasil

^{II}Universidade Federal do Acre. *Campus Floresta*. Cruzeiro, Acre, Brasil

Resumo: Objetivou-se realizar a caracterização de atributos e a classificação taxonômica, bem como estimar os estoques de carbono de solos sob domínio da formação Solimões, no município de Marechal Thaumaturgo, Acre. Foram descritos nove perfis de solos e coletadas amostras de horizontes pedogenéticos superficiais e subsuperficiais para fins de análises físico-químicas. A classificação taxonômica foi realizada conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Entre os solos classificados, destacam-se os Vertissolos Háplicos, Cambissolos Háplicos e Neossolos Flúvicos. Dentre os atributos morfológicos, ressaltam-se as cores escuras nos horizontes superficiais, com predominância do matiz 7,5 YR; valores oscilando entre 3 e 5; e croma de 1 a 2. As bases trocáveis, em geral, mostraram-se elevadas, com destaque aos teores de Ca^{+2} ($2,0 \text{ cmol}_c \cdot \text{dm}^{-3}$ a $38,0 \text{ cmol}_c \cdot \text{dm}^{-3}$) e de Mg^{2+} ($0,90 \text{ cmol}_c \cdot \text{dm}^{-3}$ a $10,7 \text{ cmol}_c \cdot \text{dm}^{-3}$), respectivamente. O caráter eutrófico determinado está associado à natureza do material de origem e à pouca atuação da pedogênese. Os estoques de carbono variaram de $27,7 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$ a $69,7 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$. A ocorrência de solos com argila de atividade alta (solos Ta), a fração argila em maiores proporções, bem como solos eutróficos e com restrição de drenagem contribuíram para maior estocagem de carbono no solo em relação a outros estados da Amazônia.

Palavras-chave: Intemperismo. Pedogênese. Solos Ta. Morfologia do solo. Solos do Acre.

Abstract: This paper aimed to carry out the characterization of attributes, the taxonomic classification and estimate the carbon stocks of soils in the domain of the Solimões (Brazilian river) formation, in the municipality of Marechal Thaumaturgo, Acre – (Brazilian State). Nine soil profiles were described and samples were collected from superficial and subsurface pedogenetic horizons for physicochemical analyses. The taxonomic classification was developed according to the Brazilian Soil Classification System. Among the classified soils the Haplic Vertisols, Haplic Cambisols and Fluvic Neossolos stand out. Amid the morphological attributes, the dark colors in the superficial horizons stand out, with a predominance of hue 7.5 YR; values ranging between 3 and 5; and chroma from 1 to 2. The exchangeable bases, generally, were high, with emphasis on the contents of Ca^{+2} ($2.0 \text{ cmol}_c \cdot \text{dm}^{-3}$ to $38.0 \text{ cmol}_c \cdot \text{dm}^{-3}$) and Mg^{2+} ($0.90 \text{ cmol}_c \cdot \text{dm}^{-3}$ to $10.7 \text{ cmol}_c \cdot \text{dm}^{-3}$), respectively. The determined eutrophic character is related to the nature of the source material and the small role of pedogenesis. Carbon stocks ranged from $27.7 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$ to $69.7 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$. The occurrence of soils with high activity clay (Ta soils), the clay fraction in greater proportions, as well as eutrophic soils and soils with drainage restriction contributed to greater carbon storage of the soil in relation to other Amazonian states.

Keywords: Weathering. Pedogenesis. Ta Soils. Soil morphology. Soils of Acre (Brazilian state).

Silva, J. F., Araújo, E. A., Moreira, W. C. L., Filgueira, V., & Moreira, J. G. V. (2024). Caracterização pedológica e estoques de carbono em solos da formação geológica Solimões, Amazônia sul-ocidental. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais*, 19(2), e2024-e816. <http://doi.org/10.46357/bcnaturais.v19i2.816>

Autor para correspondência: Edson Alves de Araújo (earaujo.ac@gmail.com).

Recebido em 26/11/2021

Aprovado em 06/05/2024

Responsabilidade editorial: Milena Marília Nogueira de Andrade



INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, as alterações dos sistemas naturais têm sido originadas, em sua maioria, a partir das atividades humanas, as quais têm contribuído para a aceleração dos processos degradativos dos recursos ambientais. Dentre as atividades que mais têm impactado na dinâmica dos ecossistemas, destaca-se a conversão da floresta nativa em sistemas agropecuários, sobretudo as alterações nas propriedades físicas, químicas e biológicas dos solos, resultantes desse processo que acarreta a deterioração e o comprometimento da capacidade produtiva do solo e dos recursos sobre a sua superfície (Araújo et al., 2011; Aquino et al., 2014).

Nesse cenário, é crescente a demanda por informações e estratégias que subsidiem o manejo racional dos recursos naturais, de forma a mitigar os impactos oriundos de ações antrópicas. Para tanto, é essencial considerar as características intrínsecas de cada região, as quais envolvem desde os aspectos climáticos até o conteúdo pedológico.

Devido à sua importância para a dinâmica do carbono, as alterações promovidas no solo, decorrentes do seu manejo, têm sido amplamente estudadas, principalmente na região amazônica, por efeito da relevância do bioma em nível global (Souza et al., 2012). Conforme descrevem Hickmann e Costa (2012), a implantação de agroecossistemas em ambientes cuja cobertura vegetal ainda não sofreu alterações pode resultar no decréscimo de carbono orgânico no solo, devido às perdas no acúmulo de matéria orgânica, ocasionadas por processos erosivos e de decomposição acelerada.

Apesar dos avanços dos últimos anos em relação aos estudos voltados à dinâmica do carbono, por sua variabilidade, ainda há incertezas quanto aos resultados verificados (Salimon et al., 2007). Ademais, Schaefer et al. (2008) destacam que, apesar de serem muitos os estudos que abordam os estoques de carbono, poucos consideram as restrições ligadas aos solos, sobretudo quanto à sua capacidade de acúmulo de biomassa.

O estado do Acre, cuja área territorial abrange 164.173,431 km² (IBGE, 2021), apresenta elevada variabilidade no que concerne à distribuição dos solos. Todavia, as dificuldades enfrentadas na realização de estudos de cunho pedológico, como a acessibilidade a locais, resultam na escassez de informações detalhadas sobre os solos da região.

Os solos do Acre são originados, em sua maioria, a partir de sedimentos da formação geológica Solimões, a mais expressiva em área do estado (Lani et al., 2012). Conforme descreve Cavalcante (2006), os sedimentos característicos dessa formação consistem em argilitos silticos e siltitos argilosos, apresentando concreções gipsíferas e carbonáticas, além de lentes de linhito e turfa, bem como sedimentos arenosos (arenitos). Adicionalmente, a mineralogia, com ênfase para a presença de minerais do tipo 2:1 (esmectitas, vermiculitas e outros), contribui para retenção de bases trocáveis, com destaque para cálcio e magnésio (Lima et al., 2006).

Dessa forma, as características apresentadas pelos sedimentos originários desses solos resultam, possivelmente, em uma dinâmica distinta dos atributos morfológicos e físico-químicos, com ênfase aos estoques de carbono. No entanto, a magnitude dessa influência ainda é pouco dimensionada, devido à variabilidade dos pedoambientes. Assim, o refinamento das informações pedoambientais nessas áreas apresenta-se como uma estratégia indispensável para subsidiar o uso e os manejos dos solos com finalidades distintas.

Objetivou-se realizar a caracterização de atributos morfológicos, físicos e químicos, e estimar os estoques de carbono de solos originados a partir de depósitos sedimentares da Formação Solimões, no município de Marechal Thaumaturgo, no extremo oeste do Acre.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado próximo ao perímetro urbano no município de Marechal Thaumaturgo (8° 56' 58,24" S e 72° 47' 10,02" O), situado na regional de desenvolvimento

do Juruá, que abrange os municípios de Cruzeiro do Sul, Mâncio Lima, Marechal Thaumaturgo, Porto Walter e Rodrigues Alves, no Acre (Figura 1). O clima da região é do tipo Af (tropical sem estação seca) (Alvares et al., 2013). A vegetação nativa predominante consiste em floresta aberta com palmeiras nas áreas de terra firme e floresta aluvial nas margens dos rios. O relevo é variável, sendo plano (0 a 3%) às margens do rio Juruá e ondulado (8 a 20%) a forte ondulado (20 a 45%) à medida que se distancia do rio.

A área de estudo está situada sob domínio da formação geológica Solimões, constituída a partir de sedimentos pelíticos fossilíferos, cuja origem varia de

fluvial a fluvioacustre. A depressão marginal à serra do Divisor consiste na geomorfologia predominante na área, caracterizando-se por altitudes que variam de 230 a 330 m, com topos convexos (Cavalcante, 2010).

Os procedimentos de prospecção, abertura de perfis, descrição e coleta de solos foram realizados conforme preconizado por R. Santos et al. (2013). Com base na prospecção de solos, os pedoambientes foram estratificados, considerando os aspectos de relevo, pedoforma, vegetação, cor e drenagem do solo; a partir de então, foram selecionados nove pontos para abertura dos perfis de solos. Após a abertura do perfil, foi realizada

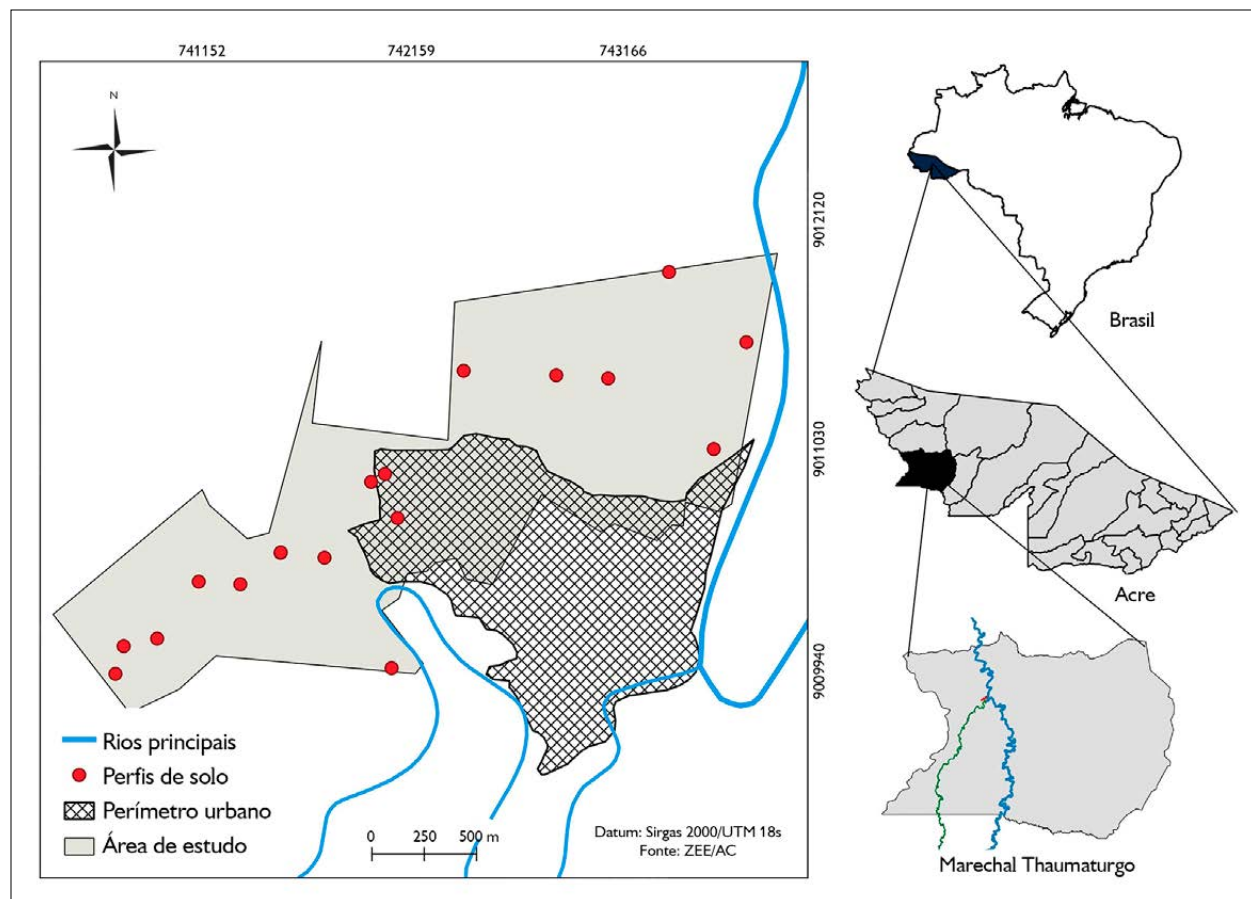


Figura 1. Área de estudo, situada sob o domínio da formação geológica Solimões, no município de Marechal Thaumaturgo, Acre. Mapa: Jessé de França Silva (2021).

Figure 1. Study area, located under the domain of the Solimões geological formation, in the municipality of Marechal Thaumaturgo, Acre. Map: Jessé de França Silva (2021).

a divisão dos horizontes pedogenéticos e a descrição morfológica. Em seguida, foram retiradas amostras dos horizontes diagnósticos superficiais e subsuperficiais para realização de análises físico-químicas de rotina de solo. Para a determinação das cores, foi utilizada a carta de cores de Munsell (Munsell, 1994).

As análises físicas e químicas foram realizadas conforme os procedimentos descritos por Teixeira et al. (2017). Nas análises químicas, foram verificados: pH em H₂O, determinado através da suspensão solo:líquido (1:2,5); Ca²⁺, Mg²⁺ e Al³⁺, extraídos com solução de KCl 1 mol L⁻¹ e determinados por espectrofotometria de absorção atômica (Ca²⁺ e Mg²⁺); Al³⁺, determinado por meio de titulação com solução de NaOH 0,25 mol L⁻¹; teores de K⁺, mediante extração com solução de HCl 0,05 mol L⁻¹ e posterior quantificação por fotometria de chama; e carbono orgânico, por meio do método de Walkley-Black, com oxidação da matéria orgânica por via úmida, com dicromato de potássio 0,1667 mol L⁻¹, sem aquecimento, e titulado com sulfato ferroso amoniacal 0,1 mol L⁻¹. Ademais, calculou-se a soma de bases (SB), a capacidade de troca de cátions (CTC) e a saturação por bases (V%) e por alumínio (m%). As análises físicas consistiram na determinação da granulometria, para quantificação das partículas do solo, sendo elas areia, silte e argila.

Para a determinação dos estoques de carbono, previamente, foi realizada a estimativa de densidade do solo (kg.dm⁻³), através de equações de pedotransferência, conforme a metodologia proposta por Benites et al. (2007). Para tanto, foram considerados os teores de argila, carbono orgânico e bases trocáveis, através da seguinte equação:

$$DS = 1,5600 - 0,0005 \times \text{argila (kg.kg}^{-1}) - \text{carbono (g.kg}^{-1}) \\ + 0,0075 \times \text{SB (cmol.c.kg}^{-1})$$

Onde:

DS: Densidade do solo

Os estoques de carbono foram calculados baseando-se nos teores de carbono orgânico, na

densidade e na espessura das camadas de solo, na profundidade de 0,0-0,20 m (superfície) e 0,20-1,0 m (subsuperfície), respectivamente, conforme a metodologia proposta por Veldkamp (1994), por meio da seguinte equação:

$$EC = \frac{CO \times Ds \times e}{10}$$

Onde:

EC = estoques de carbono (Mg.ha⁻¹)

CO = carbono orgânico

Ds = densidade do solo (kg.dm⁻³)

e = espessura (cm)

Os mapas de estimativas de estoques de carbono foram elaborados com o auxílio do *software* Qgis Development Team (2021). Com base na descrição morfológica e nos resultados das análises físicas e químicas, foi realizada a classificação taxonômica, conforme o atual Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) (H. Santos et al., 2018).

Para a discussão dos dados, sob o ponto de vista da fertilidade dos solos, levaram-se em consideração os critérios e as faixas adotados por Wadt e Cravo (2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

ATRIBUTOS MORFOLÓGICOS

Os horizontes superficiais e subsuperficiais apresentaram espessuras variáveis (Tabela 1 e Figura 2). Na descrição morfológica, foi verificada a predominância do matiz 7,5 YR, com valor variando de 3 a 5 em superfície e croma entre 1 e 2. As cores mais escuras e acinzentadas estão associadas, principalmente, à presença de matéria orgânica em superfície e à restrição de drenagem dos ambientes, em sua maioria, com drenagem imperfeita a mal efetuada. Ademais, em razão da natureza sedimentar do material de origem (argilitos), os solos apresentaram baixo grau de desenvolvimento pedogenético.

Tabela 1. Descrição morfológica de perfis de solos sob o domínio da formação Solimões em Marechal Thaumaturgo. Legendas: Hor. = horizonte; Prof. = profundidade; mod. = moderada; peq. = pequena; méd. = média; grand. = grande; fr. = fraca; fo. = forte; gran. = granular; prism. = prismática; bl. = blocos; ang. = angulares; sub. = subangulares; ¹ = cores do mosqueado. Observações: para os horizontes diagnósticos subsuperficiais, foram incluídos apenas os dados do horizonte master aos que apresentaram mais de duas subdivisões. (Continua)

Table 1. Morphological description of soil profiles under the Solimões formation in Marechal Thaumaturgo. Subtitles: Hor. = horizon; Prof. = depth; mod. = moderate; peq. = small; méd. = average; grand. = big; fr. = weak; fo. = Strong; gran. = granular; prism. = prismatic; bl. = blocks; ang. = angular; sub. = subangular; ¹ = mottled colors. Observations: for the subsurface diagnostic horizons, only data from the master horizon were included, those that presented more than two subdivisions. (Continue)

Hor.	Prof. m	Cor		Textura	Estrutura
		Matiz (valor/croma)	Nomenclatura		
Perfil 1 - ARGISSOLO VERMELHO Aluminico plintossólico					
Ap	0,0-0,20	7,5 YR (3/2)	Bruno-escuro	Franco-argilo-arenosa	mod. peq. méd. grand. ang. bl. sub.
AB	0,20-0,25	7,5 YR (3/2)	Bruno-escuro	Franco-argilo-arenosa	mod. peq. méd. grand. bl. sub.
Bt	0,25-0,70	2,5 YR (4/2)	Vermelho	Muito argilosa	mod. peq. méd. grand. bl. ang.
		2,5 YR (7/1) ¹	Cinzento-avermelhado-claro ¹		
BCf	0,70-1,00	10 YR (7/1)	Cinzento-claro	Muito argilosa	fr. mod. peq. méd. grand. bl. ang.
		2,5 YR (4/6) ¹	Vermelho ¹		
Perfil 2 - VERTISSOLO HÁPLICO Carbonático chernossólico					
Ap	0,0-0,40	10 YR (3/1)	Cinzento muito escuro	Muito argilosa	fo. grand. muito grand. bl. ang.
Cvk	0,4-1,40	10 YR (6/3)	Bruno-claro-acinzentado	Muito argilosa	mod. fo. grand. prism.
Perfil 3 - NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico gleissólico					
Ap	0,0-0,1	7,5 YR (3/1)	Cinzento muito escuro	Franco-arenoso	mod. fo. peq. méd. ang. gran.
AC	0,1-0,22	7,5 YR (4/1)	Cinzento-escuro	Franco-argilo-arenosa	mod. méd. grand. bl. ang.
Cg	0,22-1,0	6/N	Cinzento	Argila	maciça
		5 YR (4/6) ¹	Bruno-forte ¹	-	
PERFIL 4 - VERTISSOLO HÁPLICO Órtico típico					
A	0,0-0,05	7,5 YR (4/3)	Bruno	Argila	fo. gran. prism.
Cv	0,05-1,5	7,5 YR (5/4)	Bruno	Argila	fo. grand. prism.
PERFIL 5 - NEOSSOLO QUARTZARÊICO Órtico latossólico					
Ap	0,0-0,2	10 YR (3/1)	Cinzento muito escuro	Franco-argilo-arenosa	mod. peq. méd. ang.
AC	0,2-0,45	7,5 YR (4/3)	Bruno	Franco-argilo-arenosa	grãos simples. peq. méd. bl. ang.
C	0,45-1,30+	7,5 YR (4/6)	Bruno-forte	Franco-argilo-arenosa	grãos simples. peq. méd. bl. ang.
PERFIL 6 - GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico típico					
Ap	0,0-0,1	10 YR (3/2)	Bruno-acinzentado muito escuro	Franco-argilo-arenosa	mod. peq. méd. grand. bl. sub.
AC	0,1-0,2	10 YR (6/2)	Cinzento-brunado-claro	Franco-argilosa	fr. méd. grand. muito grand. bl. sub.
CG	0,2-0,90+	10 YR (7/1)	Cinzento-claro	Argila	maciça. méd. grand.
PERFIL 7 - PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Eutrófico típico					
Ap	0,0-0,2	10 YR (4/3)	Bruno	Argila	fr. mod. peq. méd. bl. ang.
Btf	0,2-0,55	2,5 YR (5/8)	Vermelho	Argila	fr a mod. peq. méd. grand. bl. ang.
		7,5 YR (6/1) ¹	Cinzento		



Tabela 1 | *Table 1.*

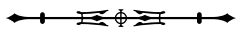
(Conclusão) | *(Conclusion)*

Hor.	Prof. m	Cor		Textura	Estrutura
		Matiz (valor/croma)	Nomenclatura		
BCf	0,55-1,40+	7,5 YR (6/1)	Cinzento	Argila	mod. prism.
		7,5 YR (6/4) ¹	Bruno-claro		
PERFIL 8 - CAMBISSOLO HÁPLICO Carbonático					
Ap	0,0-0,1	7,5 YR (4/2)	Bruno	Argila	maciça
A2	0,1-0,3	7,5 YR (5/6)	Bruno-forte	Argila	maciça
Bik	0,3-0,5	5 YR (5/3)	Bruno-avermelhado	Argila	mod. peq. méd. bl. ang.
Ck	0,5-1,5+	5 YR (5/3)	Bruno-avermelhado	Argila	fr. méd. grand. bl. ang.
PERFIL 9 - NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico vertissólico					
Ap	0,0-0,1	7,5 YR (5/2)	Bruno	Argila-siltosa	prism.
AC	0,1-0,3	10 YR (6/2)	Cinzento-brunado-claro	Argila siltosa	prism.
		5 YR (4/6) ¹	Vermelho-amarelado ¹		
Cv	0,3-1,0+	10 YR (7/4)	Bruno muito claro-acinzentado	Argila siltosa	prism.



Figura 2. Perfis de solo sob o domínio da formação geológica Solimões, em Marechal Thaumaturgo, Acre. Fotos: Jessé de França Silva (2021).

Figure 2. Soil profiles under the domain of the Solimões geological formation, in Marechal Thaumaturgo, Acre. Photos: Jessé de França Silva (2021).



No horizonte diagnóstico subsuperficial B textural (Bt) do Argissolo vermelho, observou-se estrutura em grau moderado, indicando unidades estruturais bem definidas, com pouco material segregado, blocos angulares, além da textura argilosa e cerosidade moderada comum e forte. Conforme ressaltam Amaral et al. (2013), além de ser a principal ordem de solos do Acre, os Argissolos ocorrem em relevo ondulado a suave ondulado, apresentando em superfície a coloração bruno-escuro a bruno-forte; nos horizontes subsuperficiais, observa-se o predomínio de cores vermelhas (matiz 2,5 YR). O horizonte plíntico é resultante da textura mais argilosa em profundidade, associada à argila de atividade alta; ambos influenciam na baixa permeabilidade do solo em subsuperfície.

Os Vertissolos Háplicos apresentaram horizontes superficiais (A e Ap) com profundidades variando entre 0,5 m e 0,40 m, respectivamente. Em relação a essa classe, sua ocorrência havia sido verificada apenas na região entre Sena Madureira, Manoel Urbano e cabeceiras do rio Iaco; e no Vale do Juruá, apenas em Mâncio Lima e Rodrigues Alves, conforme apontam Amaral et al. (2013). Em geral, observou-se cores acinzentadas, situadas no matiz 7,5 YR; textura muito argilosa e estrutura variando em grau moderado a forte; e prismática no horizonte diagnóstico subsuperficial (Cv).

Para os Neossolos (Flúvicos e Quartzarênicos), as cores verificadas nos horizontes superficiais foram semelhantes (cinzento muito escuro), distinguindo-se quanto ao matiz (7,5 YR e 10 YR). A textura em superfície, em ambos os solos, também foi similar (franco-argilo-arenosa), com exceção para o perfil 9, no qual se verificou argila-siltosa em superfície. As cores acinzentadas, sobretudo no Neossolo Flúvico, estão associadas à restrição de drenagem, uma vez que ocorrem em ambiente de planície aluvial, estando, portanto, sujeitas a inundação periódica.

No Gleissolo Háplico e Plintossolo Argilúvico, cujas áreas territoriais no estado estão estimadas em mais de 9 mil km² e 3,3 mil km², respectivamente (Acre, 2007), foi constatado o predomínio de cores cinzentas, sobretudo

em subsuperfície, o que está associado à restrição de drenagem verificada nos ambientes de ocorrência desses solos. A textura, para o Gleissolo Háplico, variou entre franco-argilo-arenosa e argilosa; para o Plintossolo Argilúvico, verificou-se o predomínio da textura muito argilosa (> 60% de argila). Devido à ocorrência dessas classes estar associada às áreas com maior vulnerabilidade ambiental, exceto quando possível o estabelecimento de pastagem, recomenda-se a sua conservação.

Para o Cambissolo Háplico, observou-se cores brunadas, situadas no matiz 7,5 YR, e textura argilosa nos horizontes superficiais e subsuperficiais. No Acre, os Cambissolos figuram dentre as classes de solo com maior extensão territorial (em torno de 31% da área do estado). No entanto, o relevo, suave ondulado a ondulado, sob o qual ocorre, limita a sua utilização (Acre, 2010). Em consequência da elevada atividade da fração argila (solos Ta), esses solos apresentam restrição de drenagem, bem como a formação de fendas em detrimento das oscilações no estado de umidade (Amaral et al., 2013). A consistência desses solos varia de dura a extremamente dura, quando secos, e muito plástica e pegajosa, quando úmidos. Conforme ressaltam Resende et al. (2002), tais características indicam a pouca expressividade de óxidos de ferro e alumínio, uma vez que são solos menos intemperizados e com maior expressividade de minerais do tipo 2:1 expansivos.

Ressalta-se que a predominância dos Vertissolos e Cambissolos verificados neste trabalho não é relatada nos dados apresentados no Zoneamento Ecológico e Econômico do Acre (Acre, 2010), que, por sua vez, foi realizado em maior escala (1:250.000), onde os Luvisolos e Argissolos seriam as principais classes de ocorrência na região. Assim, os resultados obtidos evidenciam a relevância do refinamento inerente às informações pedológicas no Acre. Ademais, na medida em que se dispõe de informações pedológicas detalhadas, a elaboração de práticas de manejo específicas, conforme as características pedoambientais intrínsecas, é facilitada, com possibilidade de mitigar possíveis impactos negativos.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

O pH dos solos variou de médio (5,4 a 5,9) a alcalino (> 7,0), apresentando variações de 5,5 a 7,8 em superfície; e de 5,1 a 8,6 em subsuperfície (Tabela 2). Os teores de Ca^{2+} e Mg^{2+} também se mostraram elevados (> $6,0 \text{ cmol}_c.\text{dm}^{-3}$; e > $1,5 \text{ cmol}_c.\text{dm}^{-3}$, respectivamente), sobretudo nos perfis com presença de carbonatos (Cambissolos e Vertissolos), o que resultou em saturação por bases e CTC elevadas (> 60,1%).

A ocorrência marcante de carbonatos na região justifica, notadamente, os altos teores de Ca^{2+} e Mg^{2+} , os quais, de modo geral, variaram de médios a elevados entre os perfis, conforme as classes de interpretação propostas por Wadt e Cravo (2005) para os solos do Acre. Essas observações corroboram as apresentadas por Lima et al. (2006), que constataram valores de Ca^{2+} e Mg^{2+} em quantidades elevadas, em solos originados de sedimentos da formação Solimões, sobretudo em Argissolos e Neossolos, associando-os à natureza dos sedimentos (andinos).

É importante ressaltar que a presença de bases trocáveis em quantidades expressivas em solos da formação Solimões não é generalizada. Conforme as condições de drenagem, o período de exposição do material de origem aos demais fatores bioclimáticos e a posição na paisagem, há a formação de solos que tendem a ser mais rasos e menos intemperizados. No entanto, em áreas onde o relevo é mais plano, há atuação de forma mais expressiva dos fatores e processos de formação dos solos, resultando em solos mais intemperizados e profundos (Lima et al., 2001, 2006).

Observou-se variação de baixa a média no conteúdo de Al^{3+} , que foi menos expressivo onde a quantidade de íons Ca^{2+} e Mg^{2+} é maior. De acordo com Wadt (2002), quando a concentração desses nutrientes no solo é elevada, o efeito fitotóxico promovido pelo alumínio sobre o desenvolvimento vegetal torna-se inexpressivo. Essa dinâmica havia sido verificada por Gama e Kiehl (1999), ao avaliarem a possibilidade de toxidez do Al^{3+} sobre o desenvolvimento de cultivares

de milho, arroz e feijão, sob um Argissolo vermelho-amarelo do Acre. No estudo, os autores observaram que a produtividade não é afetada em condições onde os teores de cálcio, sobretudo, estão disponíveis de forma a manter a relação Ca/Al alta.

Os teores de fósforo em superfície foram elevados (> $12,0 \text{ mg}.\text{dm}^{-3}$) nos Neossolos (Flúvico e Quartzarênico), no Vertissolo Háplico, Gleissolo Háplico e Cambissolo Háplico Carbonático, com valores variando de $8,60 \text{ mg}.\text{dm}^{-3}$ a $28,5 \text{ mg}.\text{dm}^{-3}$. O conteúdo elevado de P, sobretudo nos Neossolos, pode estar associado ao ambiente de ocorrência desses solos. Assim, considerando que tais classes ocorrem em locais com restrição de drenagem e sujeitos a alagações periódicas, o acúmulo de matéria orgânica é beneficiado e, conseqüentemente, ocorre a liberação de P ligado ao Fe (Lima et al., 2006).

Alternativamente, a natureza dos sedimentos originários desses solos (sedimentos andinos) associada às fontes de cálcio, especialmente às pontes formadas por esse elemento, pode contribuir para os elevados teores de fósforo disponível, conforme ressalta Amaral (2003). Ademais, a presença de fragmentos fósseis também influencia na disponibilidade de P nos perfis, conforme relatado por Anjos et al. (2013), que observaram até $137 \text{ mg}.\text{kg}^{-1}$ de P em um Luvisolo Crômico sob o domínio da formação Solimões.

Quanto às características granulométricas, em geral, verificou-se o predomínio de argila nos perfis, sobretudo nos Vertissolos, Argissolos, Plintossolos e Cambissolos. Nos Neossolos, a textura arenosa foi predominante. A textura argilosa em solos da formação Solimões, conforme ressalta Cavalcante (2010), está associada principalmente aos sedimentos originários (argilitos com intercalações de siltitos, arenitos, calcários e material carbonoso). Ademais, Lani et al. (2012) ressaltam que solos que apresentam essas propriedades (textura argilosa e pegajosa) foram formados em ambientes de deposição sedimentar mais calmos, com áreas-fontes abundantes em materiais siltosos e argilosos.

Tabela 2. Características físico-químicas de perfis de solo sob influência da formação Solimões em Marechal Thaumaturgo, Acre. Legendas: Hor. = horizonte; Prof. = profundidade; Ar = areia; SI = silte; r = argila; MO = matéria orgânica; V = saturação por bases; SB = soma de bases; CTCr = atividade da fração argila. Observações: para os horizontes diagnósticos superficiais, foram incluídos apenas os dados do horizonte central para os que apresentaram mais de duas subdivisões. (Continua)

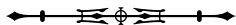
Table 2. Physicochemical characteristics of soil profiles under the influence of the Solimões formation in Marechal Thaumaturgo, Acre. Subtitle: Hor. = horizon; Prof. = depth; Ar. = Sand; SI = Silt; r = Clay; MO = Organic Matter; V = Base saturation; SB = Sum of bases; CTCr = Clay Fraction Activity. Observations: for subsurface diagnostic horizons, only data from the central horizon were included for those that presented more than two subdivisions. (Continue)

Hor.	Prof. m	pH	Ca	Mg	K	P	Al	H+Al	SB	CTC (e)	V	MO	r	SI	Ar	CTCr
PERFIL 1 - ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico abrupto plintossólico																
Ap	0,0-0,20	5,5	5,10	1,90	0,23	5,00	0,20	4,40	7,23	11,63	62	2,01	35	18	47	24,74
AB	0,20-0,25	5,5	4,20	1,80	0,14	4,20	0,20	4,40	6,14	10,54	58	1,61	32	19	49	21,51
Bt	0,25-0,7	5,1	3,50	1,30	0,07	0,90	0,70	4,40	4,87	9,27	52	1,21	67	10	23	40,30
BCf	0,70-1,0	5,4	2,00	0,90	0,05	0,70	0,90	5,10	2,95	8,05	36	1,07	68	14	18	44,72
PERFIL 2 - VERTISSOLO HÁPLICO Carbonático chemossólico																
Ap	0,0-0,40	6,5	38,00	3,00	0,09	4,40	0,00	2,50	41,09	43,59	94	2,50	12	18	70	62,27
Cv	0,4-1,40	7,6	34,00	5,50	0,14	3,40	0,00	3,20	39,64	42,84	92	1,88	7,0	13	68	63,00
PERFIL 3 - NEOFSSOLO FLÚMICO Ta Eutrófico gleissólico																
Ap	0,0-0,1	7,8	11,80	3,20	0,58	28,5	0,00	2,70	15,58	18,28	85	4,16	59	14	27	67,70
AC	0,1-0,22	7,3	11,00	3,30	0,23	9,30	0,00	3,20	14,53	17,73	81	2,42	53	14	33	53,73
Cg	0,22-1,0	5,9	10,00	2,50	0,06	1,60	0,00	4,40	12,56	16,96	74	1,21	38	13	49	34,61
PERFIL 4 - VERTISSOLO HÁPLICO Órtico típico																
A	0,0-0,05	6,3	23,0	5,50	0,11	9,20	0,00	4,10	28,61	32,71	87	2,28	22	21	57	57,39
Cv	0,05-1,5	6,1	17,10	4,90	0,07	14,10	0,20	4,70	22,25	26,75	82	1,34	33	19	48	55,73
PERFIL 5 - NEOFSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico latossólico																
Ap	0,0-0,2	6,5	5,60	1,90	0,74	12,90	0,00	3,30	8,24	11,54	71	1,61	63	90	28	41,21
AC	0,2-0,45	6,4	4,10	1,50	0,72	1,80	0,00	4,00	6,32	10,32	61	1,48	58	11	31	33,29
C	0,45-1,30+	5,8	4,60	2,10	0,13	1,20	0,10	4,60	6,93	11,43	59	1,21	57	11	32	35,72
PERFIL 6 - GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico típico																
Ap	0,0-0,1	7,1	7,00	2,40	0,12	8,60	0,00	2,70	9,52	12,22	77	1,88	56	13	31	39,42

Tabela 2 | *Table 2.*

 (Conclusão) | *(Conclusion)*

Hor.	Prof. m	pH	Ca	Mg cmol _c .dm ⁻³	K	P mg.dm ⁻³	Al	H+Al cmol _c .dm ⁻³	SB	CTC (e)	V %	MO	r		SI	Ar	CTCr cmol _c /kg
													dag/kg	dag/kg			
PERFIL 1 - ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico abrupto plintossólico																	
AC	0,1-0,2	7,3	6,50	2,50	0,08	2,20	0,00	2,90	9,08	11,98	75	1,61	48	16	36	33,28	
Cg	0,2-0,90+	5,9	5,10	1,90	0,06	0,90	0,00	4,80	7,06	11,86	59	1,21	43	14	43	27,58	
PERFIL 7 - PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Eutrófico típico																	
Ap	0,0-0,2	6,1	9,40	3,10	0,11	3,80	0,00	3,80	12,61	16,41	76	2,28	41	14	45	36,47	
Btf	0,2-0,55	5,4	13,00	4,00	0,10	1,80	0,30	5,20	17,40	22,30	76	1,74	19	16	65	34,31	
BCf	0,55-1,40+	5,9	24,10	5,90	0,07	13,60	0,40	4,20	30,47	34,67	86	1,07	22	18	60	57,78	
PERFIL 8 - CAMBISSOLO HÁPLICO carbonático vertissólico																	
Ap	0,0-0,1	6,5	32,30	6,70	0,15	9,00	0,00	2,40	39,15	41,55	94	2,01	14	16	70	59,36	
A2	0,1-0,3	7,5	27,50	5,00	0,09	2,90	0,00	3,40	32,59	35,99	90	1,48	17	13	70	51,41	
Btk	0,3-0,5	8,4	25,30	10,70	0,05	9,80	0,00	2,70	36,05	38,75	93	1,48	26	16	58	66,81	
Ck	0,5-1,5+	8,6	27,00	6,00	0,04	9,30	0,00	3,70	33,04	36,74	89	1,07	37	16	47	78,17	
PERFIL 9 - CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico típico																	
Ap	0,0-0,15	6,1	10,40	3,10	0,08	2,80	0,00	4,30	13,58	17,88	75	2,15	28	19	53	33,74	
AB	0,15-0,40	5,8	9,00	3,60	0,07	1,90	0,40	4,80	13,07	17,47	72	1,88	19	21	60	29,11	
Bi	0,40-0,65	5,8	14,00	4,50	0,06	1,00	0,30	5,50	18,86	24,06	77	1,48	14	19	67	35,91	
BC	0,65-1,0	5,9	11,00	5,50	0,06	0,80	0,10	7,70	16,66	24,26	68	1,21	70	21	72	33,69	



Adicionalmente, ressalta-se que o conteúdo de argila influencia no acúmulo de matéria orgânica no solo. Koutika et al. (2000) relatam que o efeito protetor da argila resulta no favorecimento do acúmulo de matéria orgânica, pois a taxa de decomposição é reduzida. Tal efeito foi verificado em solos de textura arenosa (Neossolos), onde os teores de matéria orgânica do solo (MOS) foram menores em relação aos Vertissolos, Cambissolos, Argissolos e Plintossolos. Ressalta-se, ainda, que a restrição de drenagem observada nos pedoambientes avaliados contribui para maior acúmulo de resíduos orgânicos sobre o solo, haja vista que a atividade microbiana em ambiente redutor torna-se menor.

O caráter eutrófico ($V > 50\%$ - saturação por bases acima de 50%) foi verificado em todos os perfis, nos horizontes e camadas superficiais e subsuperficiais, evidenciando a tendência à fertilidade natural elevada para os solos originados de sedimentos andinos (Amaral, 2007). Assim, ao considerar a fertilidade, esses solos possuem elevada aptidão agrícola. Entretanto, em virtude de baixo desenvolvimento pedogenético, alta atividade da fração argila (CTCr) e natureza argilosa do material sedimentar, tem-se limitações de ordem morfológica, física

(baixa permeabilidade) e ambiental (relevo), não sendo possível sua utilização de forma extensiva. Nesse sentido, considerando os elevados teores de argila, associado ao relevo movimentado, práticas de mecanização intensivas não são recomendadas.

ESTOQUES DE CARBONO NO SOLO

Os estoques de carbono nas camadas superficiais foram mais elevados nos Cambissolos e Vertissolos, variando de 27,7 $Mg \cdot ha^{-1}$ a 69,7 $Mg \cdot ha^{-1}$ (Figura 3). Nas camadas subsuperficiais, foram observados estoques de C mais elevados nos Vertissolos, Cambissolos e Plintossolos, com teores variando de 33,7 $Mg \cdot ha^{-1}$ a 56,0 $Mg \cdot ha^{-1}$.

Teores de carbono elevados nos solos amazônicos já haviam sido relatados por Moraes et al. (1995), em estudo de maior escala, os quais observaram que os Latossolos e Argissolos são as classes que apresentam os maiores estoques de C, sobretudo em superfície. Schaefer et al. (2008), ao estimarem os estoques de carbono em solos da Amazônia ocidental brasileira, observaram que os solos do Acre, sob domínio da formação Solimões, apresentaram os maiores estoques de C, devido às suas características mineralógicas.

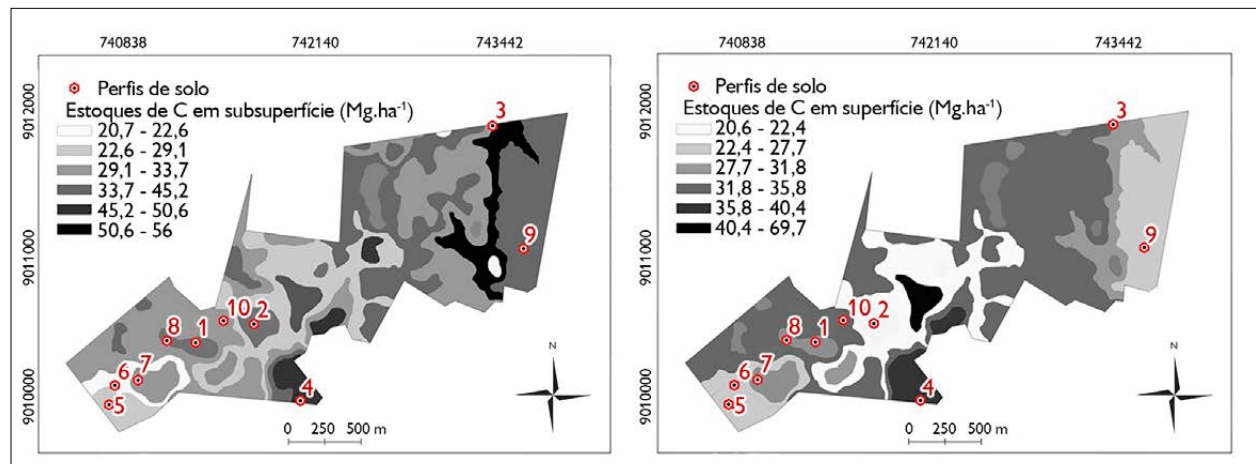


Figura 3. Estoques de carbono ($Mg \cdot ha^{-1}$) na superfície e subsuperfície de solos originados de sedimentos da formação geológica Solimões, em Marechal Thaumaturgo, Acre. Mapas: Jessé de França Silva (2021).

Figure 3. Carbon stocks ($Mg \cdot ha^{-1}$) in the surface and subsurface of soils originating from sediments of the Solimões geological formation, in Marechal Thaumaturgo, Acre. Maps: Jessé de França Silva (2021).

Os estoques de C verificados no presente estudo para essa região da bacia do rio Juruá aproximam-se dos observados por Melo (2003), cujo trabalho abrangeu maior escala de área, verificando variações de 55 Mg.ha⁻¹ a 75 Mg de C.ha⁻¹. Salimon et al. (2007), em Argissolos vermelho-amarelos sob diferentes coberturas vegetais, obtiveram teores de C estimados em até 64 Mg.ha⁻¹ nos primeiros 60 cm. Entretanto, nesse último estudo, a cobertura vegetal (gramíneas) foi determinante para a maior estocagem de C.

Nos solos avaliados neste estudo, a cobertura vegetal predominante era de pastagens. Assim, considera-se que os estoques elevados de C estão associados tanto às características intrínsecas dos solos regionais como à contribuição da gramínea forrageira para a produção de biomassa sobre o solo (Paustian et al., 2000; Carvalho et al., 2010). Assim, uma vez que apresentam textura argilosa, esses solos apresentam potencial na estocagem de C. Ademais, a restrição de drenagem generalizada, associada à cobertura vegetal, diminui a efetividade da atividade microbiana sobre os resíduos orgânicos, proporcionando maior acúmulo de matéria orgânica (Campos et al., 2012).

CONCLUSÕES

Os solos são eutróficos, porém com baixo grau de desenvolvimento pedogenético. Os teores de bases trocáveis e CTC variam de médios a altos, e os de alumínio, baixos a nulos. A textura varia de média no Neossolo Flúvico a argilosa nos demais perfis. As características mineralógicas, a textura e a drenagem deficiente favorecem a estocagem de carbono em maior expressividade nos solos, evidenciando a necessidade de manejo conservacionista desses pedoambientes.

REFERÊNCIAS

- Acre. (2007). *Zoneamento ecológico-econômico do Acre fase II: documento síntese: escala 1:250.000*. Secretaria de Estado de Planejamento e Desenvolvimento Econômico Sustentável.
- Acre. (2010). *Zoneamento ecológico-econômico do Acre fase II: documento síntese: escala 1: 250.000*. (2. ed.). Secretaria de Estado de Meio Ambiente.

Alvares, C. A., Stape, J. L., Sentelhas, P. C., Gonçalves, J. L. M., & Sparovek, G. (2013). Koppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, 22(6), 711-728. <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>

Amaral, E. F. (2003). *Ambientes com ênfase nos solos e indicadores ao uso agroflorestal das bacias dos rios Iaco e Acre, Brasil* [Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Viçosa]. <https://koha.inpa.gov.br/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=6026>

Amaral, E. F. (2007). *Estratificação de ambiente para gestão ambiental e transferência de conhecimento no estado do Acre, Amazônia Ocidental* [Tese de doutorado, Universidade Federal de Viçosa]. <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/508989>

Amaral, E. F., Araújo, E. A., Lani, J. L., Rodrigues, T. E., Oliveira, H., . . . Bardales, N. G. (2013). Ocorrência e distribuição das principais classes de solos do estado do Acre. In L. H. C. Anjos, L. M. Silva, P. G. S. Wadt, J. F. Lumberas & M. G. Pereira (Eds.), *Guia de Campo da IX Reunião Brasileira de Classificação e Correlação de Solos* (pp. 97-129). Embrapa.

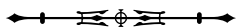
Anjos, L. H. C., Jacomine, P. K. T., Oliveira, V. A., Bardales, N. G., Araújo, E. A., Francelino, M. R., & Calderano, S. B. (2013). Caracterização morfológica, química, física e classificação dos solos estudados na IX Reunião Brasileira de Classificação e Correlação de Solos. In L. H. C. Anjos, L. M. Silva, P. G. S. Wadt, J. F. Lumberas & M. G. Pereira (Eds.), *Guia de Campo da IX Reunião Brasileira de Classificação e Correlação de Solos* (pp. 147-193). Embrapa.

Aquino, R. E., Campos, M. C. C., Marques Júnior, J., Oliveira, I. A., Mantovaneli, B. C., & Soares, M. D. R. (2014). Geoestatística na avaliação dos atributos físicos em Latossolo sob floresta nativa e pastagem na região de Manicoré, Amazonas. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 38(2), 397-406. <https://doi.org/10.1590/S0100-06832014000200004>

Araújo, E. A., Ker, J. C., Mendonça, E. S., Silva, I. R., & Oliveira, E. K. (2011). Impacto da conversão floresta-pastagem nos estoques e na dinâmica do carbono e substâncias húmicas do solo no bioma amazônico. *Acta Amazonica*, 41(1), 103-114. <https://doi.org/10.1590/S0044-59672011000100012>

Benites, V. M., Machado, P., Fidalgo, E. C. C., Coelho, R. M., & Madari, E. B. (2007). Pedotransfer functions for estimating soil bulk density from existing soil survey reports in Brazil. *Geoderma*, 139(1-2), 90-97. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2007.01.005>

Campos, M. C. C., Ribeiro, M. R., Souza Júnior, V. S., Ribeiro Filho, M. R., & Almeida, M. C. (2012). Relações solo-superfície geomórfica em uma topossequência várzea-terra firme na região de Humaitá (AM). *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 36(2), 325-336. <https://doi.org/10.1590/S0100-06832012000200002>



- Carvalho, J. L. N., Avanzi, J. C., Silva, M. L. N., Mello, C. R., & Cerri, C. E. P. (2010). Potencial de sequestro de carbono em diferentes biomas do Brasil. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 34(2), 277-289. <https://doi.org/10.1590/S0100-06832010000200001>
- Cavalcante, L. M. (2006). *Aspectos geológicos do estado do Acre e implicações na evolução da paisagem*. Embrapa Acre.
- Cavalcante, L. M. (2010). Geologia do estado do Acre. In C. M. Souza, E. A. Araújo, M. F. S. T. Medeiros & A. A. Magalhães (Orgs.), *Recursos naturais: geologia, geomorfologia e solos do Acre* (pp. 10-29). SEMA.
- Gama, J. R. N. F., & Kiehl, J. C. (1999). Influência do alumínio de um Podzólico Vermelho-Amarelo do acre sobre o crescimento das plantas. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 23(2), 475-448. <https://doi.org/10.1590/S0100-06831999000200030>
- Hickmann, C., & Costa, L. M. (2012). Estoque de carbono no solo e agregados em Argissolo sob diferentes manejos de longa duração. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 16(10), 1055-1061. <https://doi.org/10.1590/S1415-43662012001000004>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2021, jun.26). *Cidades e estados*. <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ac/html>
- Koutika, L. S., Choné, T., Andreux, F., & Cerri, C. C. (2000). Carbon decomposition of the topsoils fractions under forest and pasture in the western Brazilian Amazon basin, Rondônia. *Biology and Fertility of Soils*, 28(4), 284-287. <https://doi.org/10.1007/s003740050004>
- Lani, J. L., Amaral, E. F., Araújo, E. A., Bardales, N. G., Schaefer, C. E. G. R., & Mendonça, B. A. F. (2012). Geologia e relevo: alicerces da paisagem acreana. In E. A. Araújo & J. L. Lani (Orgs.), *Uso sustentável de ecossistemas de pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental* (pp. 09-37). Secretaria Estado de Meio Ambiente.
- Lima, H. N. (2001). *Gênese, química, mineralogia e micromorfologia de solos da Amazônia Ocidental* [Tese de doutorado, Universidade Federal de Viçosa]. <https://locus.ufv.br/items/04479107-2059-43cc-891b-99f7d09cd366>
- Lima, H. N., Mello, J. W. V., Schaefer, C. E. G. R., Ker, J. C., & Lima, A. M. N. (2006). Mineralogia e química de três solos de uma topossequência da bacia sedimentar do Alto Solimões, Amazônia Ocidental. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 30(1), 59-68. <https://doi.org/10.1590/S0100-06832006000100007>
- Melo, A. W. F. (2003). *Avaliação da composição isotópica do carbono do solo no Acre* [Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo].
- Moraes, J. L., Cerri, C. C., Melillo, J. M., Kicklighter, D., Neill, C., Skole, D. L., & Steudler, P. A. (1995). Soil carbon stocks of the Brazilian Amazon basin. *Soil Science Society of America Journal*, 59(1), 244-247. doi.org/10.2136/sssaj1995.03615995005900010038x
- Munsell, A. H. (1994). *Soil color charts*. Munsell Color Company.
- Paustian, K., Six, J., Elliott, E. T., & Hunt, H. W. (2000). Management options for reducing CO₂ emissions from agricultural soils. *Biogeochemistry*, 48(1), 147-163. <https://doi.org/10.1023/A:1006271331703>
- QGIS Development Team. (2021, jun. 7). *QGIS Geographic Information System*. Open Source Geospatial Foundation. <http://www.qgis.org>
- Resende, M., Curi, N., Rezende, S. B., & Corrêa, G. F. (2002). *Pedologia: base para distinção de ambientes* (4. ed.). NEPUT.
- Salimon, C. I., Wadt, P. G. S., & Melo, A. W. F. (2007). Dinâmica do carbono na conversão de floresta para pastagens em Argissolos da Formação Geológica Solimões, no sudoeste da Amazônia. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, 7(1), 29-38.
- Santos, H. G., Jacomine, P. K. T., Anjos, L. H., Oliveira, V. A., Lumbreiras, J. F., . . . Cunha, T. J. F. (2018). *Sistema brasileiro de classificação de solos* (5. ed.). Embrapa.
- Santos, R. D., Lemos, R. C., Santos, H. G., Ker, J. C., Anjos, L. H. C., & Shimizu, S. H. (2013). *Manual de descrição e coleta de solo no campo* (6. ed.). Sociedade Brasileira de Ciência do Solo/Embrapa Solos.
- Schaefer, C. E. G. R., Amaral, E. F., Mendonça, B. A. F., Lani, J. L., Costa, L. M., & Fernandes Filho, E. I. (2008). Soil and vegetation carbon stocks in Brazilian Western Amazonia: relationships and ecological implications for natural landscapes. *Environmental Monitoring and Assessment*, 140(1-3), 279-289. <https://doi.org/10.1007/s10661-007-9866-0>
- Souza, C. R., Azevedo, C. P., Rossi, L. M. B., Silva, K. E., Santos, J., & Higuchi, N. (2012). Dinâmica e estoque de carbono em floresta primária na região de Manaus/AM. *Acta Amazonica*, 42(4), 501-506. <https://doi.org/10.1590/S0044-59672012000400007>
- Teixeira, P. C., Donagemma, G. K., Fontana, A., & Texeira, W. G. (2017). *Manual de métodos de análise de solo* (3. ed.). Embrapa.
- Veldkamp, E. (1994). Organic carbon turnover in three tropical soils under pasture after deforestation. *Soil Science Society of America Journal*, 58(1), 175-180. <https://doi.org/10.2136/sssaj1994.03615995005800010025x>
- Wadt, P. G. S. (2002). *Manejo de solos ácidos do estado do Acre*. Embrapa Acre.
- Wadt, P. G. S., & Cravo, M. S. (2005). Interpretação de resultados de análises de solos. In P. G. S. Wadt (Ed.), *Manejo do solo e recomendação de adubação para o estado do Acre* (pp. 245-252). Embrapa Acre.



CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

J. F. Silva contribuiu com investigação, metodologia e escrita (revisão e edição); E. A. Araújo com supervisão e escrita (revisão e edição); W. C. L. Moreira com metodologia; V. Filgueira com escrita (revisão e edição); e J. G. V. Moreira com validação e revisão.





NOTAS DE PESQUISA

First record of predation on *Cyclodontina maranguapensis* (Baker, 1913) (Mollusca: Odontostomidae) by the cloudy snail-eating *Sibon nebulatus* (Linnaeus, 1758) (Squamata: Dipsadidae) in Northeast Brazil
Primeiro registro de predação em *Cyclodontina maranguapensis* (Baker, 1913) (Mollusca: Odontostomidae) pela comedora-de-caracol *Sibon nebulatus* (Linnaeus, 1758) (Squamata: Dipsadidae) no Nordeste do Brasil

Tatiana Feitosa Quirino^I  | Inessa Maia Neumam^{II}  |

Átilas Rodrigues de Sousa^{III}  | Sthefane d'Ávila de Oliveira e Paula^{IV} 

^IUniversidade Federal do Ceará. Programa de Pós-Graduação em Sistemática, Uso e Conservação da Biodiversidade. Fortaleza, Ceará, Brasil

^{II}Universidade Federal do Ceará. Departamento de Biologia. Fortaleza, Ceará, Brasil

^{III}Universidade Federal do Ceará. Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais. Fortaleza, Ceará, Brasil

^{IV}Universidade Federal de Juiz de Fora. Departamento de Zoologia. Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil

Abstract: *Sibon nebulatus* (Linnaeus, 1758) is a neotropical arboreal and nocturnal snake species found in a variety of habitats. It is classified as a 'goo-eater' species, preying primarily on mollusks. In this study, we document the first record of *S. nebulatus* preying on the pulmonated snail *Cyclodontina maranguapensis* (Baker, 1913). The observation occurred during field work in the municipality of Aratuba, located in the Baturité Massif region, state of Ceará, Brazil.

Keywords: Diet. Dipsadidae. Mollusks. Prey.

Resumo: *Sibon nebulatus* (Linnaeus, 1758) é uma espécie de serpente neotropical arbórea e noturna, encontrada em uma variedade de habitats. É classificada como uma espécie 'comedora-de-lesmas', alimentando-se principalmente de moluscos. Neste estudo, documentamos o primeiro registro de *S. nebulatus* predando o caracol pulmonado *Cyclodontina maranguapensis* (Baker, 1913). A observação ocorreu durante trabalhos de campo no município de Aratuba, localizado na região do Maciço de Baturité, estado do Ceará, Brasil.

Palavras-chave: Dieta. Dipsadidae. Moluscos. Presa.

Quirino, T. F., Neumam, I. M., Sousa, Á. R., & Paula, S. Á. O. (2024). First record of predation on *Cyclodontina maranguapensis* (Baker, 1913) (Mollusca: Odontostomidae) by the cloudy snail-eating *Sibon nebulatus* (Linnaeus, 1758) (Squamata: Dipsadidae) in Northeast Brazil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais*, 19(2), e2024-e942. <http://doi.org/10.46357/bcnaturais.v19i2.942>
Corresponding author: Tatiana Feitosa Quirino. Universidade Federal do Ceará. *Campus do Picé*. Programa de Pós-Graduação em Sistemática, Uso e Conservação da Biodiversidade. Fortaleza, CE, Brasil (tata_tatifeitosa@hotmail.com).

Received on 30/08/2023

Approved on 22/03/2024

Editorial responsibility: Adriano Oliveira Maciel



Sibon nebulatus (Linnaeus, 1758) is a nocturnal and mostly arboreal snake, of moderate size, with a maximum known snout-vent length of approximately 779 mm and 1,013 total length (Frazier et al., 2006). Within the genus, this species is one of the least studied and has the widest distribution, in southern Mexico, Belize, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panama, Colombia, Venezuela, Isla Margarita, French Guiana, Ecuador, and Trinidad and Tobago (Hidalgo, 1981; Campbell, 1998; Gorzula & Señaris, 1998; Jansen & Koehler, 2002; Claessen, 2003; Köhler, 2008; Ugueto & Rivas, 2010; McCranie, 2011; Lewis et al., 2013; Arias & Bolaños, 2014; Sunyer, 2014; Acuña-Vargas, 2016; Wallach et al., 2014; Badillo-Saldaña et al., 2018; Fuentes Magallón et al., 2023; Uetz & Hosek, 2023). In Brazil, known from eastern Amazonia and marginal upland areas of the Caatinga, mostly at low elevations (Nogueira et al., 2019). It is part of the Dipsadini tribe, whose main characteristics are specialization in diet and morphological changes related to arboreal habits (Peters, 1960). However, the group has already been registered in different habitats, presenting fossorial, terrestrial, arboreal, cryptozoic, and aquatic species (Cadle & Greene, 1993).

Although it's known that *Sibon nebulatus* is one of the 'goo-eaters' dipsadids (and therefore preying mainly on mollusks), there are gaps in the knowledge about its trophic ecology. However, other representatives of this genus already have their diets reported in the literature, such as *Sibon carri* (Shreve, 1951) feeding on earthworms in captivity (Lewis et al., 2013), *Sibon longifrenis* (Stejneger, 1909) feeding on the eggs of the treefrog *Cochranella albomaculata* (Montgomery et al., 2007) and *Sibon argus* (Cope, 1875) feeding on the eggs of the hylid *Agalychnis callidryas* (Ray et al., 2011). When reviewing the literature, only one observation was found about the *S. nebulatus* diet, where it consumed a Veronicellidae slug in Colombia (Rojas-Morales et al., 2021) and Ryan and Lips (2004) suggested that it may feed on eggs of the treefrog *Agalychnis callidryas*.

Here, we report the first predation record of *Cyclodontina maranguapensis* (Baker, 1913), by

S. nebulatus. This mollusk belongs to the Odontostomidae family and is endemic to the highland swamps of Ceará, has an arboreal habitat, and is quite unusual to be found (Rios, 1994). The record took place during a fieldwork on March 15, 2022, at 8 pm, at Sítio Covico (04° 24' 02.02" S; 39° 00' 58.4" W), in the municipality of Aratuba, located in the Maciço de Baturité, state of Ceará, Brazil. The individual of *C. maranguapensis* is 15.29 mm long and 6.62 mm wide, while that of *S. nebulatus* is an adult male with a snout-vent length of 432.93 mm, tail length 140.14 mm and was under the ground with the snail *C. maranguapensis* in its mouth moments before capture (Figure 1). Swallowing was completed after the capture and later both specimens were deposited in scientific collections: the snake in the *Coleção Herpetológica* (CHUFC-4533) and the gastropod in the *Coleção Malacológica Professor Henry Ramos Matthews* (CMPHRM 6944B) both affiliated with the *Universidade Federal do Ceará*.

This is the first reported occurrence of predation on *C. maranguapensis* by *S. nebulatus*, and adds one more food item to the diet of this widely distributed snake with little information about its biology. Our data contribute to a more comprehensive understanding of the feeding habits of *S. nebulatus*.



Figure 1. Predation of *Cyclodontina maranguapensis* by *Sibon nebulatus* in Northeast Brazil. Photo: R. W. Ávila (2022).

ACKNOWLEDGMENTS

We thank Cristiane Xerez Barroso for assistance in identifying this gastropod specimen. To *Núcleo Regional de Ofiologia-Universidade Federal do Ceará* (NUROF-UFC) for supporting our fieldwork. To three anonymous reviewers for their contributions to the improvement of this manuscript.

REFERENCES

- Acuña-Vargas, J. C. (2016). Anfíbios y Reptiles asociados a cinco coberturas de la tierra, municipio de Dibulla, La Guajira, Colombia. *Acta Zoológica Mexicana*, 32(2), 133-146. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0065-17372016000200133
- Arias, E., & Bolaños, F. (2014). A checklist of the amphibians and reptiles of San Isidro de Dota, Reserva Forestal Los Santos, Costa Rica. *Check List*, 10(4), 870-877. <https://doi.org/10.15560/10.4.870>
- Badillo-Saldaña, L. M., Lara-Tufiño, J. D., Ramírez-Bautista, A., & Campbell, J. A. (2018). New state record and potential distribution of the snake *Sibon nebulatus* (Dipsadidae) from Mexico. *Western North American Naturalist*, 78(2), 242-246. <https://doi.org/10.3398/064.078.0201>
- Cadle, J. E., & Greene, H. W. (1993). Phylogenetic patterns biogeography and the ecological structure of Neotropical snake assemblages. In E. Ricklefs & D. Schluter (Eds.), *Species diversity in ecological communities: historical and geographical perspectives* (pp. 281-293). University of Chicago Press.
- Campbell, J. A. (1998). *Amphibians and reptiles of northern Guatemala, the Yucatán, and Belize*. The University of Oklahoma Press.
- Claessen, H. (2003). De slangen van de Guyanas Deel VII. *Lacerta*, 61(6), 221-234.
- Frazier, J. A., Montgomery, E. & Lips, K. R. (2006). *Sibon nebulatus* (Common Snaleater). Maximum Size. *Herpetological Review*, 37(2), 235.
- Fuentes Magallón, R., Aschcroft, J., Barría, E., Quintero-Arrieta, H., Baules, A., Batista, A., & Ponce, E. Z. M. (2023). Herpetological diversity in forests of Portobelo National Park, Colón Biological Corridor, Panamá. *Reptiles & Amphibians*, 30(1), e18434. <https://doi.org/10.17161/landa.v30i1.18434>
- Gorzula, S., & Señaris, J. C. (1998). *Contribution to the herpetofauna of the Venezuelan Guayana: I. A data base* (Vol. 8: Scientia Guaianae: a series on natural sciences of the Guayana region). O. Huber.
- Hidalgo, H. N. (1981). Additions to the snake fauna of El Salvador. *Herpetological Review*, 12, 67-68.
- Jansen, M., & Koehler, G. (2002). Biogeographische Analyse der Herpetofauna von ausgewählten Hochlandgebieten Nicaraguas. *Salamandra*, 38(4), 269-286.
- Köhler, G. (2008). *Reptiles of Central America* (2. ed.). Herpeton-Verlag.
- Lewis, T. R., Griffin, R. K., Grant, P. B. C., Figueroa, A., Ray, J. M., Graham, K. E., & David, G. (2013). Morphology and ecology of Sibon snakes (Squamata: Dipsadidae) from two forests in Central America. *Phyllomedusa*, 12(1), 47-55. <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9079.v12i1p47-55>
- McCranie, J. R. (2011). *The snakes of Honduras – systematics, distribution, and conservation* (Contributions to Herpetology, Vol. 26). Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Thomson-Shore, Inc.
- Montgomery, C. E., Ray, J. M., Savitzky, A. H., Rodriguez, E. J. G., Ross, H. L., & Lips, K. R. (2007). *Sibon longifrenis* (Drab Snaleater). Diet. *Herpetological Review*, 38, 343.
- Nogueira, C. C., Argôlo, A. J. S., Arzamendia, V., Azevedo, J. A., Barbo, F. E., Bérnils, R. S., ... Martins, M. (2019). Atlas of Brazilian snakes: verified point-locality maps to mitigate the Wallacean shortfall in a megadiverse snake fauna. *South American Journal of Herpetology*, 14(sp1), 1-274. <https://doi.org/10.2994/SAJH-D-19-00120.1>
- Peters, J. A. (1960). *The snakes of the subfamily Dipsadinae* (Vol. 114, Miscellaneous Publications). Museum of Zoology, University of Michigan.
- Ray, J. M., Wilson, B., Griffith-Rodriguez, E. J., & Ross, H. L. (2011). *Sibon argus* (Blotched Snail Sucker). Diet. *Herpetological Review*, 42, 102-103.
- Rios, E. C. (1994). *Seashells of Brazil* (2. ed.). FURG.
- Rojas-Morales, J. A., González, J. V., Cepeda-Duque, J. C., Marín-Martínez, M., Díaz-Ayala, R., & Guedes, T. B. (2021). On delicate night hunters: observations of the feeding behaviour of *Imantodes cenchoa* (Linnaeus, 1758) and *Sibon nebulatus* (Linnaeus, 1758) through staged and natural encounters (Serpentes: Dipsadidae). *Herpetology Notes*, 14, 717-723. <https://www.biotaxa.org/hn/article/view/65439>
- Ryan, M. J., & Lips, K. R. (2004). *Sibon argus* (NCN) diet. *Herpetological Review*, 35, 278.
- Sunyer, J. (2014). An updated checklist of the amphibians and reptiles of Nicaragua. *Mesoamerican Herpetology*, 1(2), 186-202.
- Uetz, P., & Hosek, J. (2023). *The reptile database*. <http://www.reptile-database.org>
- Ugueto, G. N., & Rivas, G. A. (2010). *Amphibians and Reptiles of Margarita, Coche and Cubagua* (Frankfurt Contributions to Natural History, Vol. 46). Edition Chimaira.
- Wallach, V., Williams, K. L., & Boundy, J. (2014). *Snakes of the World: a catalogue of living and extinct species*. CRC Press.



AUTHORS' CONTRIBUTION

T. F. Quirino contributed to investigation, visualization, writing and review (original draft); I. M. Neumam contributed to investigation, visualization and writing (original draft); A. R. Sousa contributed to investigation and methodology; and S. D. O. Paula contributed to investigation and conceptualization.

Predação de *Bothrops atrox* (Squamata: Viperidae) por *Drymarchon corais* (Squamata: Colubridae) na região oeste do Pará, Amazônia central
*Predation of *Bothrops atrox* (Squamata: Viperidae) by *Drymarchon corais* (Squamata: Colubridae) in the Western Pará, Central Amazonia*

Antônio Samuel Garcia-da-Silva^I  | Alexandre Gazel Soares Filho^{II} 

^IAveverde Soluções Ambientais. Goiânia, Goiás, Brasil

^{II}Fazenda Arizona Veterinária. Alenquer, Pará, Brasil

Resumo: Esta nota fornece informações sobre a ecologia alimentar da serpente *Drymarchon corais* a partir do primeiro registro de predação de *Bothrops atrox* ocorrido na Amazônia brasileira. *Drymarchon corais* é uma serpente generalista, com hábito arbóreo e terrestre, sendo amplamente distribuída pelas regiões norte, nordeste e central do Brasil. *Bothrops atrox* é uma serpente generalista, terrestre e adaptada a diversos tipos de *habitats* pelo bioma amazônico. Em um trecho de área antrópica (pastagem) na borda de uma área de mata ombrófila no município de Alenquer, estado do Pará, um espécime de *D. corais*, com aproximadamente 190 cm de comprimento, foi observado predando um espécime adulto de *B. atrox*, que possuía aproximadamente 70 cm de comprimento. Esta é a primeira descrição do evento de predação envolvendo *D. corais* e uma espécie de *Bothrops* em ambiente natural. Este registro amplia o conhecimento sobre as interações predatórias de *D. corais* e salienta a necessidade de estudos futuros que possam contribuir com a compreensão de adaptações evolutivas de serpentes ofiófagas frente a serpentes peçonhentas na Amazônia brasileira.

Palavras-chave: Ecologia alimentar. Interações predatórias. Serpentes ofiófagas.

Abstract: This note provides information on the feeding ecology of the *Drymarchon corais* snake based on the first record of predation of *Bothrops atrox* in the Brazilian Amazon. *Drymarchon corais* is a generalist snake, with arboreal and terrestrial habits and widely distributed throughout the north, northeast and central regions of Brazil. It is adapted to various *habitat* types in the Amazon biome. In a stretch of anthropic area (pasture) on the edge of an ombrophilous forest area in the municipality of Alenquer, Pará state, a *D. corais* specimen, approximately 190 cm in length, was observed preying on an adult *B. atrox* specimen, which was approximately 70 cm in length. This is the first description of a predation event involving a *D. corais* and a *Bothrops* species in a natural environment. This record expands knowledge about the predatory interactions of *D. corais* and highlights the need for future studies that can contribute to understanding the evolutionary adaptations of ophiophagous snakes to venomous snakes in the Brazilian Amazon.

Keywords: Feeding ecology. Predatory interactions. Ophiophagous snakes.

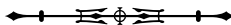
Garcia-da-Silva, A. S., & Soares Filho, A. G. (2024). Predação de *Bothrops atrox* (Squamata: Viperidae) por *Drymarchon corais* (Squamata: Colubridae) na região oeste do Pará, Amazônia central. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais*, 19(2), e2024-e984. <http://doi.org/10.46357/bcnaturais.v19i2.984>

Autor para correspondência: Antônio Samuel Garcia-da-Silva. Aveverde Soluções Ambientais. Rua C-156, quadra 365, lote 18 – Jardim América. Goiânia, GO, Brasil. CEP 74275-160 (samuelgarcia.bio@gmail.com).

Recebido em 25/05/2024

Aprovado em 09/08/2024

Responsabilidade editorial: Alexandre Missassi



Na vastidão da Amazônia, um jogo de predador-presa ocorre diariamente, moldando as interações entre as diversas espécies que habitam essa região. Entre os protagonistas desse exuberante bioma, *Bothrops atrox* (Linnaeus, 1758) emerge como um predador-chave de diversas espécies de pequenos anfíbios, répteis e mamíferos, desempenhando um papel fundamental na cadeia alimentar em diversos tipos de *habitats* (Martins & M. Oliveira, 1998; Martins et al., 2001, 2002). Neste contexto e em um cenário não menos conhecido, a serpente *Drymarchon corais* (Boie, 1827) surge como um elemento intrigante neste panorama, desafiando as expectativas e revelando uma dinâmica fascinante de predação de serpentes peçonhentas, como *B. taeniatus* Wagler 1824 (Prudente et al., 2014).

Drymarchon corais, conhecida popularmente como papa-ovo ou papa-pinto, é uma serpente da família Colubridae, amplamente distribuída pela Amazônia, assim como pelas regiões nordeste e central do Brasil (Cunha & Nascimento, 1993). Serpente de grande porte, podendo alcançar até 2,5 metros de comprimento total, possui dentição áglifa e ocorre em diferentes *habitats* ao longo das Américas Central e do Sul. No que diz respeito à sua dieta alimentar, *D. corais* é conhecida por ser generalista, alimentando-se de uma ampla variedade de animais, incluindo serpentes, lagartos, anfíbios anuros, aves e pequenos mamíferos (Prudente et al., 2014; J. Oliveira et al., 2017).

O viperídeo *B. atrox*, popularmente conhecido como comboia ou jararaca-do-norte, é uma das serpentes mais emblemáticas da região amazônica, sendo o principal responsável por acidentes ofídicos de interesse médico na Amazônia Central (Bernarde & Gomes, 2012; Sousa et al., 2017; Amazonas et al., 2019). Habitante de florestas tropicais e ambientes adjacentes, *B. atrox* é uma serpente predadora oportunista, adaptando-se à captura de uma variedade de presas devido a sua ocorrência e adaptações morfológicas a diversos tipos de *habitats* pelo bioma amazônico (M. Oliveira & Martins, 2001; Fraga et al., 2013; Silva et al., 2017; Garcia-da-Silva et al., 2024).

A predação de serpentes do gênero *Bothrops* por *D. corais*, observado na América do Sul, levanta a hipótese de que esta última possui resistência ao veneno de viperídeos, assim como descrito para o seu congênera norte-americano *Drymarchon couperi* (Holbrook, 1842), imune ao veneno de *Agkistrodon contortrix* (Linnaeus, 1766) (veja maiores detalhes em Goetz et al., 2019). Desta forma, documentamos neste estudo o primeiro registro de predação de *B. atrox* por *D. corais*, observado na região oeste do Pará, Amazônia Central, Brasil.

Em 03 de fevereiro de 2024, em um trecho de área antrópica (pastagem) na borda de uma área de mata ombrófila no município de Alenquer, estado do Pará, Brasil (1° 40' 33,59" S / 54° 41' 25,31" O), por volta das 17:00 horas, um espécime de *Drymarchon corais*, com aproximadamente 190 cm de comprimento, foi observado predando um espécime adulto de *Bothrops atrox*, que possuía aproximadamente 70 cm de comprimento (Figura 1). Após a percepção de um barulho na folhagem seca, detectamos os espécimes e observamos que *D. corais* já estava engolindo a cabeça do espécime de *B. atrox*. No processo inicial, a jararaca ainda demonstrava movimentação corporal, enrolando a cauda em galhos presos ao chão, forçando *D. corais* a realizar puxões a cada dois a três segundos, com posteriores movimentos voluntários alternados da mandíbula para ingestão de sua presa. Esse movimento foi realizado diversas vezes, até a presa apresentar ausência de movimentos e estar livre para ser engolida. Devido à possibilidade de estresse causado a *D. corais* pela presença no local e, para evitar regurgito e perda da presa, o processo de predação foi acompanhado de perto apenas durante a ingestão do primeiro terço do corpo do espécime de *B. atrox* (Figura 1).

Nosso registro é a primeira observação em ambiente natural do evento de predação de uma serpente do gênero *Bothrops* pelo colubrídeo *Drymarchon corais*, visto que o registro anterior de predação de *Bothrops taeniatus*

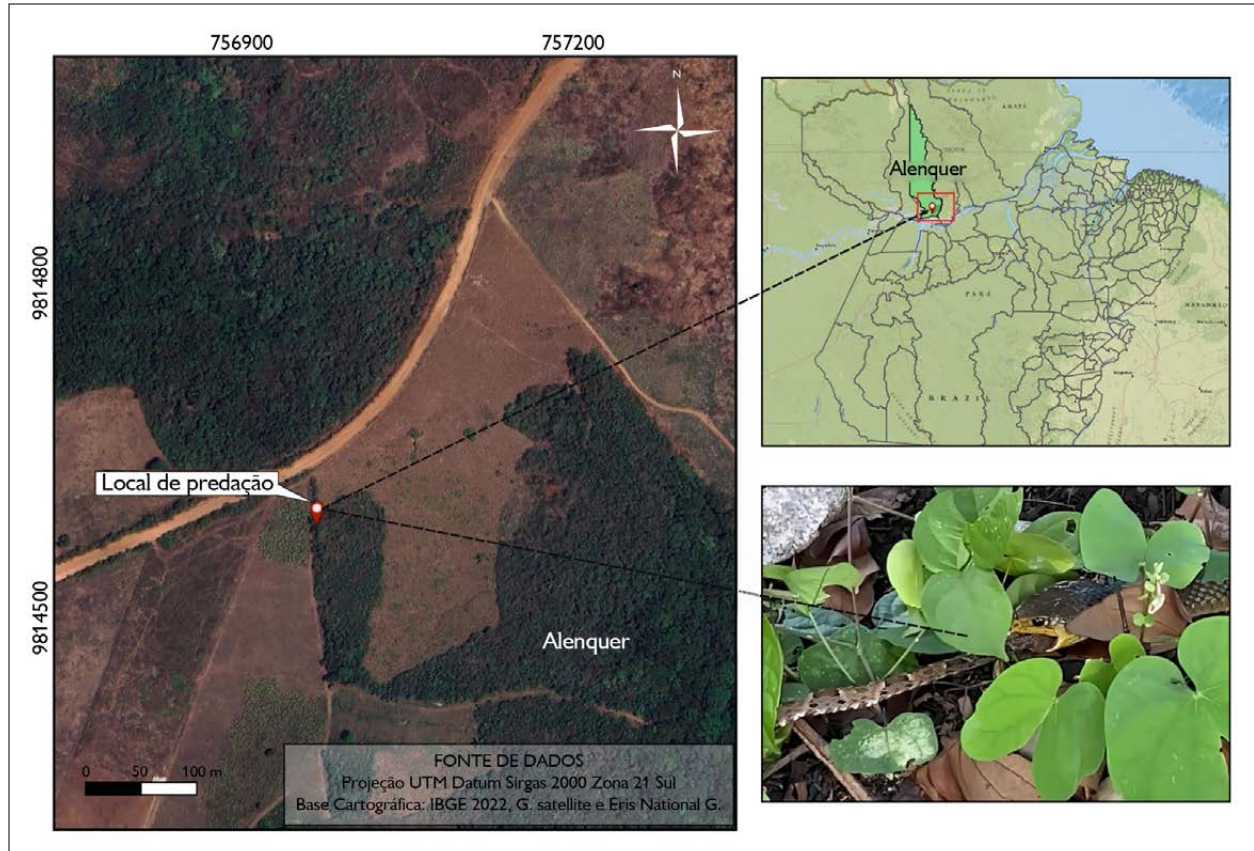


Figura 1. Predação de um espécime de *Bothrops atrox* pela serpente *Drymarchon corais*, no município de Alenquer, estado do Pará, Brasil. Mapa: Samuel Garcia (2024). Foto: Alexandre Gazel (2024).

Figure 1. Predation of a *Bothrops atrox* specimen by the snake *Drymarchon corais* in the municipality of Alenquer, Pará state, Brazil. Map: Samuel Garcia (2024). Photo: Alexandre Gazel (2024).

baseou-se em análise de conteúdo estomacal de espécimes preservados em coleção herpetológica (Prudente et al., 2014). Ademais, este registro auxilia no entendimento da cadeia alimentar existente em áreas antropizadas, demonstrando processos naturais de controle populacional de espécies peçonhentas de interesse médico em áreas de pastagem com criação de bovinos (Farias-Junior & Chalkidis, 2015). Dado nosso registro e os resultados de resistência fisiológica observados em *D. couperi* (Goetz et al., 2019), salientamos a possibilidade de estudos futuros em *D. corais* que possam contribuir com a compreensão de adaptações evolutivas de serpentes ofiófagas frente a serpentes peçonhentas na Amazônia brasileira.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à equipe de revisores e editores do Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais, pela leitura e pelas considerações a este manuscrito.

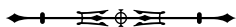
REFERÊNCIAS

- Amazonas, D. R., Freitas-de-Sousa, L., Orefice, D. P., Sousa, L. F., Martinez, M. G., . . . Moura-da-Silva, A. M. (2019). Evidence for snake venom plasticity in a long-term study with individual captive *Bothrops atrox*. *Toxins*, 11(5), 294. <https://doi.org/10.3390%2Ftoxins11050294>
- Bernarde, P. S., & Gomes, J. O. (2012). Serpentes peçonhentas e ofidismo em Cruzeiro do Sul, Alto Juruá, Estado do Acre, Brasil. *Acta Amazonica*, 42(1), 65-72. <https://doi.org/10.1590/S0044-59672012000100008>

- Cunha, O., & Nascimento, F. P. (1993). Ofídios da Amazônia. As cobras da região leste do Pará. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Zoologia*, 9(1), 1-191.
- Farias-Junior, U. A., & Chalkidis, H. M. (2015). Envenenamento clínico de bovino por peçonha de *Bothrops atrox* no município de Oriximiná-Pará, Amazônia Central, Brasil - Relato de caso. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, 37(3), 264-268.
- Fraga, R., Magnusson, W. E., Abrahão, C. R., Sanaiotti, T., & Lima, A. P. (2013). Habitat selection by *Bothrops atrox* (Serpentes: Viperidae) in central Amazonia, Brazil. *Copeia*, 2013(4), 684-690. <https://doi.org/10.1643/CE-11-098>
- Garcia-da-Silva, A. S., Chalkidis, H. M., Costa, R. V., Moura, V. M., & Mourão, R. H. V. (2024). Head and venom gland morphology of common lanceheads *Bothrops atrox* vary intraspecifically and between habitats in the western Amazon of Brazil. *Zoologischer Anzeiger*, 308, 48-56. <https://doi.org/10.1016/j.jcz.2023.11.007>
- Goetz, S. M., Piccolomini, S., Hoffman, M., Bogan, J., Holding, M. L., Mendonça, M. T., & Steen, D. A. (2019). Serum-based inhibition of pitviper venom by eastern indigo snakes (*Drymarchon couperi*). *Biology Open*, 8(3), bio040964. <https://doi.org/10.1242/bio.040964>
- Martins, M., & Oliveira, M. E. (1998). Natural history of snakes in forests in the Manaus region, central Amazonia, Brazil. *Herpetological Natural History*, 6(2), 78-150.
- Martins, M., Araújo, M. S., Sawaya, R. J., & Nunes, R. (2001). Diversity and evolution of macrohabitat use, body size and morphology in a monophyletic group of Neotropical pitvipers (*Bothrops*). *Journal of Zoology*, 254(4), 529-538. <https://doi.org/10.1017/S0952836901001030>
- Martins, M., Marques, O. A. V., & Sazima, I. (2002). Ecological and phylogenetic correlates of feeding habits in neotropical pitvipers of the genus *Bothrops*. In G. W. Schuett (Ed.), *Biology of the Vipers* (pp. 307-328). Eagle Mountain Publishing.
- Oliveira, J. C., Mendes, D. M. M., & Silva-Neto, A. M. (2017). *Drymarchon corais* (Indigo Snake). *Herpetological Review*, 48(3), 672.
- Oliveira, M. E., & Martins, M. (2001). When and where to find a pitviper: activity patterns and habitat use of the lancehead, *Bothrops atrox*, in central Amazonia, Brazil. *Herpetological Natural History*, 8(2), 101-110.
- Prudente, A. L. C., Menks, A. C., & Silva, F. M. (2014). Diet and reproduction of the Western Indigo Snake *Drymarchon corais* (Serpentes: Colubridae) from the Brazilian Amazon. *Herpetology Notes*, 7, 99-108.
- Silva, K. M. P., Almeida-Santos, S. M., & Bertani, R. (2017). Hundred legs good, two fangs better: adult centipede (Scolopendridae) devoured by a juvenile Amazon lancehead, *Bothrops atrox* (Viperidae). *Acta Amazonica*, 47(2), 171-174. <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4392201601884>
- Sousa, L. F., Portes-Junior, J. A., Nicolau, C. A., Bernardoni, J. L., Nishiyama-Junior, M. Y., . . . Moura-da-Silva, A. M. (2017). Functional proteomic analyses of *Bothrops atrox* venom reveals phenotypes associated with habitat variation in the Amazon. *Journal of Proteomics*, 159, 32-46. <https://doi.org/10.1016/j.jprot.2017.03.003>

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

A. S. Garcia-da-Silva contribuiu com investigação, validação e escrita (rascunho original, revisão e edição); e A. G. Soares Filho com visualização, investigação, validação e escrita (revisão e edição).



Predação de *Tretioscincus agilis* (Squamata: Scincidae) por *Oxyrhopus melanogenys* (Squamata: Dipsadidae) na região oeste do Pará, Amazônia, Brasil
Predation of *Tretioscincus agilis* (Squamata: Scincidae) by *Oxyrhopus melanogenys* (Squamata: Dipsadidae) in the Western region of Pará, Amazon, Brazil

Antônio Samuel Garcia-da-Silva 

Aveverde Soluções Ambientais. Goiânia, Goiás, Brasil

Resumo: Esta nota fornece *insights* sobre a ecologia alimentar da serpente *Oxyrhopus melanogenys* a partir do primeiro registro de predação do lagarto *Tretioscincus agilis* na região oeste do Pará. *Oxyrhopus melanogenys* é uma serpente da família Dipsadidae, conhecida por sua ampla distribuição na Amazônia e por sua dieta generalista. A descrição detalhada da predação *in situ* contribui para o entendimento das dinâmicas ecológicas entre os répteis na floresta amazônica, destacando a importância dessas interações e as possíveis implicações para a dinâmica populacional desta espécie e da comunidade de répteis.

Palavras-chave: Ecologia. História natural. Dieta. Falsa-coral. Lagarto.

Abstract: This note provides insights into the feeding ecology of the snake *Oxyrhopus melanogenys* based on the first record of predation on the lizard *Tretioscincus agilis* in the western region of Pará. *Oxyrhopus melanogenys* is a snake from Dipsadidae family, known for its wide distribution in the Amazon and generalist diet. The detailed description of *in situ* predation contributes to the understanding of ecological dynamics among reptiles in the Amazon rainforest, highlighting the importance of these interactions and their potential implications for population and reptile community dynamics.

Keywords: Ecology. Natural history. Diet. False-coral. Lizard.

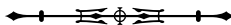
Garcia-da-Silva, A. S. (2024). Predação de *Tretioscincus agilis* (Squamata: Scincidae) por *Oxyrhopus melanogenys* (Squamata: Dipsadidae) na região oeste do Pará, Amazônia, Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais*, 19(2), e2024-e964. <http://doi.org/10.46357/bcnaturais.v19i2.964>

Autor para correspondência: Antônio Samuel Garcia-da-Silva. Aveverde Soluções Ambientais. Rua C-156, quadra 365, lote 18 – Jardim América. Goiânia, GO, Brasil. CEP 74275-160 (samuelgarcia.bio@gmail.com).

Recebido em 14/02/2024

Aprovado em 09/08/2024

Responsabilidade editorial: Alexandre Missassi



A região amazônica, conhecida por sua biodiversidade exuberante, abriga diversas interações entre as numerosas espécies, distribuídas em diferentes grupos taxonômicos, revelando dinâmicas de comunidades únicas na fauna. Considerando apenas os répteis, o estado do Pará possui cerca de 278 espécies descritas, número que aumenta para 287 espécies quando consideramos as subespécies no somatório (Guedes et al., 2023; Uetz et al., 2023).

Nos ecossistemas, as relações predatórias desempenham um papel crucial na regulação populacional e na manutenção do equilíbrio ecológico para todos os grupos taxonômicos (Townsend et al., 2008). Nesse contexto, este registro concentra-se na dinâmica predatória da serpente *Oxyrhopus melanogenys* (Tschudi, 1845) em relação ao lagarto *Tretioscincus agilis* (Ruthven, 1916), explorando detalhadamente o evento ocorrido na Floresta Nacional do Saracá Taquera, no município de Oriximiná, estado do Pará, Brasil.

A falsa-coral *O. melanogenys* é uma serpente da família Dipsadidae, predominantemente terrestre, noturna, amplamente distribuída na região amazônica. Sua presença tem um impacto significativo na cadeia alimentar devido à sua dieta generalista, composta por pequenos mamíferos como *Monodelphis americana* (Müller, 1776), *Mus musculus* Linnaeus, 1758, lagartos dos gêneros *Ameiva*, *Cnemidophorus*, *Colobossaura*, *Leposoma* e *Hemidactylus*, além de pássaros como *Ramphocaenus melanurus* Vieillot, 1819 e ocasionalmente ovos de lagartos (Nascimento et al., 1987; Maschio, 2008; Silva et al., 2010; Gaiarsa et al., 2013; Crnobrna & Williams, 2017).

Quanto à morfologia, *O. melanogenys*, em vida, tem um padrão de cores formado por tríade, sendo que uma tríade é uma série repetida de faixas (preto-branco-preto-branco-preto), separadas por espaços vermelhos ou laranja/amarelo (Cunha & Nascimento, 1993; MacCulloch et al., 2009). Sua diagnose simplificada é de escamas dorsais frequentemente 19-19-17, às vezes, 19-19-16, 21-19-17; ventrais 188 a 203 nos machos e nas fêmeas, 197 a 213; caudais 76/76 a 94/94 nos machos e 70/70 a 85/85 nas fêmeas (Cunha & Nascimento, 1993).

O lagarto *T. agilis*, pertencente à família Scincidae, aparenta ter predominância de hábito diurno, pois frequentemente é visto ao sol, sendo também encontrado em serapilheira nas florestas ombrófilas, próximo a árvores caídas, em troncos de árvores distando até dois metros em relação ao chão e, ocasionalmente, em áreas de clareiras. Pode atingir o comprimento rostro-cloacal (CRC) de até 62 mm. Possui escamas dorsais e ventrais lisas e brilhantes. Em vida, apresenta a íris preta; a coloração corporal é composta de coloração marrom-cobre no dorso, sendo delimitado dorsalmente por uma faixa preta; a região ventral é branco-pérola ou com brilho esverdeado e a cauda é azul brilhante (Ávila-Pires, 1995; Vitt et al., 2008).

Como todo lagarto de pequeno porte, *T. agilis* pode ser uma presa potencial para diversas espécies de serpentes, mas a interação com *O. melanogenys* ainda não havia sido relatada na literatura. Portanto, é apresentada uma descrição detalhada da predação de *T. agilis* por *O. melanogenys*, com o objetivo de contribuir para um entendimento mais amplo da ecologia alimentar de *O. melanogenys* e do papel de *T. agilis* como presa em potencial nesta região biodiversa da Amazônia.

Em 22 de agosto de 2019, em uma atividade de campo noturna, foi observado um espécime de *O. melanogenys* (com comprimento total aproximado de 550 mm) predando um espécime de *T. agilis* adulto (com CRC aproximado de 50 mm) em uma área de floresta ombrófila densa de terra firme, no município de Oriximiná, estado do Pará, Brasil (1° 40' 28,93" S/56° 35' 47,91" O).

Quando encontrada, às 22 h 47 m, a falsa-coral estava com o corpo parcialmente dentro de uma folha côncava, enrolada e dardejando sobre a cabeça do lagarto, aparentemente já abatido e, em seguida, às 22 h 48 m, a serpente começou a engoli-lo (Figuras 1A e 1B). Durante a predação, a serpente realizou paradas de 5 a 15 segundos, posteriormente ajustou o próprio corpo e, com movimentos alternados das mandíbulas, continuou a engolir a presa (Figura 1C). Depois de 18 minutos,



Figura 1. Estágios sequenciais da predação do lagarto *T. agilis* pela serpente *O. melanogenys* no município de Oriximiná, estado do Pará, Brasil: A) registro às 22 h 53 m; B) registro às 22 h 54 m; C) registro às 23 h 00 m; D) registro às 23 h 07 m, após finalização da predação. Fotos: Samuel Garcia (2019).

Figure 1. Sequential stages of predation on the lizard *T. agilis* by the snake *O. melanogenys* in the municipality of Oriximiná, Pará state, Brazil: A) Record at 10:53 pm; B) Record at 10:54 pm; C) Record at 11:00 pm; D) Record at 11:07 pm after completion of predation. Photos: Samuel Garcia (2019).

às 23 h 06 m, o lagarto foi ingerido completamente (Figura 1D). Não houve coleta do espécime.

Este registro documenta uma nova espécie na dieta alimentar de *O. melanogenys* e corrobora a ideia de que, embora generalista, aparenta ser uma serpente especialista na predação de lagartos de diversos gêneros (MacCulloch et al., 2009; Gaiarsa et al., 2013; Crnobrna & Williams, 2017).

A descrição detalhada do evento evidencia não apenas a plasticidade comportamental da serpente,

mas também a importância da compreensão da ecologia alimentar de espécies como *O. melanogenys* para o entendimento dos ecossistemas locais. Além do mais, este registro ressalta a relevância de estudos de campo detalhados para revelar padrões ecológicos, especialmente em ambientes tão diversos quanto a floresta amazônica, onde interações entre espécies desempenham papéis cruciais na manutenção da biodiversidade e do equilíbrio ecológico (Gaiarsa et al., 2013; Crnobrna & Williams, 2017).

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos revisores anônimos, pelas importantes sugestões de melhorias ao manuscrito, bem como ao corpo editorial do Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais.

REFERÊNCIAS

- Ávila-Pires, T. C. S. (1995). Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia: Squamata). *Zoologische Verhandlungen*, 299, 1-706.
- Crnobra, B., & Williams, H. F. (2017). Observations of feeding behaviour of an *Oxyrhopus melanogenys* (Serpentes: Dipsadidae): description of a novel prey-processing manoeuvre. *Salamandra*, 53(1), 126-130. <https://www.salamandra-journal.com/index.php/contents/2017-vol-53/1811-crnobra-b-m-arnes-h-fonseca-williams>
- Cunha, O., & Nascimento, F. P. (1993). Ofídios da Amazônia. As cobras da região leste do Pará. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Zoologia*, 9(1), 1-191.
- Gaiarsa, M. P., Alencar, L. R. V., & Martins, M. (2013). Natural history of Pseudoboine snakes. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 53(19), 261-283. <http://dx.doi.org/10.1590/S0031-10492013001900001>
- Guedes, T. B., Entiauspe-Neto, O. M., & Costa, C. C. (2023). Lista de répteis do Brasil. *Herpetologia Brasileira*, 12(1), 55-161. <https://zenodo.org/records/7829013>
- MacCulloch, R. D., Lathrop, A., Kok, P. J. R., Ernst, R., & Kalamandeen, M. (2009). The genus *Oxyrhopus* (Serpentes: Dipsadidae: Xenodontinae) in Guyana: morphology, distributions and comments on taxonomy. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 49(36), 487-495. <https://doi.org/10.1590/S0031-10492009003600001>
- Maschio, G. F. (2008). *História natural e ecologia das serpentes da Floresta Nacional de Caxiuanã, Melgaço/Portel, Pará, Brasil* [Tese de doutorado, Universidade Federal do Pará/Museu Paraense Emílio Goeldi]. <https://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/4461>
- Nascimento, F. P., Ávila-Pires, T. C. S., & Cunha, O. R. (1987). Os répteis da área de Carajás, Pará, Brasil (Squamata). *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Zoologia*, 3(1), 33-65.
- Silva, M.V., Souza, M.B., & Bernarde, P.S. (2010). Riqueza e dieta de serpentes do estado do Acre, Brasil. *Revista Brasileira de Zootecias*, 12(2), 165-176.
- Townsend, C. R., Begon, M., & Harper, J. L. (2008). *Fundamentos em Ecologia* (3. ed.). Artmed.
- Uetz, P., Freed, P., Aguilar, R., Reyes, F., Kudera, J., & Hošek, J. (Eds.). (2023). *The Reptile Database*. <http://www.reptile-database.org>
- Vitt, L., Magnusson, W. E., Ávila-Pires., T. C., & Lima, A. P. (2008). *Guia de lagartos da Reserva Adolpho Ducke, Amazônia Central. Guide to the Lizards of Reserva Adolpho Ducke, Central Amazonia*. Áttema Design Editorial. https://ppbio.inpa.gov.br/sites/default/files/Guia_lagartos_ebook.pdf

Extraterritorial record of the Large-billed Antwren *Herpsilochmus longirostris* Pelzeln, 1868 (Aves: Thamnophilidae) in São Paulo State, Southeast Brazil

Registro extraterritorial do chorozinho-de-bico-comprido *Herpsilochmus longirostris* Pelzeln, 1868 (Aves: Thamnophilidae) no estado de São Paulo, Sudeste do Brasil

Carlos Eduardo Quaresma¹  | Jessica dos Santos¹  | Fabio Schunck^{II} 

¹Independent researcher. Itanhaém, São Paulo, Brasil

^{II}Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. São Paulo, São Paulo, Brasil

Abstract: The Large-billed Antwren *Herpsilochmus longirostris*, is an insectivorous forest bird species of dry environments in Bolivia and Brazil in central South America. A vagrant individual was found about 200 km east of its natural area of occurrence, on the coast of São Paulo State, southeast Brazil, indicating a high dispersal capacity for a small, typically forest species.

Keywords: Bird. Atlantic Forest. Natural history. Serra do Mar.

Resumo: O chorozinho-de-bico-comprido *Herpsilochmus longirostris* é uma espécie de ave florestal insetívora que vive em ambientes secos da Bolívia e do Brasil, região central da América do Sul. Um indivíduo vagante foi encontrado a cerca de 200 km de distância, a leste da sua área natural de ocorrência, no litoral do estado de São Paulo, Sudeste do Brasil, indicando uma alta capacidade de dispersão para uma espécie pequena e tipicamente florestal.

Palavras-chave: Aves. Mata Atlântica. História natural. Serra do Mar.

Quaresma, C. E., Santos, J., & Schunck, F. (2024). Extraterritorial record of the Large-billed Antwren *Herpsilochmus longirostris* Pelzeln, 1868 (Aves: Thamnophilidae) in São Paulo State, Southeast Brazil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais*, 19(2), e2024-e957. <http://doi.org/10.46357/bcnaturais.v19i2.957>

Corresponding author: Fabio Schunck. Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos - CBRO. Av. Eugênio Bartolomai, 386. São Paulo, SP, Brasil. CEP 04785-040 (fabio_schunck@yahoo.com.br).

Received on 17/12/2023

Approved on 24/04/2024

Editorial responsibility: Leonardo de Sousa Miranda



INTRODUCTION

The Large-billed Antwren, *Herpsilochmus longirostris*, is endemic to South America. It occurs in Bolivia and the central region of Brazil, mainly in the states of Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais and São Paulo, but can also be found in Pará, Tocantins, Ceará, Piauí, Maranhão, Bahia and Paraná, being an endemic taxon of the *Cerrado* (Silva, 1995; Sick, 1997; Zimmer & Isler, 2020). Its occurrence in the state of São Paulo, southeast Brazil, is mainly in the central west and central north regions of the state, where it occupies gallery forest, dry forest (Deciduous and Semideciduous Seasonal Forest)

and forested *Savana* (*cerradões*) (Willis & Oniki, 2003; Endrigo & De Luca, 2020). It is insectivorous and lives in the forest understory and canopy, where it usually follows mixed flocks of insectivorous birds to feed, being frequently seen alongside the Black-capped Antwren *Herpsilochmus atricapillus* (Zimmer & Isler, 2020).

MATERIAL AND METHODS

The present study was carried out in the municipality of Itanhaém, mid-southern coast of the state of São Paulo, southeastern Brazil (Figure 1). The climate according to Köppen is Af (Tropical, without dry season), with hot



Figure 1. Occurrence of the Large-billed Antwren: A) Area of occurrence in South America according to BirdLife International (2023) (brown area). Larger image: area of occurrence in the state of São Paulo, southeast Brazil, according to Willis and Oniki (2003) and WikiAves (2023) (brown area), location of current record in the municipality of Itanhaém, coastal São Paulo (white square), location of the municipality of Piracicaba (white asterisk). The white outline around the capital of the state of São Paulo (white dot), indicates the municipality of São Paulo; B) Location of current record in the municipality of Itanhaém; C) Detail of the urban area of the municipality of Itanhaém where the current record was made (© Google Earth, Landsat/Copernicus, 2015).

summers and mild winters, with January being the hottest month, with an average of 22 °C and July the coldest, with an average of 18 °C. The data presented do not come from a systematic study, but from an occasional observation. Field data were obtained through direct observation, using binoculars and documentation of the record was made with a digital camera.

Data on the historical occurrence of the Large-billed Antwren in the state of São Paulo, until 2002 (literature and natural history museum) were based on Willis and Oniki (2003), the largest reference for birds in the state of São Paulo. All ornithological articles published between 2003 and 2023 for the eastern region of the state of São Paulo (known to the author F.S.) were also consulted, where the absence of Large-billed Antwren was verified. The current occurrence data was based on documentation (images and recordings) available on the online ornithological platform WikiAves (2023), consulted until November 25, 2023. The online ornithological platform eBird (n.d.) was not used, as the documented data from the Large-billed Antwren correspond to the same geographic area presented by Willis and Oniki (2003) and WikiAves (2023), and there are many undocumented records that are probably either misidentifications or confusion with the Black-capped Antwren *Herpsilochmus atricapillus* Pelzen 1868, which are syntopic species in many regions of the state of São Paulo.

RESULTS

On July 29, 2023, authors C.Q. and J.S. observed an individual Large-billed Antwren on their property (Rua Algélia, 198 - 24° 13' 9.98" S/46° 51' 10.88" W, sea level), in the urban area of the municipality of Itanhaém (Figure 1). The locality is in the Atlantic Forest domain and about 15 km east of a block of Dense Ombrophilous Forest on the slope of Serra do Mar. The wooded neighborhood is located about 250 m from the beach and 350 m from a strip of native vegetation that connects the urban area with a broad plain that still has native vegetation (Figure 1). The adult male (Figure 2A and 2B) was detected around 10:00 h

perched approximately 2.5 m high among the branches of a Pitanga tree *Eugenia uniflora* Linnaeus 1753 (Figure 3), along with other birds [Common Tody-Flycatcher *Todirostrum cinereum* (Linnaeus, 1766); Southern House Wren *Troglodytes musculus* Naumann, 1823; and Sayaca Tanager *Thraupis sayaca* (Linnaeus, 1766)]. It remained for around 10 to 15 minutes and then flew to other trees in the area following the mixed flock, being no longer detected. The bird had a tick attached below its throat (Figure 2C and 2D). The individual was vocalizing



Figure 2. Adult male Large-billed Antwren recorded in the field. A and B) Individual in the inner part of the tree; C and D) View of the same individual with a tick attached below its throat. Photos: Carlos Eduardo Quaresma.



Figure 3. Wooded urban area of Itanhaém, with emphasis on the Pitanga tree (asterisk). Photo: Fabio Schunck.

frequently, and was identified both by vocalization (which was not recorded, as the priority at the time was photographic documentation) and by morphology, as it is very similar to the Black-capped Antwren (*H. atricapillus*), this species it has a more robust beak and body, whitish underparts and discreet striations on the chest, a narrower black post-ocular stripe and a relatively wider white supercilium (Endrigo & De Luca, 2020). On the day of registration and for three consecutive days, attempts were made to attract the individual using the playback method, but the individual was not found.

DISCUSSION

The record of a Large-billed Antwren on the coast of São Paulo is atypical and surprising, as the species is a resident forest bird (Zimmer & Isler, 2020) of a distinct biogeographical region, being an endemic taxon of the *Cerrado* (Silva, 1995). The closest known area of occurrence for the species in the state of São Paulo is approximately 200 km to the west, in the municipality of Piracicaba (Figure 1). Thus, the bird must have travelled part of the plateau, crossed the Serra do Mar forest block, descended approximately 700 m in altitude on the Atlantic slope and crossed *restinga* vegetation until it reached the coast (Figure 1). This indicates that this individual observed in Itanhaém must be a vagrant bird.

The forest birds typical of the interior of the state of São Paulo that have occasionally appeared on the coast are, in general, species of open forest environments, and were probably dispersing [e.g., Curl-crested Jay *Cyanocorax cristatellus* (Temminck, 1823); Silva e Silva & Olmos, 2007] or performing some type of poorly-known seasonal movement (e.g., Ash-colored Cuckoo *Micrococyx cinereus* (Vieillot, 1817); Schunck et al., 2022].

CONCLUSIONS

This Large-billed Antwren is the first record of a typically interior forest resident species in Itanhaém. It also demonstrates its high capacity to move through different

types of environments, something not previously reported for the species and deserving of further attention given the current scenario of climate change, global phenomenon that has already been changing the distribution of bird species around the world (Lehikoinen & Virkkala, 2016; Yu, 2023). We recommend that ornithologists and bird watchers remain alert to possible records of this species between Piracicaba and Itanhaém, which could indicate some possible process of expansion and dispersion towards the coast of the state, as has already happened and is happening with other species of typical birds from the inland of the state of São Paulo.

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank Bret Whitney for his comments on the manuscript; Paulo Rogerio for the final adjustments to the map and Fábio Barata for contacts and some important information.

REFERENCES

- BirdLife International. (2023). *Species factsheet: Large-billed Antwren Herpsilochmus longirostris*. <http://datazone.birdlife.org/species/factsheet/large-billed-antwren-herpsilochmus-longirostris>
- eBird. (n.d.). Cornell Lab of Ornithology. <https://ebird.org>
- Endrigo, E., & De Luca, A. C. (2020). *Guia fotográfico aves - estado de São Paulo*. Aves & Fotos Editora.
- Lehikoinen, A., & Virkkala, R. (2016). North by north-west: Climate change and directions of density shifts in birds. *Global Change Biology*, 22, 1121-1129. <https://doi.org/10.1111/gcb.13150>
- Schunck, F., Barata, F. L., & Silva, M. A. G. (2022). Distribution, seasonality and habitat of *Micrococyx cinereus* (Cuculidae) in the state of São Paulo, Brazil. *Cotinga*, 44, 118-125.
- Sick, H. (1997). *Ornitologia brasileira*. Nova Fronteira.
- Silva, J. M. C. (1995). Birds of the Cerrado Region, South America. *Steenstrupia*, 21, 69-92.
- Silva e Silva, R., & Olmos, F. (2007). Adendas e registros significativos para a avifauna dos manguezais de Santos e Cubatão, SP. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 15(4), 551-560.
- WikiAves. (2023). *WikiAves. A enciclopédia de aves do Brasil*. <http://www.wikiaves.org.br>



- Willis, E. O., & Oniki, Y. (2003). *Aves do estado de São Paulo*. Ed. Divisa.
- Yu, Y. (2023). Categories of climate change and impact on bird behavior. *Highlights in Science, Engineering and Technology*, 69, 323-327. <https://doi.org/10.54097/hset.v69i.12111>
- Zimmer, K., & Isler, M. L. (2020). Large-billed Antwren (*Herpsilochmus longirostris*), version 1.0. In J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie & E. de Juana (Eds.), *Birds of the World*. Cornell Lab of Ornithology. <https://doi.org/10.2173/bow.labant1.01>

AUTHORS' CONTRIBUTION

C. E. Quaresma contributed to project administration, conceptualization, research and data acquisition, data curation, and writing (original draft, review and editing); J. Santos contributed to conceptualization, research and data acquisition, and writing (review and editing); F. Schunck contributed to project administration, conceptualization, data curation, and writing (original draft, review and editing).



Nesting of *Pachyramphus cf. polychopterus* (Passeriformes: Tityridae) associated with *Polybia fastidiosuscula* de Saussure, 1854 (Hymenoptera: Vespidae) in an anthropized area of Atlantic Forest, southeastern Brazil

Nidificação de *Pachyramphus cf. polychopterus* (Passeriformes: Tityridae) associada a *Polybia fastidiosuscula* de Saussure, 1854 (Hymenoptera: Vespidae) em área antropizada de Mata Atlântica do Sudeste brasileiro

Marcos Magalhães de Souza^I  | Aloysio Souza de Moura^{II}  | Glauco Cássio de Sousa Oliveira^{III} 

^IInstituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais. Laboratório de Zoologia. Inconfidentes, Minas Gerais, Brasil

^{II}Universidade Federal de Lavras. Departamento de Ciências Florestais. Lavras, Minas Gerais, Brasil

^{III}Universidade Federal de Lavras. Programa de Pós-Graduação em Botânica Aplicada. Lavras, Minas Gerais, Brasil

Abstract: The nesting of birds associated with social wasps is well reported among different species, but there are few records of this interaction for the species *Pachyramphus polychopterus* (Tityridae). Therefore, the aim of our study was to report on the nesting of *Pachyramphus cf. polychopterus* with the social wasp *Polybia fastidiosuscula* de Saussure, 1854, in southeastern Brazil. According to previous studies and considering the distribution of both species, it is likely that the nesting of this bird associated with social wasp colonies is not occasional and isolated. However, further studies are still needed for a better understanding of the promoting and regulating factors, as well as to measure the supposed protection offered by the vespid wasps.

Keywords: Polistinae. Ethology. Social wasp.

Resumo: A nidificação de aves associada a vespas sociais é estabelecida entre diferentes espécies, porém há poucos relatos dessa interação para a espécie *Pachyramphus polychopterus* (Tityridae). O objetivo aqui foi registrar a nidificação de *Pachyramphus cf. polychopterus* com a vespa social *Polybia fastidiosuscula* de Saussure, 1854, no Sudeste do Brasil. Considerando a distribuição de ambas as espécies e outros estudos, é provável que a nidificação desta ave associada a colônias de vespas sociais não seja ocasional e isolada, mas ainda são necessários mais estudos para melhor compreensão dos fatores promotores e regulares, bem como para mensurar a suposta proteção oferecida pelos vespídeos.

Palavras-chave: Polistinae. Etologia. Vespa social.

Souza, M. M., Moura, A. S., & Oliveira, G. C. S. (2024). Nesting of *Pachyramphus cf. polychopterus* (Passeriformes: Tityridae) associated with *Polybia fastidiosuscula* de Saussure, 1854 (Hymenoptera: Vespidae) in an anthropized area of Atlantic Forest, southeastern Brazil.

Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais, 19(2), e2024-e970. <http://doi.org/10.46357/bcnaturais.v19i2.970>

Corresponding author: Glauco Cássio de Sousa Oliveira. Universidade Federal de Lavras. Laboratório de Ecologia de Macrófitas Aquáticas e Cianobiontes. Trevo Rotatório Professor Edmir Sá Santos, s/n. Lavras, MG, Brasil. CEP 37203-202 (glaucomlds@hotmail.com).

Received on 03/05/2024

Approved on 05/08/2024

Editorial responsibility: Leonardo de Sousa Miranda



In the Neotropical region, many bird species nest associated with colonies of social wasps (Hymenoptera, Polistinae) (Barbosa et al., 2021; Carvalho et al., 2023). It is believed that these associations have been motivated by a supposed protection by the wasps to the bird nests, which could reduce the likelihood of predation on these vertebrates (Joyce, 1993). Although this interaction is classified as commensal, with benefits only for the birds and neutral for the social wasps, there are cases where the insects can also benefit (Bologna et al., 2007; Barbosa et al., 2021).

There are records of supposed interactions between birds of the Tityridae family and social wasps in the Neotropical region, especially those of the genus *Pachyramphus* Gray, 1840 (see Skutch, 1969; Whittaker, 1995; Bodrati & Cockle, 2017), such as *Pachyramphus polychopterus* Vieillot, 1818. This species is popularly known as the White-winged Becard, a bird with a size of 14 to 15.5 cm, where the male has a wide beak with a crown, black wings with visible white lines, and large white spots on the tail feathers; females have olive-green coloration, with rusty-colored edges on the tail and wings, as well as yellowish undersides (Sick, 1997). This species has a wide geographical distribution and occurs from Central America, the Guianas to Bolivia, and throughout Brazilian territory (Sick, 1997). Additionally, it was previously recorded nesting near social wasp colonies in Argentina (Bodrati & Cockle, 2017) and Nicaragua (Skutch, 1969). However, the species of social wasps were not identified in these records.

Therefore, the aim of this study was to add information about the occurrence of this interspecific relationship, with the record of the nesting of *Pachyramphus* cf. *polychopterus* with the social wasp *Polybia fastidiosuscula* de Saussure, 1854, in southeastern Brazil.

The record occurred by chance on April 15, 2024, in an anthropized area associated with fragments of Atlantic Forest and ponds at the school farm of the Federal Institute of Education, Science, and Technology of Southern Minas Gerais, municipality of Inconfidentes, Minas Gerais state, southeastern Brazil. The photographic record was

performed at the time of the observation, along with the collection of specimens of the social wasp for subsequent identification. The taxonomic determination of the wasps was conducted by MMS in comparison with the biological collection of social wasps (CBVS) at IFSULDEMINAS, *Campus Inconfidentes*, and by dichotomous key (Richards, 1978). In its turn, the bird was identified by ASM, based on the geographical distribution and the architecture and size of the nest, as well as the material used for its construction (Sick, 1997; Crozariol, 2016).

We observed a nest of *P. cf. polychopterus* located about 20 cm (approximate distance, visually estimated) away from a colony of *P. fastidiosuscula*, approximately eight meters above ground level, on a Fabaceae tree (Figure 1).

Pachyramphus cf. *polychopterus* may benefit from a supposed decrease in nest predation pressure by associating it with the colony of *P. fastidiosuscula*. Species of wasps from the genus *Polybia* Lepeletier, 1836 can offer effective protection against potential nest predators within a radius of 1 meter from their colonies (Wunderle Jr. & Pollock, 1985), due to their aggressive behavior when disturbed (Somavilla et al., 2013). Species of *Pachyramphus* frequently nest in association with social wasp colonies, as indicated by the study of Bodrati and Cockle (2017), which conducted a long period of observations in Argentina. These authors observed that 22% of *Pachyramphus* spp. nests were associated with active colonies of these wasps, and in the same study, it was observed that *P. polychopterus* had 38% of nests nested near wasp colonies.

Although the association of birds from different families with wasps of the genus *Polybia* is common and widely reported (e.g. Almeida & Anjos-Silva, 2015; Milani & Souza, 2018; Carvalho et al., 2023; Silva et al., 2023; Oliveira et al., 2024a, 2024b), *P. fastidiosuscula* had previously been reported only in association with the bird *Tolmomyias sulphurecens* (Spix, 1825) (Tyrannidae) in the Brazilian Atlantic Forest (Menezes et al., 2014). This vespidae has a wide occurrence in Brazil





Figure 1. A) Nest of *Pachyramphus* cf. *polychopterus* associated to the colony of *Polybia fastidiosuscula*; B) *P. fastidiosuscula*, in detail; C) Nest of *P. cf. polychopterus*, in detail. Photos: Marcos Magalhães de Souza (2024).

(Richards, 1978) and occupies different biomes (Souza et al., 2020; Francisco et al., 2023), as does the bird reported in our study (Sick, 1997).

It is likely that the nesting of these birds associated with social wasp colonies is not occasional and isolated. However, further studies are still needed to better understand the promoting and regulating factors, as well as to measure the supposed protection provided by the vespids.

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank Dr. Diogo Silva Vilela for translating the manuscript and the anonymous reviewers for their valuable comments and corrections.

REFERENCES

Almeida, S. M., & Anjos-Silva, E. J. (2015). Associations between birds and social wasps in the Pantanal wetlands. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 23(3), 305-308. <https://doi.org/10.1007/BF03544296>

Barbosa, B. C., Maciel, T. T., Somavilla, A., & Prezoto, F. (2021). Interactions between wasps and other animals: associations and natural enemies. In F. Prezoto, F. S. Nascimento, B. C. Barbosa & A. Somavilla (Eds.), *Neotropical social wasps* (pp. 395-404). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-53510-0_21

Bodrati, A., & Cockle, K. (2017). Nest predation and interspecific nesting associations involving plumbeous kite (*Ictinia plumbea*) and becards (*Pachyramphus* spp.). *Ornitología Neotropical*, 28, 201-207. <https://doi.org/10.58843/ornneo.v28i0.253>

Bologna, M. A. P., Pitzalis, M. B., & Turillazzi, S. (2007). A previously unreported association between a social wasp and social passerine bird. *Tropical Zoology*, 20, 211-214.

Carvalho, J. B., Vieira, L. R., Jacques, G. C., & Souza, M. M. (2023). Nesting of birds associated with social wasps (Hymenoptera, Vespidae) in Brazilian Cerrado. *Ornithology Research*, 31, 240-243. <https://doi.org/10.1007/s43388-023-00136-2>

Crozariol, M. A. (2016). *Evolução da forma de nidificação da superfamília Tyrannoidea (Aves: Passeriformes) com base na fixação, arquitetura e composição dos ninhos* [Doctoral thesis, Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro].

- Francisco, S. C. C., Gouvêa, T. P., Rubim, L. G. T., Jacques, G. C., & Souza, M. M. (2023). Social wasps (Vespidae: Polistinae) in Cerrado and Caatinga conservation units, Minas Gerais, Brazil. *Biota Neotropica*, 23(4), e20231563. <https://doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2023-1563>
- Joyce, F. J. (1993). Nesting success of Rufous-naped Wrens (*Campylorhynchus rufinucha*) is greater near wasp nests. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 32(2), 71-77. <https://doi.org/10.1007/BF00164038>
- Menezes, J. C. T., Barbosa, B. C., & Prezoto, F. (2014). Previously unreported nesting associations of Yellow-Olive Flycatcher (*Tolmomyias sulphurescens*) (Aves: Tyrannidae) with social wasps and bees. *Ornitologia Neotropical*, 25(3), 363-368.
- Milani, L. R., & Souza, M. M. (2018). Associação entre vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae) e a ave *Tolmomyias sulphurescens* (Spix, 1825) (Passeriformes: Rhynchocyclidae) no sul do estado de Minas Gerais, sudeste do Brasil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão*, 40(1), 49-54.
- Oliveira, G. C. S., Moura, A. S., & Souza, M. M. (2024a). Nesting of *Phylloscartes* sp. (Passeriformes: Tyrannidae) associated with *Polybia paulista* H. von Ihering, 1896 (Hymenoptera: Polistinae) in southeastern Brazil. *Revista Chilena de Entomologia*, 50(2), 139-142. <https://doi.org/10.35249/rche.50.2.24.04>
- Oliveira, G. C. S., Pereira, T. G., & Souza, M. M. (2024b). Registro de uma possível interação entre *Certhiaxis cinnamomeus* (Passeriformes, Furnariidae) e a vespa social *Polybia scutellaris* (White, 1841) (Hymenoptera, Polistinae) no Brasil. *Acta Zoológica Lilloana*, 68(1), 69-74. <https://doi.org/10.30550/azl/1888>
- Richards, O. W. (1978). *The social wasp of the Americas excluding the Vespinae*. British Museum of Natural History.
- Sick, H. (1997). *Ornitologia brasileira*. Editora Nova Fronteira.
- Silva, E. S., Santos, J. L., Noronha, W. S., & Barbosa, B. C. (2023). New records of association between social wasp colonies and the Yellow Flycatcher *Tolmomyias* spp. (Passeriformes: Rhynchocyclidae) in Northeast Brazil. *Entomological Communications*, 5, ec05011. <https://doi.org/10.37486/2675-1305.ec05011>
- Skutch, A. F. (1969). *Life histories of Central American birds III. Families Cotingidae, Pipridae, Formicariidae, Furnariidae, Dendrocolaptidae, and Picidae* (Pacific Coast Avifauna, 35). Cooper Ornithological Society.
- Somavilla, A., Fernandes, I. O., Oliveira, M. L. D., & Silveira, O. T. (2013). Association among wasps' colonies, ants and birds in Central Amazonian. *Biota Neotropica*, 13(2), 308-313. <https://doi.org/10.1590/S1676-06032013000200031>
- Souza, M. M., Guedes, G. T., Milani, L. R., Souza, A. S. B., & Gomes, P. P. (2020). Social wasps (Vespidae: Polistinae) from the Brazilian Atlantic Forest. *Sociobiology*, 67(1), 1-12. <https://doi.org/10.13102/sociobiology.v67i1.4597>
- Whittaker, A. (1995). Range extensions and nesting of theglossy-backed becard *Pachyramphus surinamus* in central Amazonian Brazil. *Bulletin of the British Ornithologists' Club*, 115(1), 45-48.
- Wunderle Jr., J. M., & Pollock, K. H. (1985). The Bananaquit-wasp nesting association and a random choice model. *Ornithological Monographs*, 36, 595-603. <https://doi.org/10.2307/40168307>








AUTHORS' CONTRIBUTION

M. M. Souza contributed to project administration, formal analysis, conceptualization, data curation, methodology, resources, validation, preview, and writing (original draft writing, review and editing investigation); A. S. Moura contributed to resources and writing (original draft, proofreading and editing); and G. C. S. Oliveira contributed to resources, conceptualization and writing (original draft, proofreading and editing).



Morphology and identification of the *suspiro-pintado* passion fruit of the Juruá River Valley, Amazon, as *Passiflora ambigua* and first reports about its germination

Morfologia e identificação do maracujá suspiro-pintado do vale do Juruá, Amazônia, como *Passiflora ambigua* e os primeiros relatos sobre sua germinação

Eduardo P. L. Mattar^I  | Hamilton C. dos Santos Junior^{II} | Daniel A. V. Montero^{III}  |
Alcimone Maria da C. e Silva^{IV}  | Aparecida L. da Silva^{II}  | Paulo C. Hilst^{II}  |
José N. F. de Freitas^{IV}  | Carlos Eduardo M. dos Santos^{II} 

^IUniversidade Federal do Acre. Centro de Ciências Biológicas e Naturais. Rio Branco, Acre, Brasil

^{II}Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Produção Vegetal. Viçosa, Minas Gerais, Brasil

^{III}Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Faculdade de Ciências Agrárias. São Paulo, São Paulo, Brasil

^{IV}Universidade Federal do Acre. Centro Multidisciplinar. Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil

Abstract: The genus *Passiflora* has many species, some in the process of domestication, with potential for food, ornamental, and/or medicinal use. The aim of this study was to provide the morphological description of the *Passiflora ambigua*, the Passionflower *Suspiro Pintado*, from the Juruá Valley, Acre, Brazil, based on 87 morphological descriptors and detailed photos. Three sites of natural incidence are also described. Additionally, tests of overcoming seed dormancy were evaluated in two germination treatments, one with stored fruits and the other with freshly harvested fruits. Naturally, the species is found climbing trees and on palm trees, and residents of the forest collect their fruits *in natura* for consumption and commercialization in local markets by small farmers. The fruits have a peculiar flavor. The flowers stand out in terms of beauty with white coloration of the petals and white and purple coloration of the sepals, and a remarkable aromatic odor. The germination rate was low, with values lower than 32% in treatments with mechanical scarification. Although this species is understudied and there is a lack of information, it demonstrates the potential to be economically exploited, especially because of the promising characteristics of its fruits and flowers and adaptation to flooded areas.

Keywords: Biodiversity. Description. Extractivism. Identification. Unconventional fruits. Use potential.

Resumo: O gênero *Passiflora* possui grande número de espécies, algumas em pleno processo de domesticação, com potencial para uso alimentar, ornamental e/ou medicinal. O objetivo deste estudo foi descrever e identificar a flor da paixão 'suspiro-pintado' do vale do Juruá, Acre, Brasil. No estudo, 87 descritores morfológicos foram usados e fotos detalhadas foram apresentadas. A espécie foi identificada como *P. ambigua*. Três locais de incidência natural também foram descritos. Adicionalmente, os testes de superação de dormência foram avaliados em dois ensaios de germinação: um com frutos armazenados e outro com frutos recém-colhidos. Naturalmente, a espécie é encontrada trepando em árvores e em palmeiras, e os moradores da floresta coletam seus frutos *in natura* para consumo e comercialização por pequenos agricultores em mercados locais. As frutas têm um sabor peculiar. As flores destacam-se pela beleza, com coloração branca das pétalas e branca e roxa das sépalas, apresentando odor aromático marcante. A germinação foi baixa, com valores inferiores a 32% nos tratamentos com escarificação mecânica. Embora seja uma espécie pouco estudada e carente de informações, tem potencial para ser explorada economicamente, principalmente pelas características promissoras de seus frutos e flores e por sua adaptação ao alagamento.

Palavras-chave: Biodiversidade. Descrição. Extrativismo. Identificação. Frutos não convencionais. Potencial de uso.

Mattar, E. P. L., Santos Junior, H. C., Montero, D. A. V., Silva, A. M. C., Silva, A. L., Hilst, P. C., Freitas, J. N. F., & Santos, C. E. M. (2024). Morphology and identification of the "Suspiro Pintado" passion fruit of the Juruá River Valley, Amazon, as *Passiflora ambigua* and first reports about its germination. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais*, 19(2), e2024-e786. <http://doi.org/10.46357/bcnaturais.v19i2.786>

Corresponding author: Eduardo P. L. Mattar. Universidade Federal do Acre. Centro de Ciências Biológicas e Naturais. Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais. Rodovia 364. Rio Branco, AC, Brasil (eduardo.mattar@ufac.br).

Received on 02/08/2021

Approved on 01/09/2023

Editorial responsibility: Ana Kelly Koch



INTRODUCTION

The *Passiflora* genus has approximately 520 species of economic and ecological importance, and Colombia and Brazil stand out in species diversity (Cerqueira-Silva et al., 2016, p. 215). Species of this genus present potential for medicinal (Dhawan, 2004, pp. 8-14), food (Gadioli et al., 2017, p. 1), and ornamental uses (Soares et al., 2015, pp. 339-349). On the other hand, few studies have focused on genetic characterization and plant breeding, a fact that is aggravated by the number of unstudied species (Cerqueira-Silva et al., 2016, p. 216).

Passiflora ambigua Hemsl. (Passifloraceae) is a little-known species that occurs naturally in the Amazon region and is called the Passionflower *Suspiro Pintado* as a result of the sweet fruits and alluring pigmentation patterns. Generally, the fruits are consumed *in natura* by the inhabitants of the forest and nearby regions. The Passionflower of the Juruá Valley (*Passiflora*, *Laurifoliae* series) represents an important genetic resource for the diversification and development of Passionflower culture in tropical America (Yockteng et al., 2011, p. 129; Rome & d'Eeckenbrugge, 2017, pp. 245-246).

The species is distributed in Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Honduras, Mexico, Nicaragua, Peru, Panama, and Brazil, where it is found in the states of Amazonas, Mato Grosso, Pará, Acre, and Tocantins (Cervi, 1997, pp. 25-26; Bernacci et al., 2020). In Acre, it was observed in *Seringal Itamarati* (Abunã river), on the border with the state of Rondônia (Reflora - Herbário Virtual, n. d.). The species is valued for containing the flavonoid saponin (Ulubelen et al., 1982, p. 783).

Within the genus *Passiflora*, *P. ambigua* falls into the *Laurifolia* series, which presents great similarity among species, with homogeneous characteristics that make it difficult to classify the collected materials. For this reason, it is often confused with other taxa of the *Laurifoliae* series, especially *Passiflora riparia* Mart. ex Mast. (Rome & d'Eeckenbrugge, 2017, pp. 245-252, 2019, pp. 9-35). An important difference between the two species is the

presence of a membranous limen in *P. ambigua* (Rome & d'Eeckenbrugge, 2017, p. 248). Its name is associated with the fact that it has very variable structures (Cervi, 1997, p. 26).

After *Passiflora nitida* Kunth (another type of Passionflower '*Suspiro*'), it is probably the most promising species of *Passiflora* in the Amazon, considering the beauty in the color of its flowers, and the sweetness of its fruit in relation to the sour passion fruit (*Passiflora edulis* Sims).

Considering the potential and frequent difficulties in identifying species of this genus, the current study aimed to perform the morphology characterization of *P. ambigua* collected in the Juruá Valley, Brazilian Amazon. We also present a description of sites of natural incidence and photos of each part of the plants, including the branches, fruits, seeds, flowers, leaves, and stem.

MATERIAL AND METHODS

CHARACTERIZATION OF THE SPECIES

The accessions of *P. ambigua* were obtained through commercialized fruit in Cruzeiro do Sul (Acre) (7° 38' 13.61" S, 72° 40' 01.95" W), at the Samambaia Commercialization Center, also locally known as the "Farmers' Market". This commercial establishment is located in the central region of the municipality, on the left bank of the Juruá River and concentrates the local agricultural production.

The accessions were cultivated at the Federal University of Viçosa, in Viçosa, Minas Gerais (20° 45' 50.54" S, 42° 51' 08.17" W), under an espalier system, with 3 x 3.5 m spacing, on a Red-Yellow Latosol soil. According to the classification of Köppen, the regional climate is of Cwa type (subtropical climate) (Martins et al., 2021, p. 142). The morphological evaluations were carried out in the period between August 2015 and February 2016. The plants were characterized by the leaves, stem, fruits, flowers, and seeds; being adopted as reference to the descriptors of Medina et al. (2004).

In addition, two surveys were carried out on rural properties in the Community of Praia Grande (7° 40' 01.45" S, 72° 39' 42.26" W); one in September 2016 (end of the



dry season), and another in January 2017 (rainy season). The community is located on the bank of the Juruá River in the municipality of Cruzeiro do Sul. The aim of the surveys was to locate and photograph the accesses with natural occurrence.

The species were identified through dichotomous keys and specialized literature in the subseries *Laurifolia* (Masters, 1872, pp. 527-628; Cervi, 1997, pp. 25-26; Rome & d'Eeckenbrugge, 2017, p. 250, 2019, p. 14). Exsiccates were deposited in the herbarium of the Agronomic Institute of Campinas (IAC 56272), located in Campinas, São Paulo, Brazil, identified as *P. ambigua*.

SEED GERMINATION

To evaluate the methods of overcoming dormancy in the species, two experiments were conducted. In the first one, 23 mature fruits obtained from the Farmer's Market were used, with no information on the fruit harvest season. In the second, 10 mature fruits were obtained from a forest area in the Praia Grande Community.

The fruits were disinfected in a 10% hypochlorite solution for 30 minutes and then washed in distilled water for 10 minutes. After the disinfection, the fruits were opened, and, in sequence, the seeds were counted per fruit.

The aril was removed by friction, and the seeds were then washed with sand. This was followed by washing under running water to remove the particles, and the seeds were left out to dry for 24 hours.

In order to establish an efficient methodology for overcoming dormancy of *P. riparia* seeds, two germination assays were performed. For each dormancy treatment, 5 replications were used, each containing 40 seeds.

In the first experiment, 1200 seeds were used and the following treatments were evaluated: Treatment 1 (T1): control, seeds with the presence of integument; Treatment 2 (T2): chemical scarification in sulfuric acid (H_2SO_4) for 10 minutes, followed by washing under running water; Treatment 3 (T3): cutting on the side opposite the thread, followed by immersion in gibberellic acid GA3 (50 μM);

Treatment 4 (T4): cutting on the side opposite the thread, followed by immersion in Paclobutrazol (0.1 μM), an inhibitor of GA3; Treatment 5 (T5): cutting on the side opposite the thread; Treatment 6 (T6): stratification for 5 days at 4 °C.

In the second experiment, 800 seeds were used, and the following treatments were evaluated: Treatment 1 (T1): control, freshly harvested fruit seeds; Treatment 2 (T2): seeds soaked for 24 hours at 30 °C; Treatment 3 (T3): seeds soaked for 5 days at 25 °C; Treatment 4 (T4): seeds soaked for 24 hours at 25 °C. For imbibition, the seeds were packed in Gerbox boxes with distilled water and subjected to controlled temperatures in an incubator (B.O.D. type).

In both germination assays, the seeds were packed in Gerbox-type boxes under two *Germitest* papers, kept in B.O.D. at 25 °C, with added water when necessary. Germination was evaluated daily for 60 days in the first trial, and 90 days in the second, and a seed with a primary root at least 2 mm long was considered germinated. The evaluated variables were: germination percentage, germination speed (GS), and germination speed index (GSI).

The germination speed index and the germination speed of the seeds were calculated following the formulas proposed by Maguire (1962, p. 176) and Edmond & Drapala, 1958 (cited in Nietzsche et al., 2005, p. 412), respectively.

The tests were adopted with a completely randomized design. The data for the evaluated variables were submitted to analysis of variance. The Tukey test was applied at a 5% probability for the comparison between the means of the treatments.

RESULTS AND DISCUSSION

The local farmers in Cruzeiro do Sul (Acre State) do not cultivate the species, but they collect the fruits through extractivism for commercialization in the regional markets of the municipality and also for feeding their families. In the Community of Praia Grande, on the Juruá River, *P. ambigua* was identified in three distinct sites, all with a natural incidence: the first located in a pasture area near rural residences, the second in a roadside area near an abandoned orchard, and

the third in a secondary forest area in an advanced stage of regeneration. Respectively, in the first, *P. ambigua* was climbing on the palm tree *Murumuru* (*Astrocaryum murumuru* Mart.), in the second, on a *Goiabeira* (*Psidium guajava* L.) (Figures 1A-1B), and in the third it was climbing on an unidentified tree in *capoeira* substrate, with its branches reaching the tree top to bloom, confirming what was mentioned by Cervi (1997, p. 26), that the species is heliophyte.

Although Cervi (1997, p. 26) mentioned that the species blooms and fruits from December to April, in this region, the fruit production occurs from October (beginning of the rainy season) until January, with the largest production occurring in December.

The soil in the region is classified as a hydromorphic vertisol, being flooded occasionally in times of high floods, an event that does not occur annually. The Juruá River, which has a headland in the Andes, presents muddy water with sediments that naturally fertilize the soil during floods (Mattar et al., 2016, p. 622). In 2017, when the level of the Juruá River was high, it was possible to find areas with flooded *P. ambigua* (Figure 1B), indicating that the species presents some resistance to this condition. Although it occurs, *P. ambigua* is less reported in riparian habitats, being more common in tropical highlands (Rome & d'Eeckenbrugge, 2019, p. 12). The species is observed in anthropic areas, Cerrado (Brazil savanna), non-flooded forest, flooded forest, and ombrophilous forest (rain forest) (Bernacci et al., 2020).

In Viçosa-MG, *P. ambigua* was well adapted to the espalier system, and, in this region, fruit production, although not quantified with scientific rigor, was satisfactory compared to other species. The fruit production occurred from October to February, relevant information, considering that in this system of production, it is possible to associate the species with other fruit trees as done by the Japanese Brazilian farmers of Tomé Açu (Pará State), who manage successional agroforestry systems in which *Passiflora* shades and favors the beginning of the development of species such as: *cacau* (*Theobroma cacao* L.), *açaí* (*Euterpe oleracea* Mart), and *cupuaçu* (*Theobroma*

grandiflorum (Willd. ex Spreng.) K. Schum.) (Mattar et al., 2015, p. 265).

MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION

Morphological description of the species separately for each organ/part:

- Stem: climbing stem, cylindrical external shape for both suberized and non-suberized parts, with intermediate presence of anthocyanin, absence of pubescence in non-suberized branch, and periderm with a cylindrical shape. The internode had an average height of 2.19 cm (Figures 2A-2B).
- Tendril: the shape of the spiral of the tendril is cylindrical, with an absence of pubescence and an abundant presence of anthocyanin.
- Leaf: absence of heteroblasty (leaf polymorphism), single leaf, entire margin with smooth border, rounded base, acute apex, absence of pubescence on the adaxial and abaxial surfaces. Absence of anthocyanin in limbus, little anthocyanin in veins of abaxial surface, 12.66 cm in mean length of central vein and 6.68 cm in mean width of limbus (Figures 2A-2B).
- Petiole: marginal insertion, absence of pubescence, absence of anthocyanin, green coloration, and 9.0 mm distance from limbus to insertion. Two nectaries present on the adaxial surface of the petiole, shape of the nectaries, discoid and capitate.
- Stipules: deciduous, with setaceous form, absence of pubescence, abundant amount of anthocyanin, with purplish/reddish color, with entire margin (smooth), and average length of 0.78 mm. Species of the series *Laurifoliae* have stipules linear or setaceous, usually soon deciduous, except *P. kirkiana* Cervi & L. von Linsingen (Rome & d'Eeckenbrugge, 2017, p. 248).
- Flower: absence of anthocyanin in peduncle, absence of pubescence in peduncle, two or more floral buds per knot, 3.92 cm average peduncle length, absence of free bracts, deciduous, ovate form, entire margin, purplish background color, presence of abundant



Figure 1. Natural occurrence of *Passiflora ambigua* in the Praia Grande Community, Cruzeiro do Sul: A) Climbing on *Murumuru* tree (*Astrocaryum murumuru*), September 2016; B) climbing on *Goiabeira* tree (*Psidium guajava*), January 2017; C) Floral buds of *P. ambigua* with natural occurrence. Photos: Eduardo P. L. Mattar e Alcimone Maria da C e Silva (2016 e 2017).

anthocyanin, absence of glands in the bracts, complete flower, pendulous, type of filamentous corona, bell-shaped, corolla perpendicular to the axis, 1.8 cm wide sepals, 5.27 cm long sepals, 3 stylus per flower, androgynophore with white and green coloration and different pattern of pigmentation in the apical and basal surfaces, stamens with cream color, stylus with white and purple coloration and colored pattern of pigmentation, absence of anthocyanin in the receptacle (hypanthium), white coloration of the receptacle, white coloration of the petals, white and purple coloration of the adaxial surface of the

sepals, purple dotted on the sepals, a series of corona filaments with purple coloration with white lines, absence of pubescence on the outside of the flower, free sepals, lanceolate oblique form of the sepals, linear form of the petals, absence of pubescence in the ovary, ovary cream coloration, aromatic flower with a notable odor (Figures 2C-2E). Species of the series *Laurifoliae* have bracts rounded at apex, with the exception of *P. acuminata* DC., *P. gleasonii* Killip, *P. metae* M. Bonilla, C. Aguirre & C.M. Caetanoikiana, *P. tolimana* Harms, *P. kikiana* and *P. maliformis* L. (Rome & d'Eeckenbrugge, 2017, p. 248).

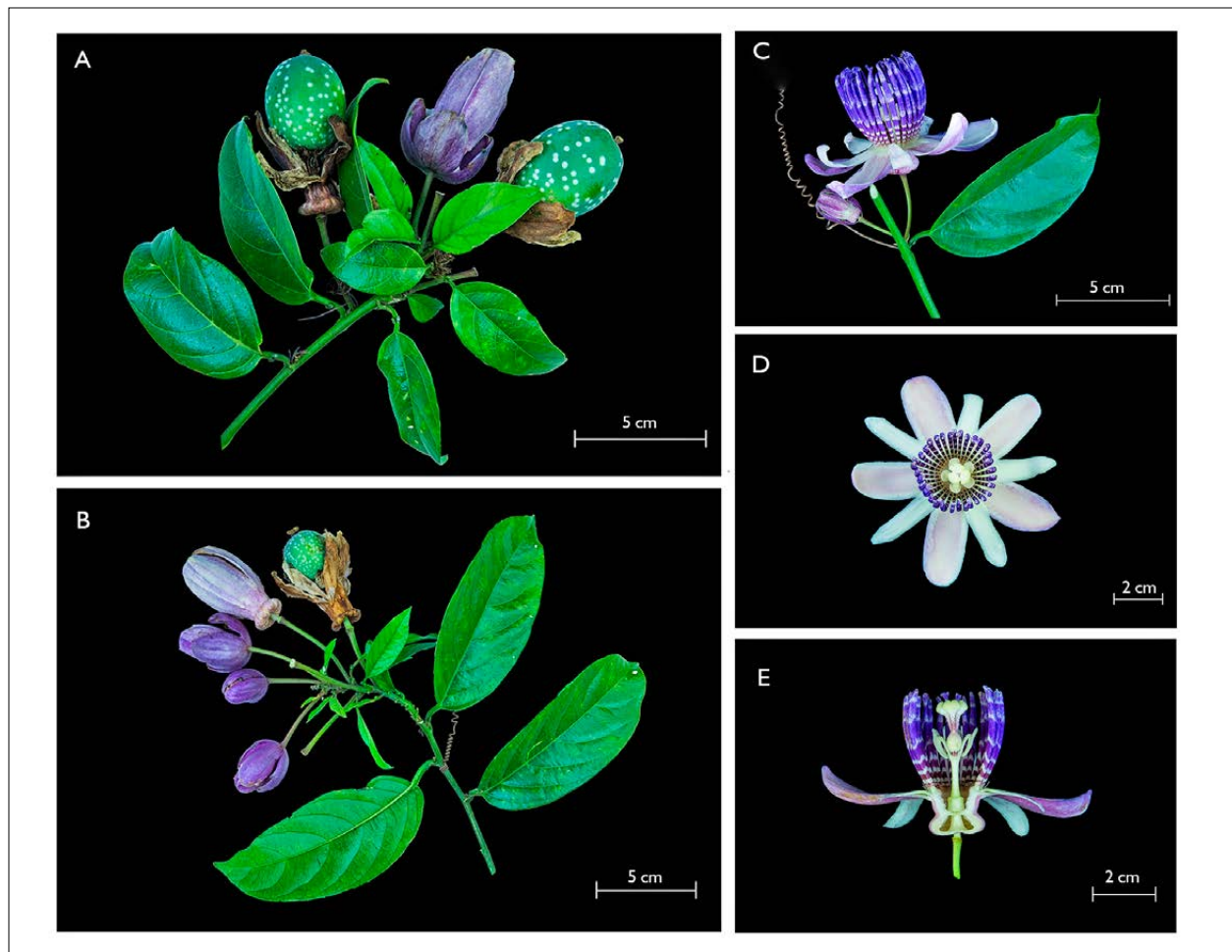


Figure 2. *Passiflora ambigua*: A-B) Branches with flower buds and unripe fruits; C) flower in lateral views; D) flower in frontal view; E) cross section of flower. Image credits: Paulo C. Hilst (2016).

- Fruit: berry, globose shape. Both unripe and ripe fruits have a colored pigmentation pattern and do not present pubescence. The pigmentation color of the unripe fruits are green with purple/purple tones, and the ripe ones are yellow with white spots. When ripe, they are soft, with a sweet aril/sweet flavor and are aromatic. The cross section is round (Figures 3A-3D).

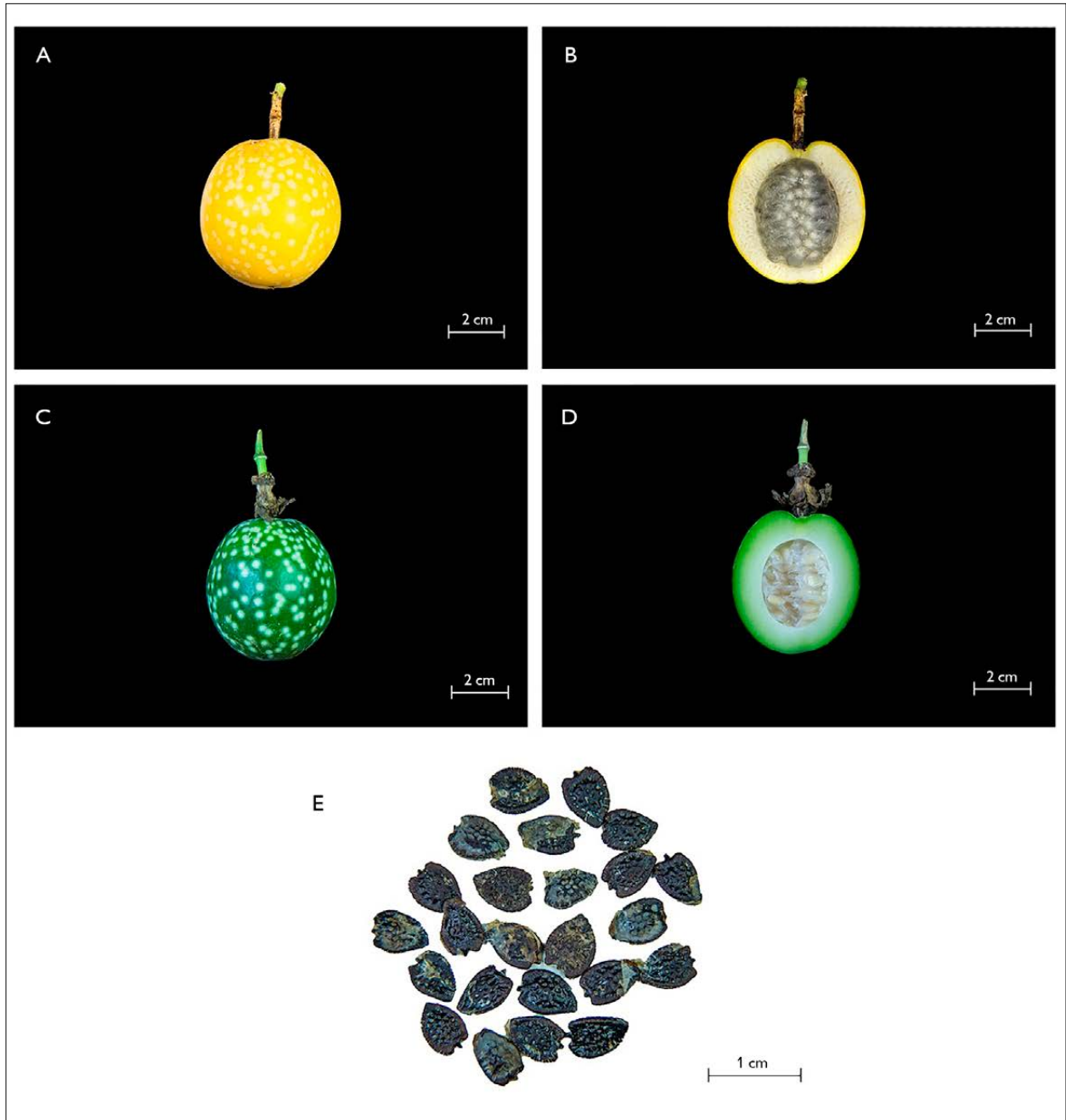


Figure 3. *Passiflora ambigua*: A-B) Ripe fruits; C-D) unripe fruits; E) seeds. Image credits: Paulo C. Hilst (2016).

- Seed: rough, cuneate form, translucent grayish-white aril staining, dark brown seed coloration, opaque, average seed length of 7 mm and width of 4 mm (Figure 3E). Seed morphology is used in the taxonomy of species of the genus *Passiflora* (Mezzonato-Pires et al., 2017, p. 68), however publications that use this tool to differentiate the species of the series *Laurifoliae* were not found.

Figures 2A-2E shows clearly through the length of the petioles, the position of the nectiferous glands in the petiole, the shape of the leathery leaves, and the color of the petals, sepals, and bracts. The cross-section flower and the flower image presented in Figure 2E shows the corona with 2 rows of external filaments. The first outer row contains fewer or sparse short filaments along the row. These features are compatible with *P. ambigua*. Species of the series *Laurifoliae* have vegetative parts glabrous, with the exception of *P. fernandezii* L.K. Escobar, *P. phellos* Feuillet, *P. killipiana* Cuatrec., *P. pachyantha* Killip,

P. kikiana and *P. maliformis* (Rome & d'Eeckenbrugge, 2017, p. 248).

OVERCOMING DORMANCY

The species did not present a high percentage of germination, and the treatments with higher values did not exceed 32% of germination. This is a common situation among species of the genus *Passiflora*, as observed in: *P. mollissima* (Kunth) L.H. Bailey, *P. tricuspis* Mast. and *P. caerulea* L. (Mediondo & García, 2006, p. 255; Delanoy et al., 2006, p. 200).

In the first trial, although the T3 and T5 treatments presented the highest percentages of germination (with almost 32%), there were no statistically significant differences between treatments T1, T3, T5, and T6, with treatments T2 and T4 showing no germination. For the germination speed index (GSI), which indicates the average number of germinated seeds per day, there were no significant difference between treatments T1, T3, T5, and T6. As for the germination speed, which represents

Table 1. Percentage of germination, germination speed index, and germination speed of Test 1 and Test 2. Test 1: *Passiflora ambigua* seeds submitted to six methods of overcoming: T1: control with integument; T2: chemical scarification in sulfuric acid (H_2SO_4) for 10 minutes, followed by washing under running water; T3: cutting + GA; T4: cutting on the side opposite the thread, followed by immersion in Paclobutrazol, an Inhibitor of GA3; T5: cutting on the side opposite the thread; T6: 5 days at 4°C. Test 2: *Passiflora ambigua* seeds submitted to four methods of overcoming: Treatment 1 (T1): control, freshly harvested fruit seeds; Treatment 2 (T2): Seeds imbibed for 24 hours at 30 °C; Treatment 3 (T3): seeds soaked for 5 days at 25 °C; Treatment 4 (T4): seeds soaked for 24 hours at 25 °C. Means followed by the same letter in the column did not differ statistically by the Tukey test ($p < 0.05$).

Test 1			
Method	Germination	GSI	GS
T1	19.80 a	0.28 ab	29.72 a
T2	0 b	0 b	0 c
T3	31.80 a	0.57 a	23.97 b
T4	0 b	0 b	0 c
T5	31.60 a	0.44 a	30.38 a
T6	22.20 a	0.32 a	27.64 a
Test 2			
Method	Germination	GSI	GS
T1	4 a	0.03 a	1.04 a
T2	8.5 a	0.06 a	1.91 a
T3	2 a	0.03 a	0.40 a
T4	2.5 a	0.01 a	0.46 a



the days required for germination, the T3 method was the most efficient and statistically different from the others, a fact that demonstrates the influence of gibberellin (Table 1).

In the second trial, there were no significant differences between the four methods of overcoming dormancy for any variables (Table 1). However, it is worth mentioning that the seeds from freshly harvested fruits presented low germination compared to stored fruit seeds (Table 1).

CONCLUSION

P. ambigua is a promising species of the Amazon, considering the beautiful color of its flowers and the edible fruit with a bittersweet taste and aromatic odor that already serves as food for family farmers and residents of rural towns. The nutritional and medicinal characteristics have not been studied, although this is an interesting alternative to contribute to food safety. Some productive materials have fruits weighing more than 70 g and with a higher pulp content in relation to the mesocarp, which is why it is interesting to conduct plant breeding and hybridization research with other cultivated species. The results also highlight the incidence of the species in the humid tropics (high relative humidity) in environments in which the riverbanks suffer periodic flooding, making it a strategic source of genetic characteristics desirable for agriculture, especially under various climate change scenarios.

The plants of *P. ambigua* develop well in the system of espalier. For this reason, this species can be associated with other fruit trees. They can also be grown in large pots for landscaping.

However, it is worth mentioning that there is a need for research related to seed technology, considering the low percentages of germination obtained in germination tests conducted with the species.

ACKNOWLEDGMENTS

Our thanks to Dr. Luís Carlos Bernacci (Passifloraceae expert), Dra Clara Inés Medina Cano, Dra. Adriana Alercia and Bioversity International.

REFERENCES

- Bernacci, L. C., Nunes, T. S., Mezzonato, A. C., Milward-de-Azevedo, M. A., Imig, D. C., & Cervi, A. C. (2020). *Passiflora*. In *Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB24148>
- Cerqueira-Silva, C. B. M., Faleiro, F. G., Jesus, O. N., Santos, E. S. L., & Souza, A. P. (2016). The genetic diversity, conservation, and use of passion fruit (*Passiflora* spp.). In M. Ahuja & S. Jain (Eds.), *Genetic diversity and erosion in plants* (Sustainable Development and Biodiversity, Vol. 8, pp. 215-231). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-25954-3_5
- Cervi, A. C. (1997). Passifloraceae do Brasil: estudo do gênero *Passiflora* L., subgênero *Passiflora*. *Fontqueria*, 45, 1-92.
- Delanoy, M., Van Damme, P., Scheldeman, X., & Beltran, J. (2006). Germination of *Passiflora mollissima* (Kunth) L. H. Bailey, *Passiflora tricuspidata* Mast. and *Passiflora nov. sp.* seeds. *Scientia Horticulturae*, 110(2), 198-203. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2006.07.007>
- Dhawan, K., Dhawan, S., & Sharma, A. (2004). *Passiflora*: a review update. *Journal of Ethnopharmacology*, 94(1), 1-23. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2004.02.023>
- Edmond, J. B., & Drapala, W. J. (1958). The effects of temperature, sand and soil, and acetone on germination of okra seed. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science*, 71, 428-434.
- Gadioli, I. L., Cunha, M. S. B., Carvalho, M. V. O., Costa, A. M., & Pineli, L. L. O. (2017). A systematic review on phenolic compounds in *Passiflora* plants: Exploring biodiversity for food, nutrition, and popular medicine. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 58(5), 785-807. <https://doi.org/10.1080/10400398.2016.1224805>
- Maguire, J. D. (1962). Speeds of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, 2(2), 176-177. <http://dx.doi.org/10.2135/cropsci1962.0011183X000200020033x>
- Martins, F. B., Gonzaga, G., Santos, D. F., & Reboita, M. S. (2021). Classificação climática de Köppen e de Thornthwaite para Minas Gerais: cenário atual e projeções futuras. *Revista Brasileira de Climatologia*, 14, 129-156. <https://doi.org/10.5380/abclima.v1i0.60896>
- Masters, M. T. (1872). Passifloraceae. In C. F. P. Martius & A. G. Eichler (Eds.), *Flora Brasiliensis, enumeratio plantarum in Brasilia hactenus detectarum* (Vol. 13, n. 1, pp. 527-628). F. Fleischer.
- Mattar, E. P. L., Bettarello, M. M. F., Frade Junior, E. F., Matter, U. F., & Ortega, G. P. O. (2015). Tecnologias para agropecuária familiar do Acre. In R. C. Santos & A. Siviero (Eds.), *Agroecologia do Acre* (pp. 267-284). Editora IFAC. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1030134/1/25815.pdf>



- Mattar, E. P. L., Oliveira, E., Jesus, J. C. S., Araújo, M. L., Siviero, A., & Santos Júnior, H. C. (2016). Creolo beans production systems in Juruá valley, Acre, Brazilian Amazon, *Indian Journal of Traditional Knowledge*, 15(4), 619-624.
- Medina, C. I., Coppens, G., & Lobo, M. A. (2004). *Descritores para pasifloras (Passiflora sp.)* [Working document]. IPGRI/CORPOICA. [Unpublished results].
- Mediondo, G. M., & García, M. T. A. (2006). Emergence of *Passiflora caerulea* seeds simulating possible natural destinies. *Fruits*, 61, 251-258. <https://doi.org/10.1051/fruits:2006022>
- Mezzonato-Pires, A. C., Mendonça, C. B. F., Milward-De-Azevedo, M. A., & Gonçalves-Esteves, V. (2017). The taxonomic significance of seed morphology in the *Passiflora* subgenus *Astrophea* (Passifloraceae). *Acta Botanica Brasílica*, 31(1), 68-83. <https://doi.org/10.1590/0102-33062016abb0414>
- Nietsche, S., Pereira, M. C. T., Nunes, C. F., Cunha, L. M. V., Gonçalves V. D., Mota W. F., & Santos, F. A. (2005). Tratamentos físicos e químicos na emergência e no crescimento de plântulas de pinheira. *Bragantia*, 64(3), 411-416. <https://doi.org/10.1590/S0006-87052005000300010>
- Reflora - Herbario Virtual. (n. d.). *Passifloraceae - Passiflora ambigua Hemsl.* <https://reflora.jbrj.gov.br/reflora/herbarioVirtual/ConsultaPublicoHVUC/ConsultaPublicoHVUC.do?idTestemunho=2309396>
- Rome, M., & d'Eeckenbrugge, G. C. (2017). Delimitation of the series *Laurifoliae* in the genus *Passiflora* (Passifloraceae). *Phytotaxa*, 309(3), 245-252. <http://dx.doi.org/10.11646/phytotaxa.309.3.5>
- Rome, M., & d'Eeckenbrugge, G. C. (2019) Imprecise descriptions of *Passiflora riparia* Martius ex Masters led to redundant descriptions as *P. emiliae* Sacco, *P. crenata* Feuillet & Cremers, *P. pergrandis* Holm-Nielsen & Lawesson and *P. fernandezii* Escobar. *PhytoKeys*, 117, 9-35. <https://doi.org/10.3897/phytokeys.117.30672>
- Soares, T. L., Jesus, O. N., Souza, E. H., & Oliveira, E. J. (2015). Reproductive biology and pollen–pistil interactions in *Passiflora* species with ornamental potential. *Scientia Horticulturae*, 197, 339-349. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2015.09.045>
- Ulubelen, A., Oksuz, S., Mabry, T. J., Dellamonica, G., & Chopin, J. (1982). C-Glycosylflavonoids from *Passiflora pittieri*, *P. alata*, *P. ambigua* and *Adenia mannii*. *Journal of Natural Products*, 45(6), 783. <https://doi.org/10.1021/np50024a030>
- Yockteng, R., d'Eeckenbrugge G. C., & Souza-Chies, T. T. (2011). *Passiflora* L. In C. Kole (Ed.), *Wild crop relatives: genomic and breeding resources. Tropical and subtropical fruits* (pp. 129-171). Springer Verlag.

AUTHORS' CONTRIBUTION

E. P. L. Mattar contributed to project management, formal analysis, acquisition of funding, conceptualization, writing (original draft, review and editing), research, methodology, resources, supervision, validation and visualization; H. C. Santos Junior contributed to project management, formal analysis, conceptualization, writing (original draft, review and editing), research, methodology, resources, validation and visualization; D. A. V. Montero contributed to project management, formal analysis, conceptualization, writing (original draft, review and editing), research, methodology, resources, validation and visualization; A. M. C. Silva contributed to project management, formal analysis, acquisition of funding, conceptualization, writing (original draft, review and editing), research, methodology, resources, validation and visualization; A. L. Silva contributed to project management, formal analysis, conceptualization, writing (original draft, review and editing), research, methodology, resources, validation and visualization; Paulo C. Hilst contributed to project management, formal analysis, conceptualization, writing (original draft, review and editing), research, methodology, resources, validation and visualization; J. N. F. Freitas contributed to project management, formal analysis, conceptualization, writing (original draft, review and editing), research, methodology, resources, validation and visualization; and C. E. M. Santos contributed to project management, formal analysis, acquisition of funding, conceptualization, writing (original draft, review and editing), research, methodology, resources, supervision, validation and visualization.



BOLETIM DO MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI. CIÊNCIAS NATURAIS

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Objetivos e política editorial

O **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais** tem como missão publicar trabalhos originais em biologia (zoologia, botânica, biogeografia, ecologia, taxonomia, anatomia, biodiversidade, vegetação, conservação da natureza) e geologia. A revista aceita colaborações em português, espanhol e inglês (Inglaterra) para as seguintes seções:

Artigos Científicos – textos analíticos originais, resultantes de estudos e pesquisas com contribuição efetiva para o avanço do conhecimento.

Notas de Pesquisa – relato preliminar sobre observações de campo, dificuldades e progressos de pesquisa em andamento, ou em fase inicial, enfatizando hipóteses, comentando fontes, resultados parciais, métodos e técnicas utilizados.

Memória – seção que se destina à divulgação de acervos ou seus componentes que tenham relevância para a pesquisa científica; de documentos transcritos parcial ou integralmente, acompanhados de texto introdutório; e de ensaios biográficos, incluindo obituario ou memórias pessoais.

Resenhas Bibliográficas – texto descritivo e/ou crítico de obras publicadas na forma impressa ou eletrônica.

Ética na publicação

As submissões devem atender as diretrizes do Committee on Publication Ethics (COPE), cujo texto original em inglês pode ser consultado em https://publicationethics.org/files/Code_of_conduct_for_journal_editors_1.pdf e a versão traduzida para o português em <http://www.periodicos.letras.ufmg.br/CCBP-COPE.pdf>. Essas diretrizes devem nortear editores, avaliadores e autores quanto a questões éticas concernentes ao processo editorial e de avaliação por pares, a fim de prevenir com relação à má conduta na publicação. Aos Editores, ao Conselho Científico e aos consultores científicos ad hoc cabe a responsabilidade ética do sigilo e da colaboração voluntária para garantir a qualidade científica das publicações e da revista. Aos autores cabe a responsabilidade da veracidade das informações prestadas, do depósito dos materiais estudados em instituições legais, quando couber, e o cumprimento das leis locais que regem a coleta, o estudo e a publicação dos dados. Recomendamos a leitura do “Código de boas práticas científicas”, elaborado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), disponível em https://fapesp.br/boaspraticas/FAPESP-Codigo_de_Boas_Praticas_Cientificas_2014.pdf. A revista passou a adotar nas submissões o sistema de detecção de plágio Similarity Check, da Crossref. Títulos que forem verificados como similares a publicações anteriores serão rejeitados. Caso necessário, serão publicadas retratações e correções, baseadas nos procedimentos recomendados no “Retraction Guidelines”, do COPE, disponível em <https://publicationethics.org/files/cope-retraction-guidelines-v2.pdf>.

Apresentação de originais

O Boletim recebe contribuições somente em formato digital. Os arquivos digitais dos artigos devem ser submetidos online na plataforma via o site da revista (<https://boletimcn.museu-goeldi.br/ojs/?journal=bcnaturais&page=login>), fornecendo obrigatoriamente as informações solicitadas pela plataforma.

Cadastramento

O(s) autor(es) deve(m) realizar o cadastro, criando uma conta pessoal na plataforma online, na seção “Cadastro” (<https://boletimcn>).

museu-goeldi.br/ojs/?journal=bcnaturais&page=user&op=register), e preencher corretamente o perfil. O cadastramento/criação de uma conta precisa ser feito somente uma vez. Após isso, a conta deve ser usada para todas as submissões de trabalhos, revisões e pareceres.

Encaminhamento

1. Faça seu cadastro como Autor ou, caso já possua cadastro, clique em Acesso (<https://boletimcn.museu-goeldi.br/ojs/?journal=bcnaturais&page=login>), para iniciar a Submissão de seu trabalho;
2. Para acessar seu perfil, clique em login, na parte superior da tela;
3. Para fazer a Submissão do seu trabalho, clique no botão “Nova Submissão”, no canto esquerdo da tela; Abrirá uma tela com as normas da revista e condições para submissão. Lembre-se de marcar os itens obrigatórios, destacados com asterisco;
4. Escolha a seção e confirme todos os requisitos para a submissão. Caso haja algum comentário para o Editor (possíveis conflitos de interesses ou outras questões que o autor julgar relevantes), é possível informar nesta etapa. Após isso, é necessário clicar em “Salvar e continuar”;
5. Na opção “Carregar arquivo de submissão”, selecione os itens “Folha de Rosto”, “Texto do artigo” e “Lista de avaliadores” e faça o upload dos respectivos arquivos. Caso haja imagens, elas devem ser carregadas também neste momento. Em seguida, em “Metadados”, o autor deve editar o nome do arquivo, a fim de garantir o sigilo necessário à etapa de avaliação por pares. Após isso, clique em “Concluir”;
6. Cada um dos arquivos aparecerá em “Arquivos da Submissão”. Salve e continue;
7. Em “Dados de submissão”, todas as informações sobre os autores do trabalho deverão ser inseridas. Para informar os dados dos coautores, é necessário clicar em “Incluir contribuidor”. Não esqueça de atribuir o papel de cada autor. Salve ao final;
8. Insira o título nos idiomas solicitados – o símbolo do planeta Terra ficará verde após a inserção do título nos idiomas selecionados. O resumo também deverá constar nos idiomas solicitados;
9. No próximo passo, o sistema irá confirmar se seu arquivo está pronto para ser enviado. Se estiver tudo correto, clique em OK.

A revista possui um Conselho Científico. Os trabalhos submetidos são primeiramente avaliados pelo Editor ou por um dos Editores Associados. O Editor reserva-se o direito de sugerir alterações nos trabalhos recebidos ou devolvê-los, caso não estejam de acordo com os critérios exigidos para publicação.

Uma vez aceitos, os artigos seguem para avaliação por pares (peer-review). Os artigos são analisados por dois especialistas, no mínimo, que não integram a Comissão Editorial. Caso haja discordância entre os pareceres, o trabalho é submetido a outro(s) especialista(s). Caso mudanças ou correções sejam recomendadas, o trabalho é devolvido ao(s) autor(es), que terá(ão) um prazo de trinta dias para elaborar nova versão.

A publicação implica cessão integral dos direitos autorais do trabalho à revista. A declaração para a cessão de direitos autorais é enviada juntamente com a notificação de aceite do artigo. Deve ser devolvida assinada via e-mail. Todos os autores devem assinar uma declaração.

Preparação de originais

Todas as submissões devem ser enviadas por meio da plataforma de submissão online. Os originais devem ser enviados em Word, com fonte Times New Roman, tamanho 12, entrelinha 1,5, em laudas sequencialmente numeradas.

No momento da submissão, os arquivos mencionados abaixo devem ser carregados na plataforma de submissão:

O primeiro arquivo (Folha de rosto) deve conter: título (no idioma do texto e em inglês); resumo; abstract; palavras-chave e keywords. Além disso, este arquivo deve conter um parágrafo com informações sobre a contribuição de cada um dos autores, que deve ser descrito usando as seguintes categorias: 1) Administração de projeto; 2) Análise formal; 3) Aquisição de financiamento; 4) Conceituação; 5) Curadoria de dados; 6) Escrita - rascunho original; 7) Escrita - revisão e edição; 8) Investigação; 9) Metodologia; 10) Recursos; 11) Software; 12) Supervisão; 13) Validação; 14) Visualização. Cada um dos autores deve ter contribuído em pelo menos duas

destas categorias. Para mais informações sobre as contribuições dos autores, consulte: <https://www.elsevier.com/authors/policies-and-guidelines/credit-author-statement>. Este arquivo deve ser carregado como arquivo do Word.

O segundo arquivo (Texto do artigo) deve conter: título (no idioma do texto e em inglês), resumo, abstract, palavras-chave e keywords, introdução, material e métodos, resultados, discussão (a qual pode ser apresentada junto com os resultados), conclusão, agradecimentos, referências, legendas no idioma do texto e em inglês das figuras e tabelas (se for o caso). Tabelas devem ser digitadas em Word, sequencialmente numeradas, com claro enunciado. Este arquivo deve ser enviado como arquivo do Word.

Um terceiro arquivo (Lista de avaliadores), contendo o nome, titulação e e-mail de seis possíveis revisores deve ser enviado como arquivo do Word. Nesse arquivo, também podem ser especificados os revisores que devem ser evitados.

Todas as figuras (ilustrações, gráficos, imagens, diagramas etc.) (PDF com imagens) devem ser apresentadas em páginas separadas e numeradas, com as respectivas legendas no idioma do texto e em inglês, e submetidas na plataforma online como PDF. As imagens também devem ser submetidas separadamente (em arquivos individuais) e ter resolução mínima de 300 dpi e tamanho mínimo de 1.500 pixels, em formato JPEG ou TIFF, obedecendo, se possível, as proporções do formato de página do Boletim, nos limites de 16,5 cm de largura e 20 cm de altura (para uso em duas colunas) ou 8 cm de largura e 20 cm de altura (para uso em uma coluna). As informações de texto presentes nas figuras, caso possuam, devem estar em fonte Arial, com tamanho entre 7 e 10 pts. O texto deve, obrigatoriamente, fazer referência a todas as tabelas, gráficos e ilustrações.

Chaves devem ser apresentadas no seguinte formato:

1. Lagarto com 4 patas minúsculas 2
Lagarto com 4 patas bem desenvolvidas 3
2. Dígitos geralmente sem unhas, dorsais lisas..... *Bachia flavescens*
Dígitos com unhas, dorsais quilhadas.....*Bachia panoplia*
3. Mãos com apenas 4 dedos 4
Mãos com 5 dedos 5
4. Escamas dorsais lisas*Gymnophthalmus underwoodii*
Escamas dorsais quilhadas *Amapasaurus tetradactylus*
5. Cabeça com grandes placas 6
Cabeça com escamas pequenas 7
6. Placas posteriores da cabeça formam uma linha redonda.....*Alopoglossus angulatus*
Placas posteriores da cabeça formam uma linha reta *Arthrosaura kockii*
7. Etc.
Etc.

Pede-se destacar termos ou expressões por meio de aspas simples. Apenas termos científicos latinizados ou em língua estrangeira devem constar em itálico. Observar cuidadosamente as regras de nomenclatura científica, assim como abreviaturas e convenções adotadas em disciplinas especializadas. Os artigos deverão seguir as recomendações da APA 7th Edition - Citation Guide (<https://apastyle.apa.org/style-grammar-guidelines/references/examples>) para uso e apresentação de citações e de referências. Todas as obras citadas ao longo do texto devem estar corretamente referenciadas ao final do artigo.

Estrutura básica dos trabalhos

Título – No idioma do texto e em inglês (quando este não for o idioma do texto). Deve ser escrito em caixa baixa, em negrito, centralizado na página.

Resumo e Abstract – Texto em um único parágrafo, ressaltando os objetivos, métodos e conclusões do trabalho, com, no máximo, duzentas palavras, no idioma do texto (Resumo) e em inglês (Abstract). A versão para o inglês é de responsabilidade do(s) autor(es).

Palavras-chave e Keywords – Três a seis palavras que identifiquem os temas do trabalho, para fins de indexação em bases de dados.

Introdução – Deve conter uma visão clara e concisa de conhecimentos atualizados sobre o tema do artigo, oferecendo citações pertinentes e declarando o objetivo do estudo.

Material e métodos – Exposição clara dos métodos e procedimentos de pesquisa e de análise de dados. Técnicas já publicadas devem ser apenas citadas e não descritas. Termos científicos, incluindo espécies animais e vegetais, devem ser indicados de maneira correta e completa (nome, autor e ano de descrição).

Resultados e discussão – Podem ser comparativos ou analíticos, ou enfatizar novos e importantes aspectos do estudo. Podem ser apresentados em um mesmo item ou em separado, em sequência lógica no texto, usando tabelas, gráficos e figuras, dependendo da estrutura do trabalho.

Conclusão – Deve ser clara, concisa e responder aos objetivos do estudo.

Agradecimentos – Devem ser sucintos: créditos de financiamento; vinculação do artigo a programas de pós-graduação e/ou projetos de pesquisa; agradecimentos pessoais e institucionais. Nomes de instituições devem ser por extenso, de pessoas pelas iniciais e sobrenome, explicando o motivo do agradecimento.

Referências – Devem ser listadas ao final do trabalho, em ordem alfabética, de acordo com o sobrenome do primeiro autor. No caso de mais de uma referência de um mesmo autor, usar ordem cronológica, do trabalho mais antigo ao mais recente. No caso de mais de uma publicação do mesmo autor com o mesmo ano, utilizar letras após o ano para diferenciá-las. Nomes de periódicos devem ser por extenso. Teses e dissertações acadêmicas devem preferencialmente estar publicadas. Todas as referências devem seguir as recomendações da APA 7th Edition - Citation Guide:

Livro: Weaver, C. E. (1989). *Clays, muds and shales*. Elsevier.

Capítulo de livro: Aranha, L. G., Lima, H. P., Makino, R. K., & Souza, J. M. (1990). Origem e evolução das bacias de Bragança - Viseu, S. Luís e Ilha Nova. In E. J. Milani & G. P. Raja-Gabaglia (Eds.), *Origem e evolução das bacias sedimentares* (pp. 221-234). Petrobras.

Artigo de periódico: Gans, C. (1974). New records of small amphisbaenians from northern South America. *Journal of Herpetology*, 8(3), 273-276. <http://dx.doi.org/10.2307/1563187>.

Série/Coleção: Camargo, C. E. D. (1987). *Mandioca, o "pão caboclo": de alimento a combustível* (Coleção Brasil Agrícola). Ícone.

Documento eletrônico: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2011). *Censo Demográfico 2010*. <https://censo2010.ibge.gov.br/>

Provas

Os trabalhos, depois de formatados, são encaminhados em PDF para a revisão final dos autores, que devem devolvê-los com a maior brevidade possível. Os pedidos de alterações ou ajustes no texto devem ser feitos por escrito. Nessa etapa, não serão aceitas modificações no conteúdo do trabalho ou que impliquem alteração na paginação. Caso o autor não responda ao prazo, a versão formatada será considerada aprovada. Os artigos são divulgados integralmente no formato PDF na página eletrônica do Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais (<https://boletimcn.museu-goeldi.br/>), com acesso aberto.

Endereço para correspondência

Museu Paraense Emílio Goeldi

Editor do Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais

Av. Perimetral, 1901 - Terra Firme. CEP 66077-530. Belém - PA - Brasil

Telefone: 55-91-3075-6186

E-mail: boletim.naturais@museu-goeldi.br

Lembre-se:

1 - Antes de enviar seu trabalho, verifique se foram cumpridas as normas acima. Disso depende o início do processo editorial.

2 - Após a aprovação, os trabalhos são publicados por ordem de chegada. O Editor Científico também pode determinar o momento mais oportuno.

3 - É de responsabilidade do(s) autor(es) o conteúdo científico do artigo, o cuidado com o idioma em que ele foi concebido, bem como a coerência da versão para o inglês do título, do resumo (abstract) e das palavras-chave (keywords). Quando o idioma não estiver corretamente utilizado, o trabalho pode ser recusado.

BOLETIM DO MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI. CIÊNCIAS NATURAIS

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

Goals and editorial policy

The mission of the **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais** is to publish original works on Biology (zoology, botany, biogeography, ecology, taxonomy, anatomy, biodiversity, vegetation, nature conservation) and Geology. The journal accepts contributions in Portuguese, Spanish, and English (UK) for the following sections:

Articles – Scientific and original analytical papers stemming from studies and research, which effectively contribute to building knowledge in the field. Maximum length: 50 pages.

Short Communications – Preliminary reports on field observations, problems and progress of current research, emphasizing hypotheses, mentioning sources, partial results, methods and techniques used. Maximum length: 15 pages.

Memory – Section intended to report on museum collections, that are relevant for scientific issues; and biographical essays, including obituaries or personal memories. Maximum length: 15 pages.

Book Reviews – Text discussing recently published books in the field of natural sciences, in print or electronically. Maximum length: 5 pages.

Publication ethics

Submissions must comply with the guidelines of the Committee on Publication Ethics (COPE), the English text of which can be consulted at https://publicationethics.org/files/Code_of_conduct_for_journal_editors_1.pdf and the Portuguese version at <http://www.periodicos.letras.ufmg.br/CCBP-COPE.pdf>. These guidelines should orientate editors, reviewers, and authors with regard to ethical issues that concern the editorial and peer-review processes, in order to prevent improper publishing practices. The ethical responsibility for confidentiality during the publication process and for voluntary collaboration to ensure the scientific quality of the journal rests with the editors, the scientific board, and the ad hoc scientific consultants. The authors are responsible for the veracity of the information provided, for the deposit of the studied materials in legal institutions, when applicable, and for compliance with local laws that govern the collection, study and publication of the results. We recommend reading the "Code of Good Scientific Practice", prepared by the São Paulo Research Foundation (FAPESP) (https://fapesp.br/boaspraticas/FAPESP-Codigo_de_Boas_Praticas_Cientificas_2014.pdf). Submissions to the journal are checked with software plagiarism detection Similarity Check, by Crossref. Submissions found to be similar to previous publications will be rejected. If necessary, retractions and corrections will be published, based on the procedures recommended in the "Retraction Guidelines" of the COPE, available at: <https://publicationethics.org/files/cope-retraction-guidelines-v2.pdf>.

Article proposals

The Boletim only accepts original contributions in digital format. Digital manuscripts should be submitted via the online platform (<https://boletimcn.museu-goeldi.br/ojs/?journal=bcnaturais&page=login>), providing additional information requested during the various steps of the submission process.

Registration

Authors must register in order to create a password-protected personal account on the online platform in the section "Register"

(<https://boletimcn.museu-goeldi.br/ojs/?journal=bcnaturais&page=user&op=register>), and correctly fill in the profile. Registration and the creation of an account need be done only once. Thereafter, the account should be used for current and future submissions to the Boletim.

Submission

1. Register as an Author or, if you already are registered, click "Access" to begin manuscript submission.
2. To access your profile, click "Login" at the top of the screen.
3. To submit your manuscript, click "New Submission" in the left corner of the screen. This will open a screen with norms and conditions for submission to the journal. Remember to include the required items that are marked with an asterisk.
4. Choose the section and confirm all the requirements for submission. If you have comments for the Editor (possible conflicts of interest or other relevant issues), you can communicate them at this stage. After that, click "Save and continue".
5. In the "Upload Submission File" option, select "Title Page", "Article Text" and "Referee List" and upload the respective files. Images should be uploaded at this time. In "Review Details", the author should edit the file name in order to guarantee privacy for peer review of the manuscript. Then click "Complete".
6. Each file will appear in "Submission Files". Click "Save and continue".
7. In "Enter Metadata", all author information should be included. To enter data on co-authors, click "Add Contributor". Do not forget to assign the role of each author. Click "Save and continue" to continue the submission process.
8. Enter the manuscript title in the requested languages. The Planet Earth symbol will turn green after the title is inserted in the selected language. The manuscript's abstract should also appear in the requested languages.
9. In the final step, the system will confirm that your file is ready to be sent. If everything is correct, click "OK".

The journal has a Scientific Board. The manuscripts are first examined by the Editor or by one of the Associate Editors. The Editor has the right to recommend alterations be made to the papers submitted or to return them when they fail to comply with the journal's editorial policy. The magazine adopts plagiarism detection systems for submissions available on free platforms. Titles found to be similar to previous publications will be rejected.

Upon acceptance, the manuscripts are submitted to peer-review and are reviewed by two specialists who are not members of the Editorial Commission. In the event of disagreement, the manuscript is submitted to other(s) referee(s). If changes or corrections need to be made, the manuscript is returned to the authors who will have thirty days to send a new version.

Publication means fully assigning and transferring all copyrights of the manuscript to the journal. The Liability Statement and Assignment of Copyrights will be enclosed with the notice of acceptance. All the authors must sign the document and return it to the journal.

Preparing manuscripts

The manuscripts should be sent in Word for Windows formats, in Times New Roman, font 12, 1.5 spacing between lines, and pages must be sequentially numbered.

At the time of manuscript submission, the three files specified below must be uploaded to the submission platform:

The first file (Title page) should contain: title (in the language of the text and in English), abstract, resumo, keywords, and palavras-chave. This file should be uploaded as Word file. In addition, add a paragraph with information about the authors contributions, which should be described using the following categories: 1) Conceptualization; 2) Data curation; 3) Formal analysis; 4) Funding acquisition; 5) Investigation; 6) Methodology; 7) Project administration; 8) Resources; 9) Software; 10) Supervision; 11) Validation; 12) Visualization; 13) Writing-original draft;

14) Writing-review & editing. Each author should have contributed in at least two of them. For more information on the author's contributions, please check: <https://www.elsevier.com/authors/policies-and-guidelines/credit-author-statement>. This file should be uploaded as Word file.

The second file (Article Text) should contain: title (in the language of the text and in English), abstract, *resumo* (abstract in Portuguese), keywords, and *palavras-chave* (keywords in Portuguese), introduction, material and methods, results, discussion (discussion and results can be presented together), conclusions, acknowledgments, references, figure legends in the language of the text and in English, and tables. Tables should be in Word format, sequentially numbered, and with clear captions. This file should be uploaded as Word file.

A third file (Referee list) containing the name, title and e-mail of six possible reviewers should be submitted as Word file. In this file you can also specify reviewers who should be avoided.

All figures (illustrations, graphs, pictures, diagrams, etc.) (PDF with images) should be presented on separate, numbered pages with their respective captions in the language of the text and in English, and submitted separately on the online platform. Images require minimum resolution of 300 dpi and minimum size of 1,500 pixels, in JPEG or TIFF format. If possible, respect the page sizes of the Bulletin, namely 16.5 cm wide and 20 cm tall (for images occupying two columns) or 8 cm wide and 20 cm tall (for images occupying one column). When text is contained in images, the font used should be Arial, 7 to 10 pt. All tables, graphs and images must be necessarily mentioned in the text body.

Keys have to be presented in the following format:

1. Lizard with 4 small limbs.....	2
Lizard with 4 well developed limbs.....	3
2. Fingers and toes generally without nails, dorsals smooth	<i>Bachia flavescens</i>
Fingers and toes with nails, dorsals keeled.....	<i>Bachia panoplia</i>
3. Hands with only 4 fingers.....	4
Hands with 5 fingers.....	5
4. Dorsalscales smooth.....	<i>Gymnophthalmusunderwoodii</i>
Dorsal scales keeled.....	<i>Amapasaurus tetradactylus</i>
5. Head with large scales.....	6
Head with small scales.....	7
6. Posterior scales of head forming a rounded line	<i>Alopoglossus angulatus</i>
Posterior scales of head forming a straight line.....	<i>Arthrosaura kockii</i>
7. Etc. Etc.	

To highlight terms or phrases, please use single quotation marks. Only foreign language words and phrases, and Latinized scientific names should be in italics. Articles must follow the recommendations of the APA 7th Edition - Citation Guide (<https://apastyle.apa.org/stylegrammar-guidelines/references/examples>) for the use and presentation of citations and references. All quotations in the text body must be accurate and listed at the end of the paper.

Basic text structure

Title – The title must appear both in the original language of the text and in English (when English is not the original language). Title must be centralized and in bold. Do not use capitals.

Abstract – This section should be one paragraph long and highlight the goals, methods, and results of the study. Maximum length: 200 words. The abstract should be presented both in Portuguese/Spanish and in English. The authors are responsible for the English translation.

Keywords – Three to six words that identify the topics addressed, for the purpose of indexing the paper in databases.

Introduction – The introduction should contain a clear and concise description based on state-of-the-art knowledge on the topic addressed. It should provide relevant quotations, and express the goals of the study clearly.

Materials and Methods – This section contains clear information on methods, procedures and data analysis. Previously published studies should not be described, only mentioned. Scientific terms, including the names of plants and animals, should be provided correctly and accurately (name, author, year of description).

Results and Discussion – The results and discussion can be comparative or analytical, or emphasize new and important aspects of the study. They can be addressed together under the same topic, or separately according to the logical order of the paper by using tables, graphics and pictures depending on the structure of the text.

Conclusion – The conclusion should be clear and concise, and should mirror the goals of the study.

Acknowledgements – Acknowledgements are brief and can mention: support and funding; connections to graduate programs and/or research projects; acknowledgement to individuals and institutions. The names of institutions should be written in full, those of individuals with initials and family name, indicating what motivated the acknowledgement.

References – References should appear at the end of the text in alphabetical order according to the last name of the first author. In the event of two or more references to the same author, please use chronological order starting with the earliest work. In case there are several publications by the same author in the same year, use lower case letters behind the year to differentiate them. Theses and academic dissertations preferably must have been published. All references must follow the recommendations of the APA 7th Edition - Citation Guide:

Book: Weaver, C. E. (1989). *Clays, muds and shales*. Elsevier.

Chapter in book: Aranha, L. G., Lima, H. P., Makino, R. K., & Souza, J. M. (1990). Origem e evolução das bacias de Bragança - Viseu, S. Luís e Ilha Nova. In E. J. Milani & G. P. Raja-Gabaglia (Eds.), *Origem e evolução das bacias sedimentares* (pp. 221-234). Petrobras.

Article in journal: Gans, C. (1974). New records of small amphisbaenians from northern South America. *Journal of Herpetology*, 8(3), 273-276. <http://dx.doi.org/10.2307/1563187>

Series/Collection: Camargo, C. E. D. (1987). *Mandioca, o "pão caboclo": de alimento a combustível* (Coleção Brasil Agrícola). Ícone.

Electronic document: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2011). *Censo Demográfico 2010*. <https://censo2010.ibge.gov.br/>

Proofs

Authors will receive their paper in PDF format for final approval, and must return the file as soon as possible. Authors must inform the Editors in writing of any changes in the text and/or approval issues. At this stage, changes concerning content or changes resulting in an increase or decrease in the number of pages will not be accepted. In the event the author does not meet the deadline, the formatted paper will be considered approved by the author. The papers will be disclosed in full, in PDF format in the journal website (<https://boletimcn.museu-goeldi.br>).

Mailing address

Museu Paraense Emílio Goeldi

Editor do Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais

Av. Perimetral, 1901 - Terra Firme. CEP 66077-530. Belém - PA - Brazil

Phone: 55-91-3075-6186

E-mail: boletim.naturais@museu-goeldi.br

Please note:

1 - Before submitting your manuscript to the journal, please check whether you have complied with the norms above. For the editorial process to begin, submitters must comply with the policy.

2 - After acceptance, the papers will be published according to order of arrival. The Scientific Editor may also decide on the most convenient time for publication.

3 - The authors are fully responsible for the scientific content of their manuscripts, language quality, in addition to accuracy between the original and the English version of the title, abstract and keywords. When language is not correct a manuscript can be refused.

Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi
Formato: 50P0 x 59P6
Tipografia: MPEG

Orchidaceae no *campus* Dom Delgado, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão
Orchidaceae from the Dom Delgado *campus*, Federal University of Maranhão, São Luís, Maranhão

Kedma Nunes Santos | Miguel Sena Oliveira | Jaireslane Ferreira Ribeiro | Jens Martin Cutrim Knauf | Maycon Jordan Costa da Silva | Wagner Ribeiro da Silva Junior | Lucas Cardoso Marinho | Alessandro Wagner Coelho Ferreira

A importância do Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro, para a conservação de Euphorbiaceae no Brasil
The importance of the Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro, for the conservation of Euphorbiaceae in Brazil

Josimar Kulkamp | Vanessa Lino | Ronaldo Marquete | João R. V. Iganci

Caracterização pedológica e estoques de carbono em solos da formação geológica Solimões, Amazônia sul-ocidental
Pedological characterization and carbon stocks in soils from the Solimões geological formation, South-Western Amazon

Jessé de França Silva | Edson Alves de Araújo | Willian Carlos de Lima Moreira | Vitória Filgueira | José Genivaldo do Vale Moreira

First record of predation on *Cyclodontina maranguapensis* (Baker, 1913) (Mollusca: Odontostomidae) by the cloudy snail-eating *Sibon nebulatus* (Linnaeus, 1758) (Squamata: Dipsadidae) in Northeast Brazil
Primeiro registro de predação em *Cyclodontina maranguapensis* (Baker, 1913) (Mollusca: Odontostomidae) pela comedora-de-caracol *Sibon nebulatus* (Linnaeus, 1758) (Squamata: Dipsadidae) no Nordeste do Brasil

Tatiana Feitosa Quirino | Inessa Maia Neumam | Átilas Rodrigues de Sousa | Sthefane d'Ávila de Oliveira e Paula

Predação de *Bothrops atrox* (Squamata: Viperidae) por *Drymarchon corais* (Squamata: Colubridae) na região oeste do Pará, Amazônia central
Predation of *Bothrops atrox* (Squamata: Viperidae) by *Drymarchon corais* (Squamata: Colubridae) in the Western Pará, Central Amazonia

Antônio Samuel Garcia-da-Silva | Alexandre Gazel Soares Filho

Predação de *Tretioscincus agilis* (Squamata: Scincidae) por *Oxyrhopus melanogenys* (Squamata: Dipsadidae) na região oeste do Pará, Amazônia, Brasil
Predation of *Tretioscincus agilis* (Squamata: Scincidae) by *Oxyrhopus melanogenys* (Squamata: Dipsadidae) in the Western region of Pará, Amazon, Brazil

Antônio Samuel Garcia-da-Silva

Extraterritorial record of the Large-billed Antwren *Herpsilochmus longirostris* Pelzeln, 1868 (Aves: Thamnophilidae) in São Paulo State, Southeast Brazil

Registro extraterritorial do chorozinho-de-bico-comprido *Herpsilochmus longirostris* Pelzeln, 1868 (Aves: Thamnophilidae) no estado de São Paulo, Sudeste do Brasil

Carlos Eduardo Quaresma | Jessica dos Santos | Fabio Schunck

Nesting of *Pachyramphus cf. polychopterus* (Passeriformes: Tityridae) associated with *Polybia fastidiosuscula* de Saussure, 1854 (Hymenoptera: Vespidae) in an anthropized area of Atlantic Forest, southeastern Brazil

Nidificação de *Pachyramphus cf. polychopterus* (Passeriformes: Tityridae) associada a *Polybia fastidiosuscula* de Saussure, 1854 (Hymenoptera: Vespidae) em área antropizada de Mata Atlântica do Sudeste brasileiro

Marcos Magalhães de Souza | Aloysio Souza de Moura | Glauco Cássio de Sousa Oliveira

Morphology and identification of the *suspiro-pintado* passion fruit of the Juruá River Valley, Amazon, as *Passiflora ambigua* and first reports about its germination

Morfologia e identificação do maracujá *suspiro-pintado* do vale do Juruá, Amazônia, como *Passiflora ambigua* e os primeiros relatos sobre sua germinação

Eduardo P. L. Mattar | Hamilton C. dos Santos Junior | Daniel A. V. Montero | Alcimone Maria da C. e Silva |

Aparecida L. da Silva | Paulo C. Hilst | José N. F. de Freitas | Carlos Eduardo M. dos Santos