



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMÁTICA, USO E CONSERVAÇÃO
DA BIODIVERSIDADE

DIEGO COSTA FARIAS

A TRIBO CYMBIDIEAE (ORCHIDACEAE) NO ESTADO DO CEARÁ, BRASIL

FORTALEZA

2024

DIEGO COSTA FARIAS

A TRIBO CYMBIDIEAE (ORCHIDACEAE) NO ESTADO DO CEARÁ, BRASIL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sistemática, Uso e Conservação da Biodiversidade, do Departamento de Biologia, do Centro de Ciências, da Universidade Federal do Ceará, como requisito para obtenção do título de Mestre em Sistemática, Uso e Conservação da Biodiversidade. Área de Concentração: Botânica. Linha de Pesquisa: Taxonomia, Sistemática e Evolução Biológica.

Orientador: Prof. Dr. Christiano Franco Verola.

FORTALEZA

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- F238t Farias, Diego Costa.
A tribo Cymbidieae (Orchidaceae) no estado do Ceará, Brasil / Diego Costa Farias. – 2024.
175 f. : il. color.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Fortaleza, 2024.
Orientação: Prof. Dr. Christiano Franco Verola.
1. Conservação. 2. Maciços residuais. 3. Monocotiledôneas. 4. Sistemática. I. Título.
- CDD 577
-

DIEGO COSTA FARIAS

A TRIBO CYMBIDIEAE (ORCHIDACEAE) NO ESTADO DO CEARÁ, BRASIL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sistemática, Uso e Conservação da Biodiversidade, do Departamento de Biologia, do Centro de Ciências, da Universidade Federal do Ceará, como requisito para obtenção do título de Mestre em Sistemática, Uso e Conservação da Biodiversidade. Área de Concentração: Botânica. Linha de Pesquisa: Taxonomia, Sistemática e Evolução Biológica.

Aprovada em: 16/02/2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Christiano Franco Verola (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dra. Ana Kelly Koch
Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT)

Prof. Dra. Mariana de Oliveira Bünge
Universidade Federal do Ceará (UFC)

À Democracia, pois sem ela não há Ciência livre.

AGRADECIMENTOS

À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) pelo apoio financeiro com a concessão da bolsa de mestrado.

Ao Programa de Pós-Graduação em Sistemática, Uso e Conservação da Biodiversidade (PPGSIS) pelo suporte e bom trabalho durante o mestrado. À professora e coordenadora Vânia Maria pela atenção e disponibilidade.

Ao professor orientador Christiano Franco Verola por me apresentar o desafiador e intrigante mundo das Orchidaceae. Agradeço sua atenção e disponibilidade.

Ao Herbário Prisco Bezerra pelo apoio e suporte na pesquisa. Agradeço a curadora Profa. Dra. Iracema Loiola e a equipe técnica Sarah Suede e Hugo Nascimento.

À minha família pelo apoio, suporte, amor e inspiração. Agradeço por ter vocês. Obrigado por tudo.

Aos amigos e colegas, do passado e do presente, dos mais próximos aos mais distantes. Independente dos rumos que a vida nos leva, eu sempre trago cada um de vocês comigo.

À Universidade Federal do Ceará, minha casa desde a graduação. Sete anos de crescimento contínuo. Na UFC, conheci amores e desafetos, e aprendi o real valor da educação pública e da ciência nos momentos mais tenebrosos da nossa história. Muito obrigado, UFC!

Por fim, e não menos importante, agradeço aos homens e mulheres que lutaram pela normalidade democrática em nosso país. No dia 8 de janeiro de 2023, a nossa democracia foi testada mais uma vez. Resistimos. Graças à resistência da sociedade desde o pleito de 2022 e à união dos três poderes da República que permitiram que nossa democracia não fosse corroída pelas intempéries golpistas.



(LAERTE, 2023).

RESUMO

Cymbidieae Pfitzer pertence à família Orchidaceae e está posicionada na subfamília Epidendroideae. É um dos maiores clados da família Orchidaceae, possuindo 10 subtribos com 3.998 espécies distribuídas, em sua maioria, na região da América tropical. Se caracteriza por ervas epífitas, raro terrícolas, geralmente com pseudobulbos, folhas plicadas ou conduplicadas, articuladas, inflorescências basais, sépalas laterais às vezes fundidas, pétalas livres e labelo geralmente trilobado. Apesar da grande expressividade da família Orchidaceae no Ceará (41 gêneros e 83 espécies) não há trabalhos taxonômicos que tratam seus representantes para o estado. Diante disso, o presente estudo teve como objetivo compreender a tribo Cymbidieae no estado do Ceará, com base em dados morfológicos, biogeográficos e de conservação, contribuindo com o conhecimento da família Orchidaceae para o estado. Para isso, foram utilizadas coleções depositadas nos herbários EAC, EAN, HCF, HEPH, HUEFS, HRSN, IPA, NHM, NY, R, SP, UEC, UFMT e UFP, disponíveis nos sítios do Centro de Referência de Informação Ambiental – CRIA e Flora e Funga do Brasil, provenientes de indivíduos em populações naturais das mais diversas formações vegetacionais do estado, coletadas durante expedições em campo. Para o estudo morfológico, as identificações foram realizadas com o auxílio de bibliografias especializadas e confirmadas pela análise das coleções-tipo. Para os estudos biogeográficos e de conservação, foi criado um banco de coordenadas geográficas das ocorrências das espécies, e a partir deste, elaborados os mapas com as avaliações de riqueza, diversidade, e as análises de similaridade e PAE. A pesquisa encontrou no estado do Ceará 13 gêneros e 27 espécies circunscritas à tribo Cymbidieae. *Maxillaria* foi o gênero mais representativo, com seis espécies, seguido de *Catasetum* (5), *Cyrtopodium* (3), *Gomesa* (2), *Notylia* (2) e *Trichocentrum* (2), *Dichaea*, *Gongora*, *Leochilus*, *Ornithocephalus*, *Rodriguezia* e *Trizeuxis* apresentaram uma espécie cada. O estudo apresenta seis novos registros para o Ceará. As espécies habitam, em sua maioria, em Floresta Ombrófila Densa associada aos brejos de altitude. A região com maior riqueza e diversidade de espécies engloba a área do maciço de Baturité, no nordeste do estado. O maciço de Maranguape, na região metropolitana, é um centro secundário de riqueza e diversidade. Os resultados das análises de similaridade e PAE revelaram grande similaridade florística entre as floras dos maciços de Maranguape e Baturité, e indica essa área como prioritária para a conservação. A avaliação preliminar do status de conservação aponta um quadro dramático para a tribo, com 19 espécies em algum grau de ameaça.

Palavras-chave: conservação; maciços residuais; Monocotiledôneas; sistemática.

ABSTRACT

Cymbidieae Pfitzer belongs to the Orchidaceae family and is positioned within the subfamily Epidendroideae. It is one of the largest clades within Orchidaceae, comprising 10 subtribes with 3,998 species, predominantly distributed in the tropical region of the Americas. They are characterized as epiphytic herbs, rarely terrestrial, usually with pseudobulbs, pleated or folded leaves, jointed, basal inflorescences, sometimes fused lateral sepals, free petals, and generally trilobed labellum. Despite the significant representation of the Orchidaceae family in Ceará (41 genera and 83 species), there are no taxonomic works addressing its representatives in the state. Therefore, this study aimed to understand the Cymbidieae tribe in the state of Ceará, based on morphological, biogeographic, and conservation data, contributing to the knowledge of the Orchidaceae family in the state. Collections deposited in the herbaria EAC, EAN, HCF, HEPH, HUEFS, HRSN, IPA, NHM, NY, R, SP, UEC, UFMT, and UFP, available on the Centro de Referência de Informação Ambiental – CRIA and Flora e Funga do Brasil websites, originating from individuals in natural populations of various vegetation formations in the state, collected during field expeditions, were used for this purpose. For the morphological study, identifications were made with the aid of specialized bibliographies and confirmed by analyzing the type collections. For biogeographic and conservation studies, a geographic coordinates database of species occurrences was created, from which maps were developed with assessments of richness, diversity, similarity analyses, and PAE. The research identified 13 genera and 27 species of the Cymbidieae tribe in the state of Ceará. *Maxillaria* was the most representative genus with six species, followed by *Catasetum* (5), *Cyrtopodium* (3), *Gomesa* (2), *Notylia* (2), and *Trichocentrum* (2), *Dichaea*, *Gongora*, *Leochilus*, *Ornithocephalus*, *Rodriguezia*, and *Trizeuxis* each presented one species. The study presents six new records for Ceará. The species mostly inhabit in the Dense Ombrophilous Forest associated with high-altitude marshes. The region with the highest richness and species diversity encompasses the Baturité massif area in the northeastern part of the state. The Maranguape massif in the metropolitan region is a secondary center of richness and diversity. The results of similarity analyses and PAE revealed significant floristic similarity between the floras of the Maranguape and Baturité massifs, indicating this area as a priority for conservation. The preliminary assessment of conservation status highlights a dramatic scenario for the tribe, with 19 species at some level of threat.

Keywords: conservation; residual massifs; Monocotyledons; systematics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Distribuição de Orchidaceae Juss. no mundo	17
Figura 2 – Representante de Orquídea do gênero <i>Phalaenopsis</i> Blume evidenciando: a) pseudobulbo e b) raízes envoltas pelo velame	18
Figura 3 – Organização geral das peças florais em Orchidaceae	19
Figura 4 – Relação filogenética da família Orchidaceae	20
Figura 5 – Ilustração da espécie <i>Cymbidium parishii</i> Rchb. f.	22
Figura 6 – Relação filogenética da tribo Cymbidieae	23
Figura 7 – Domínios fitogeográficos brasileiros e o estado do Ceará no contexto da Caatinga	26
Figura 8 – Esquema do efeito da altitude na formação das chuvas orográficas	27
Figura 9 – Geographic distribution of <i>Catasetum</i> species in Ceará, Brazil	105
Figura 10 – Illustrations of the <i>Catasetum</i> species from Ceará	106
Figura 11 – Geographic distribution of <i>Cyrtopodium</i> and <i>Dichaea</i> species in Ceará Brazil	107
Figura 12 – Illustrations of the <i>Cyrtopodium</i> and <i>Dichaea</i> species from Ceará	108
Figura 13 – Geographic distribution of <i>Gomesa</i> , <i>Gongora</i> and <i>Leochilus</i> species in Ceará Brazil	109
Figura 14 – Illustrations of the <i>Gomesa</i> , <i>Gongora</i> , and <i>Leochilus</i> species from Ceará	111
Figura 15 – Geographic distribution of <i>Maxillaria</i> species in Ceará, Brazil	112
Figura 16 – Illustrations of the <i>Maxillaria</i> species from Ceará	113
Figura 17 – Geographic distribution of <i>Notylia</i> , <i>Oeceoclades</i> , and <i>Ornithocephalus</i> species in Ceará, Brazil	114
Figura 18 – Illustrations of the <i>Notylia</i> , <i>Oeceoclades</i> , and <i>Ornithocephalus</i> species from Ceará	115

Figura 19 – Geographic distribution of <i>Rodriguezia</i> , <i>Trichocentrum</i> , and <i>Trizeuxis</i> species in Ceará, Brazil	116
Figura 20 – Illustrations of the <i>Rodriguezia</i> , <i>Trichocentrum</i> , and <i>Trizeuxis</i> species from Ceará	117
Figura 21 – Distribuição das espécies da tribo Cymbidieae e UC's de proteção integral do estado do Ceará	152
Figura 22 – Províncias biogeográficas da América Latina	153
Figura 23 – Padrões de distribuição das espécies de Cymbidieae presentes no estado do Ceará. A. <i>Catasetum barbatum</i> . B. <i>Catasetum discolor</i> . C. <i>Catasetum hookeri</i> . D. <i>Catasetum macrocarpum</i>	156
Figura 24 – Padrões de distribuição das espécies de Cymbidieae presentes no estado do Ceará. A. <i>Catasetum planiceps</i> . B. <i>Cyrtopodium blanchetii</i> . C. <i>Cyrtopodium flavum</i> . D. <i>Cyrtopodium holstii</i>	157
Figura 25 – Padrões de distribuição das espécies de Cymbidieae presentes no estado do Ceará. A. <i>Dichaea pendula</i> . B. <i>Gomesa barbata</i> . C. <i>Gomesa praetexta</i> . D. <i>Gongora quinquenervis</i>	158
Figura 26 – Padrões de distribuição das espécies de Cymbidieae presentes no estado do Ceará. A. <i>Leochilus labiatus</i> . B. <i>Maxillaria imbricata</i> . C. <i>Maxillaria kegelii</i> . D. <i>Maxillaria leucaimata</i>	159
Figura 27 – Padrões de distribuição das espécies de Cymbidieae presentes no estado do Ceará. A. <i>Maxillaria lutescens</i> . B. <i>Maxillaria parviflora</i> . C. <i>Maxillaria rufescens</i> . D. <i>Notylia lyrata</i>	160
Figura 28 – Padrões de distribuição das espécies de Cymbidieae presentes no estado do Ceará. A. <i>Notylia pubescens</i> . B. <i>Ornithocephalus cujeticola</i> . C. <i>Rodriguezia bracteata</i> . D. <i>Trichocentrum cepula</i>	161
Figura 29 – Padrões de distribuição das espécies de Cymbidieae presentes no estado do Ceará. A. <i>Trichocentrum fuscum</i> . B. <i>Trizeuxis falcata</i>	162
Figura 30 – Riqueza nacional das espécies da tribo Cymbidieae do Ceará	163
Figura 31 – Diversidade nacional das espécies da tribo Cymbidieae do Ceará	164

Figura 32 – Riqueza da tribo Cymbidieae no estado do Ceará	165
Figura 33 – Diversidade da tribo Cymbidieae no estado do Ceará	166
Figura 34 – Dendrograma de similaridade	167
Figura 35 – Árvore mais parcimoniosa da PAE	168

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 – List of species of Cymbidieae tribe (Orchidaceae) recorded in the state of Ceará, their growth ways, occurrences in the vegetational types of the state, endemism to Brazil and the voucher of the specimen. The date of occurrence on vegetational types and endemism are based on BFG (2021) and REFLORA 2023; VCCZ: Vegetation Complex of the Coastal Zone; CU: Cultivated; SSF: Semideciduous Seasonal Forest; DOF: Dense Ombrophilous Forest; S: Savanna; FS: Forest Savanna; SS: Stepic Savanna; VUFLI: Vegetation Under Fluvial and/or Lacustrine Influence 104
- Tabela 2 – Lista das espécies nativas da tribo Cymbidieae no Ceará, seus status de conservação preliminar, ocorrência em UCs de Proteção Integral, e os seus padrões de distribuição geográfica no estado 154

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AOO	Área de Ocupação
APA	Área de Proteção Ambiental
ARIE	Área de Relevante Interesse Ecológico
BFG	Brazil Flora Group
CRIA	Centro de Referência em Informação Ambiental
EAC	Herbário Prisco Bezerra
EAN	Herbário Jayme Coelho de Moraes
EOO	Extensão de Ocorrência
FLONA	Floresta Nacional
HbVirtFlBras	Herbário Virtual Flora Brasiliensis
HCDAL	Herbário Cariense Dárdano de Andrade-Lima
HCF	Herbário da UTFPR
HDELTA	Herbário Delta do Paraíba
HEPH	Herbário Ezechias Paulo Heringer
HRSN	Herbário de Referência do Sertão Nordeste
HST	Herbário Sérgio Tavares
HUEFS	Herbário da Universidade Estadual de Feira de Santana
HVASF	Herbário Vale do São Francisco
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPA	Herbário Dárdano de Andrade Lima
IPNI	International Plant Names Index
IUCN	International Union for Conservation of Nature
K	Herbarium Royal Botanic Gardens, Kew
NY	New York Botanical Garden
PAE	Parsimony Analysis of Endemism
PARNA	Parque Nacional
R	Herbário do Museu Nacional
RDS	Reserva de Desenvolvimento Sustentável
REFAU	Reserva de Fauna
RESEX	Reserva Extrativista
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural

SEMA	Secretaria do Meio Ambiente e Mudança do Clima
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
SP	Herbário do Estado Maria Eneyda P. Kaufmann Fidalgo
UC	Unidade de Conservação
UEC	Herbário da Universidade Estadual de Campinas
UFMT	Herbário da Universidade Federal do Mato Grosso
UFP	Herbário Geraldo Mariz

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO GERAL	17
1.2	Orchidaceae Juss.	17
1.3	Cymbidieae Pfitzer	21
1.4	Ceará	24
2	OBJETIVOS	35
2.1	Objetivo geral	35
2.2	Objetivos específicos	35
3	CAPÍTULO 1	36
3.1	Introduction	40
3.2	Material and Methods	42
3.2.1	<i>Study area</i>	42
3.2.2	<i>Data collect</i>	42
3.2.3	<i>Morphological analyses</i>	43
3.2.4	<i>Species categories</i>	43
3.2.5	<i>Preliminary assessment of conservation status</i>	44
3.3	Results and Discussion	44
3.3.1	<i>Richness of Cymbidieae species in Ceará state</i>	44
3.3.2	<i>Excluded species and notes</i>	45
3.3.3	<i>Distribution of species in Ceará state</i>	46
3.3.4	<i>Taxonomic treatment</i>	46
3.3.5	<i>Identification key of the Cymbidieae tribe species from Ceará state</i>	47
3.3.6	<i>Morphological descriptions, comments, and examined and additional materials</i>	50
3.4	Final considerations	95
4	CAPÍTULO 2	119
4.1	Introdução	125
4.2	Material e Métodos	127
4.2.1	<i>Caracterização da área de estudo</i>	127
4.2.2	<i>Coleta de dados</i>	127
4.2.3	<i>Banco de coordenadas geográficas</i>	128

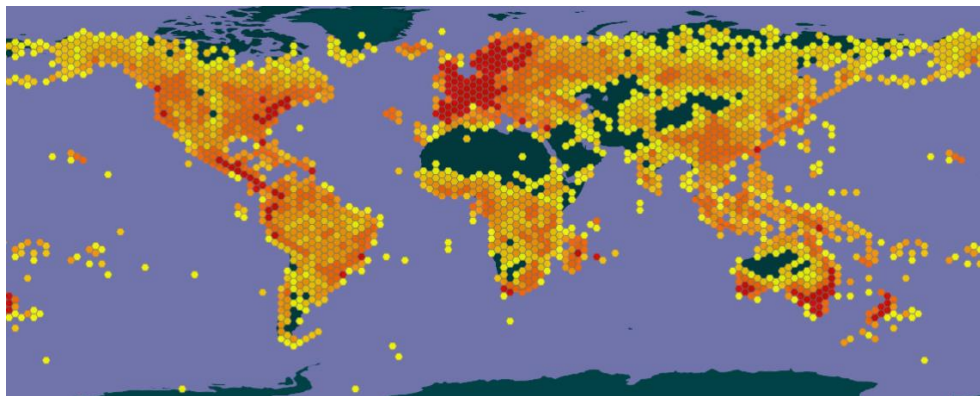
4.2.4	<i>Análises dos padrões de distribuição geográfica, riqueza, diversidade estadual e nacional</i>	128
4.2.5	<i>Classificação da distribuição geográfica das espécies no território nacional e estadual</i>	129
4.2.6	<i>Análise de similaridade</i>	129
4.2.7	<i>Análise de Parcimônia de Endemismo (PAE)</i>	129
4.2.8	<i>Distribuição de espécies da tribo Cymbidieae e Unidades de Conservação de Proteção Integral</i>	130
4.2.9	<i>Avaliação e categorização do status de conservação preliminar das espécies</i>	130
4.3	Resultados	130
4.3.1	<i>Classificação da distribuição geográfica das espécies</i>	131
4.3.2	<i>Análises dos padrões de distribuição geográfica, riqueza, diversidade estadual e nacional</i>	137
4.3.3	<i>Análise de similaridade</i>	138
4.3.4	<i>Análise de Parcimônia de Endemismo (PAE)</i>	138
4.3.5	<i>Distribuição de espécies da tribo Cymbidieae e Unidades de Conservação de Proteção Integral</i>	139
4.3.6	<i>Avaliação e categorização do status de conservação preliminar das espécies segundo IUCN (2022)</i>	139
4.4	Discussão	146
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	169
	REFERÊNCIAS	170

1 INTRODUÇÃO GERAL

1.2 Orchidaceae Juss.

Orchidaceae Juss., inserida na ordem Asparagales, é uma das maiores famílias de Angiospermas e o maior táxon entre as Monocotiledôneas com ca. 28.000 espécies distribuídas em 736 gêneros que estão circunscritos em cinco subfamílias (APG IV, 2016; CHASE *et al.*, 2015; WFO, 2022). A família possui distribuição cosmopolita (Figura 1), com exceção dos polos e regiões desérticas, e é composta por indivíduos terrícolas, rupícolas, saxícolas e, principalmente epífitas (CAMERON *et al.*, 1999; CHASE, 2005; DRESSLER, 2005).

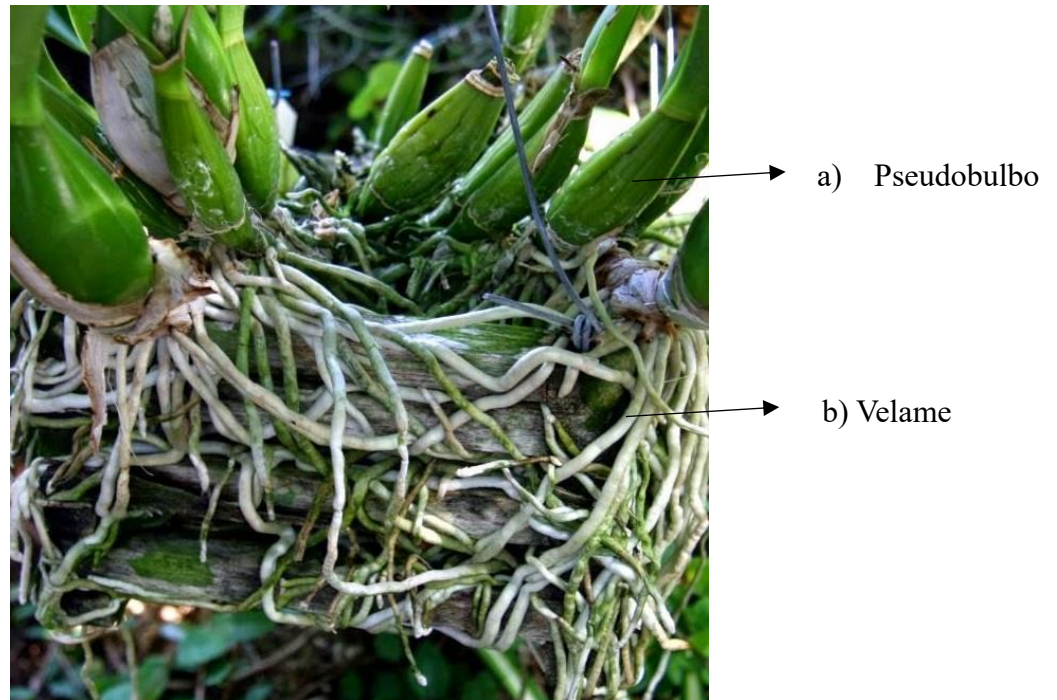
Figura 1 - Distribuição de Orchidaceae Juss. no mundo.



Fonte: GBIF (2023)

Os representantes de Orchidaceae são facilmente reconhecidos por apresentarem uma epiderme pluriestratificada chamada de velame, composta de camadas de células mortas, que envolve as raízes protegendo-as de herbivoria, dessecação e choques mecânicos, além de auxiliar na absorção de nutrientes (BENZING; OTT; FRIEDMAN, 1982; ESAU, 1977; FAHN, 1987). Além disso, as espécies apresentam porte herbáceo e caule ocasionalmente espessado formando um pseudobulbo (Figura 2).

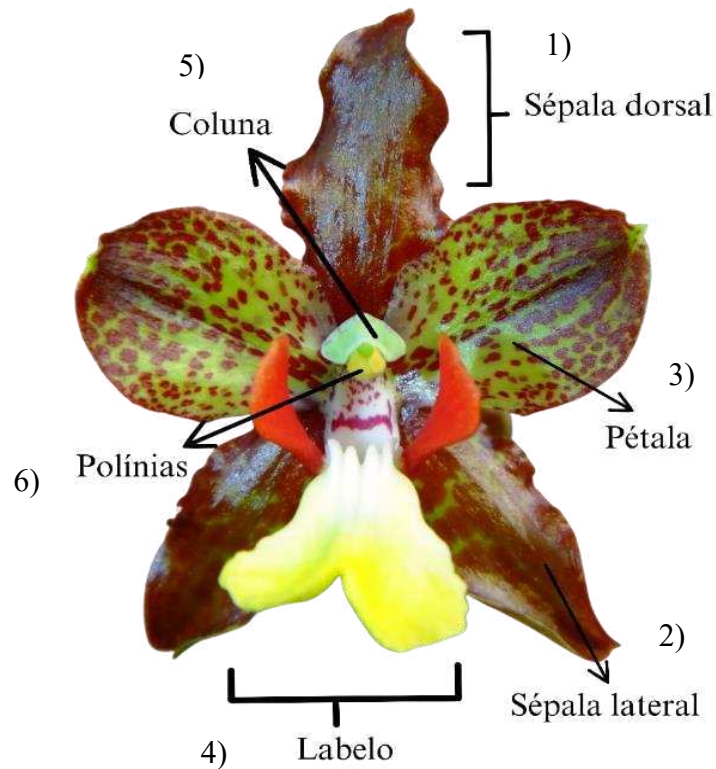
Figura 2 - Representante de orquídea do gênero *Phalaenopsis* Blume evidenciando: a) pseudobulbo e b) raízes envoltas pelo velame.



Fonte: PlantaSonya.com

No que se refere à estrutura reprodutiva, Orchidaceae apresenta uma peculiar morfologia floral que é demonstrada na Figura 3. Suas flores são notadas pela fusão dos verticilos reprodutivos, originando uma estrutura intumescida chamada coluna ou ginostêmio. Além disso, como nas demais Monocotiledôneas, Orchidaceae apresenta flores trímeras, com três sépalas e três pétalas, sendo uma das pétalas, a oposta à coluna, morfologicamente modificada em tamanho, forma e/ou coloração, chamada de labelo. Ainda, as espécies apresentam polínias, que são estruturas que agregam grãos de pólen, e os frutos são do tipo cápsulas com numerosas sementes. Descrições detalhadas da família são apresentadas na literatura botânica e especializada (COGNIAUX, 1898; DRESSLER, 1961; JUDD *et al.*, 2009; JUSSIEU, 1789).

Figura 3 - Organização geral das peças florais em Orchidaceae representada por *Cyrtopodium blanchetii* Rchb. f. demonstrando: 1) sépala dorsal, 2) Sépala lateral, 3) Pétala, 4) Labelo, 5) Coluna e 6) Polínias.



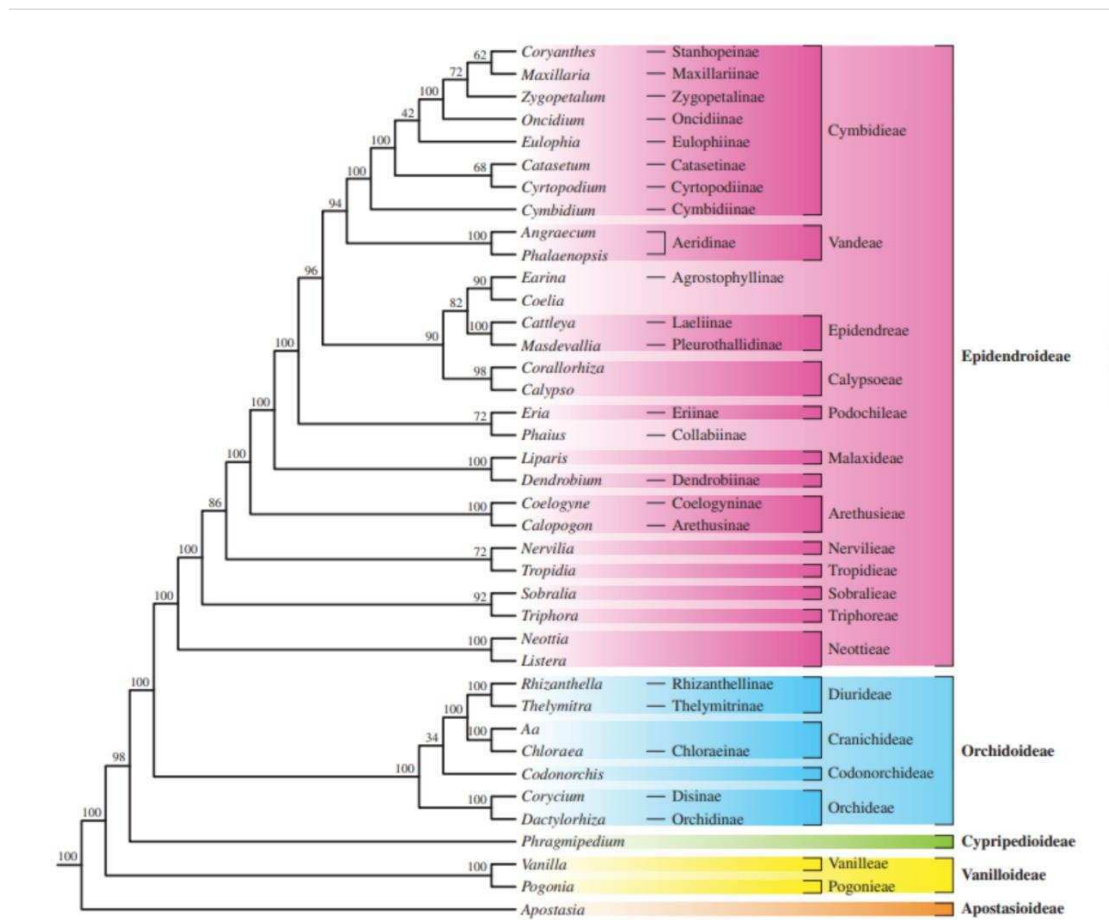
Fonte: Google imagens

Pelo fato de ser uma das maiores famílias botânicas e com ampla distribuição (STEVENS, 2001), Orchidaceae há muito tempo vem sendo objeto de interesse, por parte dos botânicos, que visam delimitar seus táxons infrafamiliares, e organizar suas relações de parentesco, sobretudo com base na morfologia das flores, especialmente do labelo, coluna e polínias, podendo ser destacado os estudos de Brieger (1960), Cogniaux (1898), Dressler (1961, 1981), Garay (1972), Jussieu (1789) e Rasmussen (1985).

A partir dos anos 1990, teve início os estudos moleculares que, auxiliados com dados macromorfológicos, trouxeram maior suporte nas delimitações infrafamiliares em Orchidaceae, merecendo destaque os estudos de Cameron (2004, 2005, 2006), Chase *et al.* (2003, 2015), Givnish *et al.* (2015), Pridgeon *et al.* (1999, 2001, 2003, 2005, 2009, 2014), Whitten *et al.* (2005, 2007) entre outros. Combinando os estudos morfológicos com dados

genéticos, esses autores dividiram Orchidaceae em cinco subfamílias: Apostasioideae, Cypripedioideae, Epidendroideae, Orchidoideae e Vanilloideae (Figura 4).

Figura 4 - Relação filogenética da família Orchidaceae, baseada em análise de verossimilhança. O cladograma evidencia as cinco subfamílias Apostasioideae, Cypripedioideae, Epidendroideae, Orchidoideae e Vanilloideae.



Fonte: extraído e adaptado de Givnish *et al.* (2015).

Epidendroideae é a maior subfamília dentro de Orchidaceae com 650 gêneros, 16 tribos e 21.800 espécies é caracterizada pelo hábito predominantemente epifítico, havendo táxons terrícolas e/ou rupícolas. Apresenta estruturas carnosas, como caule e folhas, inflorescências laterais ou terminais, um estame fértil, antera incumbente e flores com uma grande diversidade na forma e coloração (DRESSLER, 1993; STEVENS, 2001). Em número de espécies, Epidendroideae é maior do que todas as demais subfamílias somadas.

Levantamentos florísticos e tratamentos taxonômicos para a família são mais abundantes na região Sudeste do Brasil, tais como: Fraga e Peixoto (2004) e Krahl, Cogo e Valsko (2014) para o Espírito Santo, Menini Neto, Assis e Forzza (2004) e Vieira e Barros

(2017) para Minas Gerais, Cunha e Forzza (2007) e Pessanha *et al.* (2014) para o Rio de Janeiro e Ferreira, Lima e Pansarin (2010) e Pansarin e Pansarin (2008) para o estado de São Paulo.

Para o Nordeste brasileiro, os estudos ainda são escassos e demanda esforços amostrais de coletas e análise dessa família, contudo merecem destaque: Azevedo e Van Den Berg (2007) e Toscano-de-Brito e Cribb (2005) para a Bahia, Oliveira *et al.* (2021) para o Maranhão, Almeida *et al.* (2007) para a Paraíba, Felix e Carvalho (2002) e Pessoa e Alves (2012, 2014) para Pernambuco e Pessoa e Alves (2011) para o Sergipe.

No Brasil, a família é avaliada em 249 gêneros e 2.677 espécies, sendo mais da metade (1.489) endêmicas do país (FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2024). Para o estado do Ceará, Orchidaceae está representada por 84 espécies distribuídas em 41 gêneros, sendo uma das famílias mais representativas do estado junto com Leguminosae, Rubiaceae, Euphorbiaceae, Asteraceae, Cyperaceae, Poaceae, Convolvulaceae, Malvaceae e Myrtaceae (FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2024; LOIOLA *et al.*, 2020).

1.3 Cymbidieae Pfitzer

Circunscrita à Epidendroideae, a tribo Cymbidieae é representada por 10 subtribos, com 165 gêneros e 3.998 espécies (CHASE *et al.*, 2015), e tem a região da América Tropical¹ como centro de diversidade, ocorrendo desde ecossistemas alpinos como os Andes (PÉREZ-ESCOBAR *et al.*, 2017a,b) até planícies como a Floresta Amazônica e o Cerrado brasileiro (MARTINS *et al.* 2018). Serna-Sánchez *et al.* (2021) apontam que essa distribuição diversa da tribo, que alcança diversos ecossistemas e altitudes, faz dela um bom exemplar para estudos da influência de fatores biológicos e não biológicos na diversidade de Orchidaceae nesses biomas.

As espécies da tribo são reconhecidas por serem ervas epífitas com crescimento predominantemente simpodial, raro terrícolas, geralmente com pseudobulbos, folhas plicadas ou conduplicadas, articuladas, inflorescências basais, sépalas laterais às vezes fundidas, pétalas livres, labelo geralmente trilobado, calos, quando presente, de variadas formas (quilha, piloso, carenado), ginostêmio podendo ser alado, polinário com 2-4 polínias, com estipe e viscidio (CRIBB, 2009). Além disso, estudos apontam que a tribo possui uma grande diversidade de recompensas florais e sistemas de polinização diversos (GÓMIZ; TORRETTA; ALISCIONI,

¹ Alternativa para os termos “Neotrópicos” ou “Novo Mundo”, visto que remetem a uma visão eurocentrista e colonizadora. Fernanda Adame (2023) no artigo “*Dear scientists: stop calling America the ‘New World’*”, publicado na revista Nature, sugere aos cientistas abandonarem os termos que reduzem um continente megadiverso e reporta a um tempo sombrio da humanidade.

2014; NUNES *et al.*, 2017; WHITTEN; NEUBIG; WILLIAMS, 2014). Um exemplar da tribo está ilustrado na figura 5.

Figura 5 - Ilustração da espécie *Cymbidium parishii* Rchb.f. feita por John Nugent Fitch.

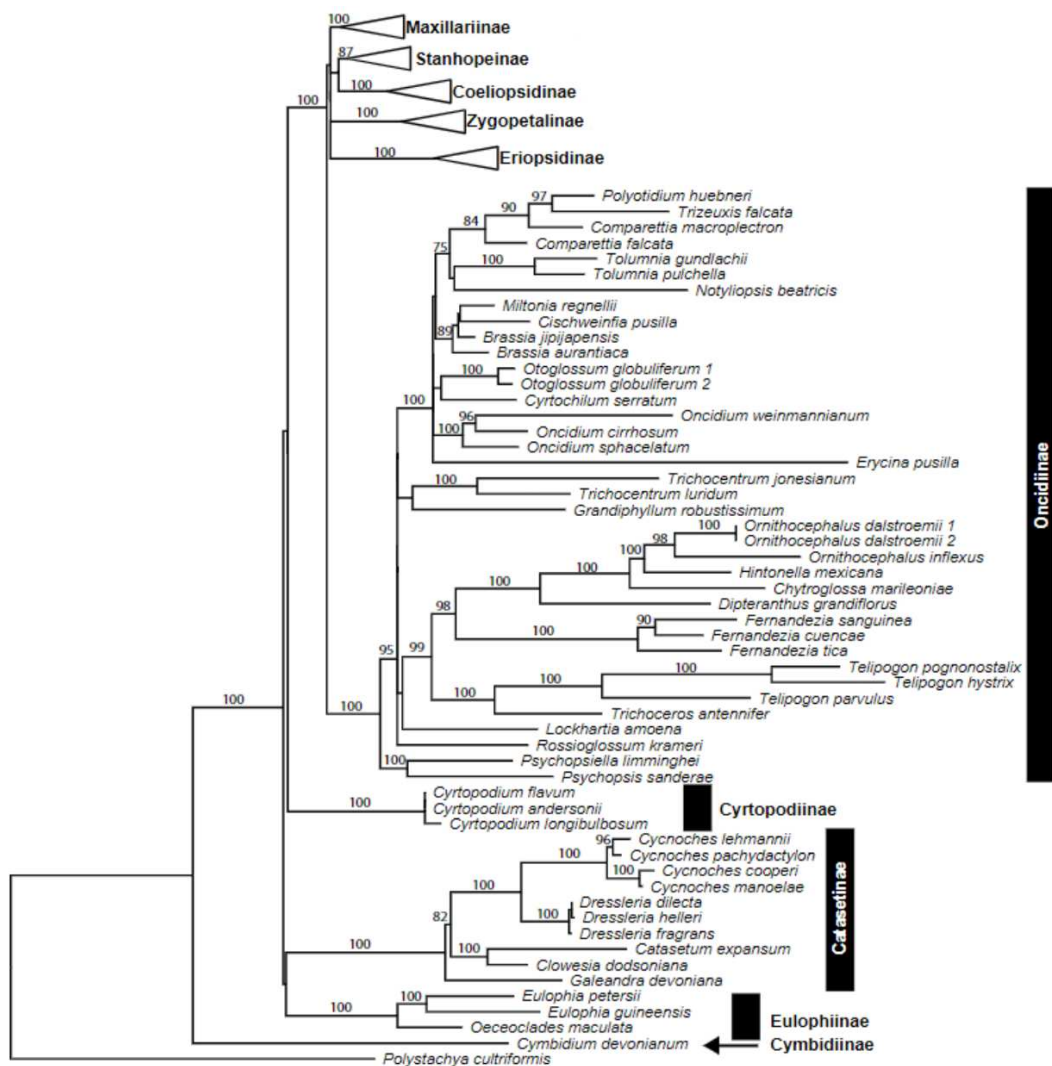


Fonte: Extraído de The Orchid album, comprising coloured figures and descriptions of new, rare, and beautiful Orchidaceous plants (1882).

Desde sua primeira publicação, como *Cymbidium*, por Pfitzer (1887), ocorreram mudanças significativas da circunscrição nas subtribos e gêneros da hoje conhecida Cymbidieae. A expansão da subtribo Cymbidiinae para incluir os gêneros *Acriopsis* Reinw. ex Blume, *Porphyroglottis* Ridl., *Thecopus* Seidenf. e *Thecostele* Rchb.f., a remoção de *Cyrtopodium* R.Br. de Catasetinae para Cyrtopodiinae em uma posição isolada dentro da tribo, a inclusão dos gêneros *Anthosiphon* Schltr., *Chrysocycnis* Linden & Rchb.f., *Chryptocentrum* Benth., *Cyrtidiorchis* Rauschert, *Mormolyca* Fenzl e *Pityphyllum* Schltr. em *Maxillaria* Ruiz & Pav. e as mudanças na subtribo Oncidiinae, como a inclusão de novos gêneros como *Grandiphyllum* Docha Neto, *Psychopsiella* Lückel & Braem e *Vitekorchis* Romowicz & Szlach., e mudanças infragenéricas importantes em *Oncidium* Sw., tais como a remoção de espécies para *Gomesa* R.Br. e a inclusão de espécies do gênero *Odontoglossum* Kunth. e

Sigmatostalix Rchb.f., são algumas das mais recentes mudanças apresentadas através de estudos filogenéticos e morfológicos (CHASE *et al.* 2015; GIVNISH *et al.*, 2015). Por meio de dados moleculares extraídos dos genes plastidiais *matK/ycf1*, Whitten, Neubig e Williams (2014) dividem a tribo em 10 clados, correspondendo as 10 subtribos (Figura 6), contudo relações infragenéricas ainda são incertas.

Figura 6 - Relação filogenética da tribo Cymbidieae baseada em análise de verossimilhança de genes plastidiais *matK/ycf1*.



Fonte: Extraído de Whitten, Neubig e Williams (2014).

Os usos da tribo Cymbidieae são para além do já amplamente conhecido cultivo. São crescentes os estudos que tratam de suas propriedades químicas e fitoterápicas. Ensaios biológicos com biphenantrenos, flavonóides e compostos fenólicos extraídos de partes vegetativas de *Stanhopea lietzei* (Regel) Schltr. (Stanhopeinae) se mostraram eficazes contra parasitas de doenças tropicais como Leishmaniose e doença de Chagas e células tumorais de

cânceres, como o do colo do útero, o glioblastoma e o de mama (LUCCA *et al.*, 2020). Espécies do gênero *Cyrtopodium* R. Br. (Cyrtopodiinae) apresentaram propriedades cicatrizantes e anti-inflamatórias, e moléculas bioativas de *Miltonia flavescens* Lindl. (Oncidiinae) possuem efeitos antifúngicos contra *Cladosporium herbarum*, além de propriedades anticarcinogênicas (SILVA; BOLDRINI; KUSTER, 2013).

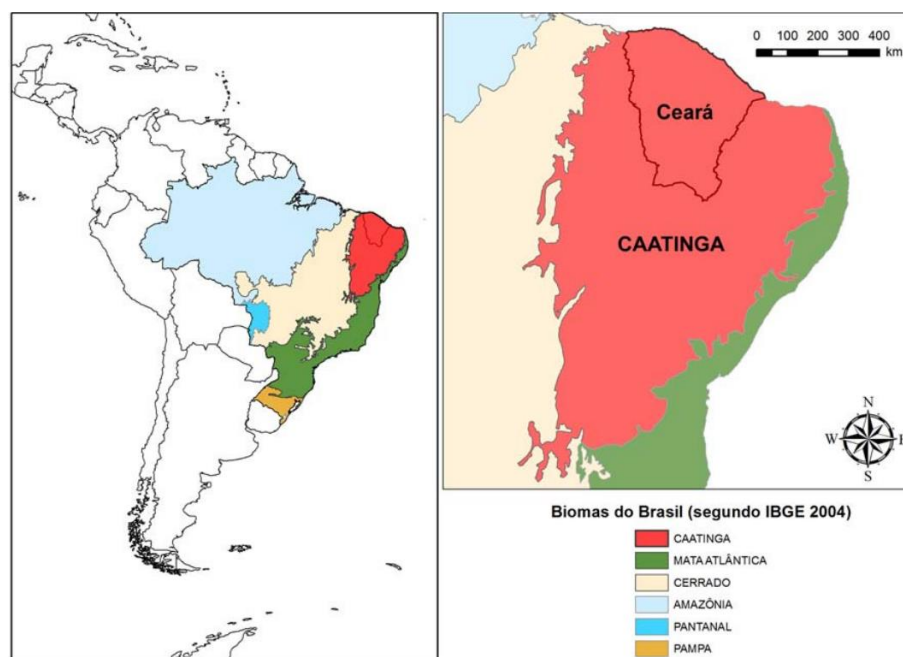
No contexto das comunidades tradicionais e grupos étnicos, há relatos do uso das flores de *Cymbidium hookerianum* Rchb.f (Cymbidiinae) para cultos sagrados dos povos Monpa, descendentes de tibetanos que vivem na Índia (ARORA, 1997; MEDHI; CHAKRABARTI, 2009). Ainda segundo os últimos autores, *Eulophia campestris* Wall. (Eulophiinae) e *Cymbidium aloifolium* (L.) Sw. são utilizadas na medicina popular do Nordeste da Índia, essa com o uso das sementes como cicatrizantes, e aquela sendo utilizado o rizoma para problemas estomacais, tosse e paralisias.

No Brasil não há estudos que tenha como objetivo investigar as propriedades medicinais e alimentícias das espécies da tribo. Entretanto, estudos mostraram que populações indígenas na região Sul do país comercializa as espécies *Bifrenaria inodora* Lindl. (Maxillariinae), *Gongora bufonia* Lindl. (Stanhopeinae), *Huntleya meleagris* Lindl. (Zygopetalinae), *Miltonia flavescens* Lindl., *Miltonia spectabilis* Lindl., *Ornithocephalus myrticola* Lindl. (Oncidiinae), *Xylobium variegatum* (Ruiz & Pav.) Garay & Dunst. (Maxillariinae), bem como as espécies dos gêneros *Catasetum* Rich. ex Kunth (Catasetinae), *Gomesa* R. Br. (Oncidiinae), *Maxillaria* Ruiz & Pav. (Maxillariinae), e *Oncidium* Sw. (Oncidiinae), essas observações levantam questionamentos acerca do desenvolvimento econômico das populações tradicionais de uma maneira sustentável visando a conservação da biodiversidade (BLANCO, 2017).

1.4 Ceará

Localizado na região Nordeste do Brasil, o estado do Ceará possui uma área de 148.886 km², sendo o 4º maior da região. É limitado ao norte pelo Oceano Atlântico, ao sul por Pernambuco, a oeste pelo Piauí e ao leste pelo Rio Grande do Norte e pela Paraíba (IPLANCE, 1997). Assim como ilustrado na figura 7, o Ceará é inserido no contexto do semiárido nordestino, sendo um dos mais secos do país (IBGE, 2004; ZANELLA, 2005). Contudo, fatores locais como altitude e relativa proximidade com o oceano, permite que o estado apresente áreas úmidas e subúmidas que configuram contraste significativo na paisagem natural cearense (SILVA; CAVALCANTE, 2004).

Figura 7 - Domínios fitogeográficos brasileiros e localização do estado do Ceará no contexto da Caatinga (biomas sensu IBGE 2004).



Fonte: Extraído de Moro *et al.* (2015).

Sobre a estrutura geológica, o Ceará é composto, em grande parte, pelos **escudos cristalinos**, que são comumente encontrados cobrindo áreas planálticas, e as **bacias sedimentares**, que “bordejam” o estado. Sobre as bacias sedimentares, estão as Planícies Litorânea e Fluviais, as Chapadas do Araripe e do Apodi, os Tabuleiros Costeiros e a Serra da Ibiapaba. Já sobre o cristalino, se desenvolve a Depressão Sertaneja e os Maciços Residuais, que são elevações na paisagem, resultantes de um intenso processo erosivo e que possuem características climáticas, pluviométricas e florísticas atípicas para o contexto da depressão.

A hidrografia do estado do Ceará é marcada pela intermitência de seus rios, isto é, no período de estiagem, eles secam, o que faz com que a biota se adapte a essa sazonalidade. Os principais rios do estado são o do Jaguaribe, Coreaú e Acaraú. Ademais, o estado conta com diversas lagoas, que podem ser perenes e que contam com uma flora rica em espécies da família Alismataceae, Pontederiaceae e de gramíneas, o que difere da flora de outras regiões do estado. Além da vegetação aquática, nessas Planícies Fluviais encontram-se as Mata Ciliares, que devido a disponibilidade de água, apresenta folhas perenes e também os Carnaubais que representam uma importante fonte de economia para muitos cearenses que delas aproveitam madeira e folhas (palhas) para confecção de vassouras, espanadores, esteiras, chapéus entre outros materiais.

Quanto à vegetação, o Ceará é complexo e diverso, indo de encontro com a proposta de um único “bioma”, de Caatinga, proposto pelo IBGE. Levando em consideração fatores geomorfológicos, climáticos, pluviométricos e hidrológicos, a vegetação do estado se diferencia significativamente. A zona litorânea, sobre bacias sedimentares, sofre influência das temperaturas elevadas, da salinidade, do solo, entre outras, apresentando uma grande diversidade na vegetação, o que levou Figueiredo (1997) a denominá-la de Complexo Vegetacional da Zona Litorânea e ratificada por Moro *et al.* (2015). Nessa zona litorânea, podem ser observados os Campos Praianos e os Arbustais Praianos, que ficam bem próximos ao mar, e são encontradas espécies bem adaptadas às altas temperaturas, salinidade elevada e inconsistência do substrato, como o feijão-da-praia (*Canavalia rosea*). Aqui, há uma grande similaridade com o ambiente das dunas móveis. Essas dunas, bem como as semifixas e as fixas, também estão nesse complexo vegetacional. As dunas móveis e semifixas são mais recentes que as fixas, por isso, não há um estabelecimento de vegetação. As plantas colonizadoras desses ambientes são mais resistentes e tolerantes aos fortes ventos, e a mobilidade do substrato. É comum encontrar herbáceas que formam estolão como espécies do gênero *Heliotropium*. Quando há um estabelecimento de vegetação, ocasionado por espécies arbóreas como cajueiro e arbustivas como o murici, as dunas vão se fixando até não haver mais mobilidade, se tornando dunas fixas.

Nos encontros de rios com o mar, em Planícies Flúvio-Marinhas, encontram-se os Manguezais que também convivem com a sazonalidade das marés, aumentando e diminuindo os níveis de salinidade. São típicas dos mangues as espécies dos gêneros *Avicennia*, *Rhizophora* e *Laguncularia*. Por estarem em regiões alagadas, em solos lamosos, muitas árvores do mangue apresentam raízes tabulares, para melhor se fixarem no substrato. Ademais, neste complexo há as Matas de Tabuleiro ou Tabuleiros Costeiros, que parte de sua vegetação perde as folhas no período de estiagem, se caracterizando como Floresta Semidecídua, presente representantes das famílias Anacardiaceae, Leguminosae, Myrtaceae e Cactaceae. Além disso, registra-se nesse complexo manchas de Cerrado. São áreas suscetíveis a incêndios e, devido a isso, a flora apresenta características típicas do Domínio do Brasil Central, como árvores de troncos retorcidos, com grande espessura da casca do caule, como é o caso da *Simarouba versicolor*. Nota-se que nesse Complexo Vegetacional há influências de vegetação de Cerrado, Caatinga e Restingas.

Nos escudos cristalinos encontra-se a Depressão Sertaneja, com a vegetação de Caatinga típica e os Maciços Residuais. Apesar de Figueiredo (1997) ter dividido a Caatinga do cristalino pelo hábito e densidade, a saber: Caatinga arbórea, Caatinga arbustiva aberta e

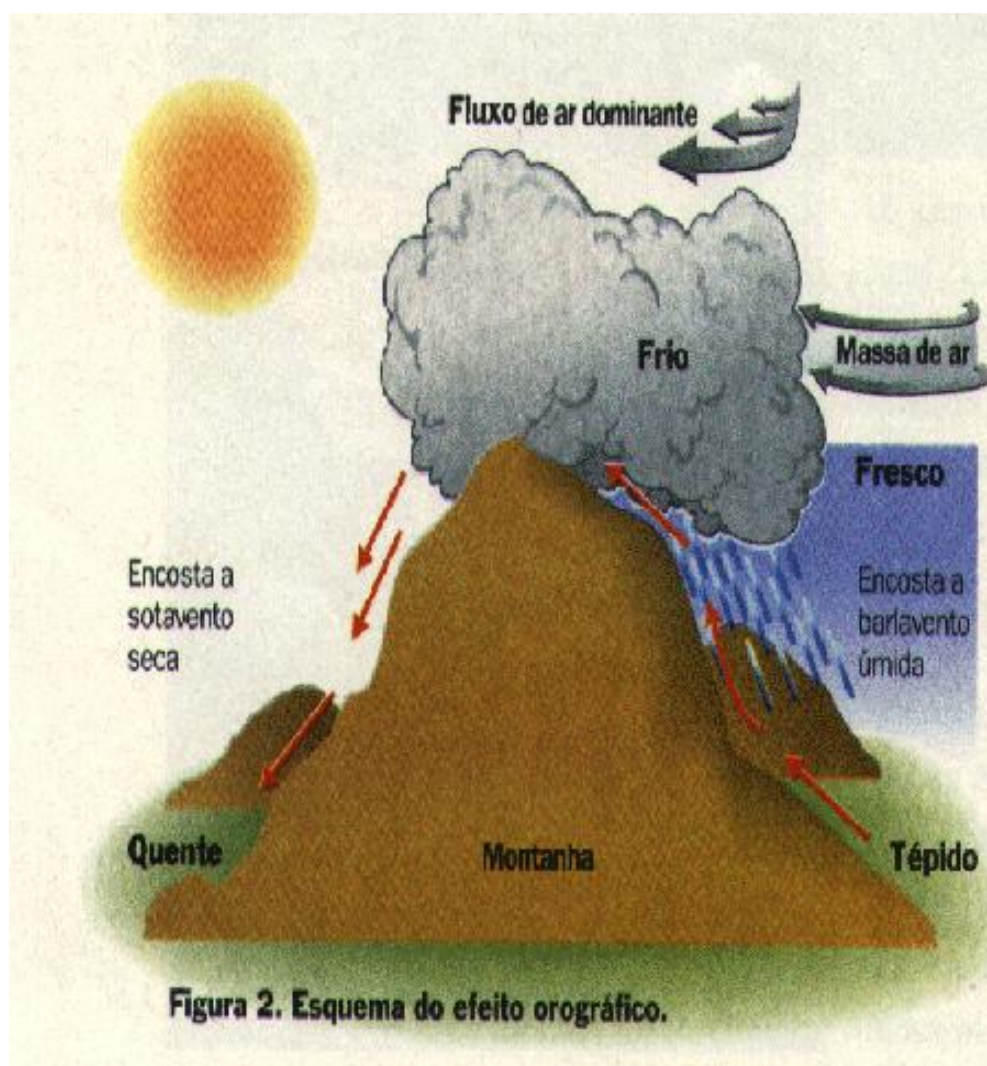
Caatinga arbustiva densa, Moro *et al.* (2015) relatam que expedições em campo evidenciaram uma flora coesa dessa unidade e que essas diferenças em hábito e densidade podem estar mais relacionadas com a pressão antrópica do que com fatores ecológicos, determinando, assim, uma única unidade, a Caatinga do cristalino. É uma vegetação típica do semiárido, que devido à escassez de recursos, como a água, perde suas folhas na estação ou podem, como adaptação evolutiva, transformarem suas folhas em espinhos. É típico das Caatingas do cristalino cactáceas, bromeliáceas, leguminosas e herbáceas de ciclo anual que contribuem com um grande banco de sementes para a próxima estação chuvosa. Na depressão sertaneja é comum o afloramento de inselbergs, que são afloramentos de rochas nuas, com vegetação rupícola, adaptada ao ambiente pedregoso de pouco solo. Bromeliaceas, Xyridaceas e Eriocaulaceas compõem a flora desses inselbergs, famosos no município de Quixadá.

Ainda no cristalino, bem discrepante da Caatinga, encontram-se os Maciços Residuais ou “brejos de altitude”. Nesses Maciços ocorrem as chamadas Chuvas Orográficas ou de Relevô (Figura 8), isto é, as massas de ar que sopram do oceano atingem os maciços e se elevam diminuindo a temperatura e precipitam, precipitação essa que se concentra a barlavento (face da montanha voltada para o oceano). Dessa forma, a vegetação à barlavento é bem distinta da vegetação do entorno, sendo intitulada Mata Úmida do cristalino, com ocorrência de vegetação perenifolia e de muitas epífitas como orquídeas, bromélias e samambaias. Devido às condições mais amenas, é comum encontrar espécies de Mata Atlântica nesses maciços. Como exemplo temos as serras de Baturité, Maranguape e Meruoca. O sotavento (face da montanha voltada para a depressão) é distinta dessa descrição. As massas de ar que se elevaram e precipitaram à barlavento, agora passa para essa face, desce, elevando a temperatura e retirando umidade. A vegetação dessa face é intitulada Mata Seca do cristalino que vai se diferenciar da Caatinga do cristalino, pelo porte, majoritariamente arbóreo. Sobre as bacias sedimentares também há a ocorrência de matas úmidas e secas.

Nas bacias sedimentares também vão ocorrer a Caatinga do sedimentar que vai se diferenciar da do cristalino por não ser espinhosa, além de predominar os fanerófitos, em detrimento das herbáceas anuais. As Leguminosae são bem representadas nessa unidade. Manchas de Cerrado se encontram nas chapadas interioranas do estado, associadas às regiões onde a um regime de fogo estabelecido.

A caracterização da vegetação do estado do Ceará, demonstra que há uma grande diversidade fitogeográfica, o que difere da proposta de classificação de “biomas” do IBGE que insere todo o estado no contexto da Caatinga.

Figura 8 - Esquema do efeito da altitude na formação das chuvas orográficas.



Fonte: Extraído de Araújo *et al.* (2007).

Apesar da grande expressividade de Orchidaceae no Ceará (41 gêneros e 83 espécies) não há trabalhos taxonômicos que tratam seus representantes para o estado. Diante disso, a presente pesquisa objetivou estudar a tribo Cymbidieae com vistas na compreensão da sua diversidade e caracterização, atualizando sua distribuição geográfica, além de demonstrar alguns aspectos biogeográficos da tribo no estado.

REFERÊNCIAS

- ADAME, F. Dear scientists: stop calling America the 'New World'. **Nature**, abr. 2023.
- ALMEIDA, A. *et al.* A família Orchidaceae em inselbergues da Paraíba, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. 2, p. 753-755, fev. 2007.
- APG IV – Angiosperm Phylogeny Group. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 181, n. 1, p. 1-20, abr. 2016.
- ARAÚJO, F. S. *et al.* Efeito da variação topoclimática na fisionomia e estrutura da vegetação da Serra de Baturité, Ceará. *In*: OLIVEIRA, T. S.; ARAÚJO, F. S. (org.). **Biodiversidade do Maciço de Baturité**. Fortaleza: UFC/COELCE, 2007. p. 73-136.
- ARORA, R. K. Role of Ethnobotany in the conservation and use of plant genetic resources in India. *In*: JAIN, S. K. (org.). **Ethnobotany in Human Welfare**. Nova Delhi: Deep Publications, 1997. p. 6-15.
- AZEVEDO, C.; VAN DEN BERG, C. A família Orchidaceae do Parque Municipal de Mucugê, Bahia, Brasil. **Hoehnea**, v. 34, n. 1, p. 1-47, 2007.
- BENZING, D. H.; OTT, D. W.; FRIEDMAN, W. E. Roots of *Sobralia macranta* (Orchidaceae): Structure and function of the Velamen-Exodermis Complex. **American Journal of Botany**, v. 69, n. 4, p. 608-614, abr. 1982.
- BLANCO, G. D. **Estudo etnobotânico e morfoanatômico de espécies de Orchidaceae utilizadas por grupos Guarani**. 2017. Dissertação (Mestrado em Biologia de Fungos, Algas e Plantas) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.
- BRIEGER, F. G. Contribuições para a taxonomia das orquídeas. **Publicações Científicas do Instituto de Genética/ESALQ/USP**, São Paulo, v. 1, *s.n.*, p. 1-31, 1960.
- CAMERON, K. M. *et al.* A Phylogenetic analysis of the Orchidaceae: evidence from *rbcL* nucleotide sequences. **American Journal of Botany**, v. 86, n. 2, p. 208-224, 1999.
- CAMERON, K. M. Utility of plastid *psaB* gene sequences for investigating intrafamilial relationships within Orchidaceae. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 31, 3, p. 1157-1180, jun. 2004.
- CAMERON, K. M. Leave it to the leaves: a molecular phylogenetic study of Malaxideae (Epidendroideae, Orchidaceae). **American Journal of Botany**, v. 92, n. 6, p. 1025-1032, jun. 2005.
- CAMERON, K. M. A comparison and combination of plastid *atpB* and *rbcL* gene sequences for inferring phylogenetic relationships within Orchidaceae. **Aliso: A Journal of Systematic and Floristic Botany**, v. 22, n. 1, p. 447-464, 2006.
- CHASE M. W. *et al.* DNA data and Orchidaceae systematics: a new phylogenetic classification. *In*: DIXON, K. M. *et al.* (org.). **Orchid conservation**. Kota Kinabalu: Natural History Publications, 2003. p. 69-89.

CHASE, M. W. Classification of Orchidaceae in the Age of DNA data. **Curtis's Botanical Magazine**, v. 22, n. 1, p. 2-7, 2005.

CHASE, M. W. *et al.* An updated classification of Orchidaceae. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 177, n. 2, p. 151-174, fev. 2015.

CNC FLORA. 2013. Base de Dados do Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em: www.cncflora.jbrj.gov.br. Acesso em: 20 set. 2023.

COGNIAUX, C. A. Orchidaceae. *In*: MARTIUS, C. F. P.; URBAN, I. (org.). **Flora brasiliensis** Leipzig: Fleischer, 1898. p. 1-652.

CRIA. 2022 **geoLoc**. Disponível em: <http://splink.cria.org.br/>. Acesso em: 14 jun. 2022.

CRIBB, P. J. Tribe Cymbidieae. *In*: PRIDGEON, A. M. et al. (org.). **Genera Orchidacearum**, v. 5. Oxford: Oxford University Press, 2009. p. 3-9.

CUNHA, M. F.; FORZZA, R. C. Orchidaceae no Parque Natural Municipal da Prainha, RJ, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 21, n. 2, p. 383-400, jun. 2007.

DRESSLER, R. L. The structure of the orchid flower. **Missouri Botanical Garden Bulletin**, v. 49, p. 60-69, 1961.

DRESSLER, R. L. **The orchids: natural history and classification**. 1. ed. Cambridge: Harvard University Press, 1981.

DRESSLER, R. L. **Phylogeny and classification of the orchid family**. 1. ed. Portland: Dioscorides Press, 1993.

DRESSLER, R. L. How many orchid species? **Selbyana**, v. 26, n. 1/2, p. 155-158, 2005.

ESAU, K. **Anatomy of seed plants**. 2. ed. Nova York: John Wiley & Sons, 1977.

FAHN, A. **Plant anatomy**. 3. ed. Oxford: Pergamon Press, 1987.

FELIX, L. P.; CARVALHO, R. Diversidade de orquídeas no estado de Pernambuco. *In*: TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (org.). **Diagnóstico da biodiversidade de Pernambuco**. Recife: Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente/Editora Massangana, 2002. p. 207-217.

FERREIRA, A. W. C.; LIMA, M. S.; PANSARIN, E. Orchidaceae na região central de São Paulo, Brasil. **Rodriguésia**, v. 61, n. 2, p. 243-259, abr-jun. 2010.

FIGUEIREDO, M. A. A cobertura vegetacional do Ceará: unidades fitoecológicas. *In*: **Ceará, Atlas do Ceará**. Edições IPLANCE, Fortaleza. 1997. p. 28-29.

FLORA E FUNGA DO BRASIL. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>. Acesso em: 14 jun. 2022.

FRAGA, C. N.; PEIXOTO, A. L. Florística e ecologia das Orchidaceae das restingas do estado do Espírito Santo. **Rodriguésia**, v. 55, n. 84, p. 5-20, 2004.

GARAY, L. A. On the origin of the Orchidaceae, II. **Journal of the Arnold Arboretum**, v. 53, n. 2, p. 202-215, abr. 1975.

GIVNISH T. J. *et al.* Orchid phylogenomics and multiple drivers of their extraordinary diversification. **The Royal Society Publishing**, v. 282, p. 1-10, 2015.

GÓMIZ, N. E; TORRETTA, J. P.; ALISCIONI, S. S. *Zygostates alleniana* (Orchidaceae: Epidendroideae: Cymbidieae: Oncidiinae): estructura floral relacionada con la polinización. **Anales del Jardín Botánico de Madrid**, v. 71, n. 1, p. 1-9, 2014.

ICMBIO [Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade]. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I / 1. ed. - Brasília, DF: ICMBio/MMA, p. 492, 2018.

IBGE [Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística]. Mapa de biomas do Brasil: primeira aproximação. 2004.

IPLANCE [Fundação Instituto de Planejamento do Ceará]. **Atlas do Ceará**. Governo do Estado do Ceará. IPLANCE, Fortaleza. 65p. 1997.

JUDD, W. S. *et al.* **Sistemática vegetal: um enfoque filogenético**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

JUSSIEU, A. L. *Genera Plantarum*. 1. ed. Paris: Apud viduam Hérissant et Théophile Barrois, 1789.

KRAHL, A. H.; COGO, A. J. D.; VALSKO, J. J. Orchidaceae em um fragmento de Floresta Semidecídua de encosta na região sul do Estado do Espírito Santo, Sudeste do Brasil. **Hoehnea**, v. 41, n. 2, p. 247-268, jun. 2014.

LEAL, I. R.; TABARELLI, R. M.; SILVA, J. M. C. **Ecologia da Conservação da Caatinga**. 1. ed. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2003.

LEMOS, J. R.; EDSON-CHAVES, B. **Morfologia e Anatomia Vegetal: Uma abordagem prática**, 2022.

LOIOLA, M. I. B. *et al.* Diversidade de angiospermas do Ceará, 2020. Disponível em: http://www.uvanet.br/edicoes_uva/gera_xml.php?arquivo=diversidade_angiospermas_ceara_2020_2112. Acesso em: 21 ago. 2023.

LUCCA, D. L. *et al.* Biphenanthrene from *Stanhopea lietzei* (Orchidaceae) and its chemophenetic significance within neotropical species of the Cymbidieae tribe. **Biochemical Systematics and Ecology**, v. 89, p. 1-4, abr. 2020.

MARTINS, A. C. *et al.* From tree tops to the ground: reversals to terrestrial habit in *Galeandra* orchids (Epidendroideae: Catasetinae). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 127, p. 952–960, out. 2018.

- MEDHI, R. P.; CHAKRABARTI, S. Traditional knowledge of NE people on conservation of wild orchids. **Indian Journal of Traditional Knowledge**, v. 8, n. 1, p. 11-16, jan. 2009.
- MENINI NETO, L.; ASSIS, L. C. S.; FORZZA, R. C. A família Orchidaceae em um fragmento de floresta estacional semidecidual, no município de Barroso, Minas Gerais, Brasil. **Lundiana**, v. 4, n. 1, p. 9-27, ago. 2004.
- MITTERMEIER, R.; SCARANO, F. R. Ameaças globais à biodiversidade de plantas. In: MARTINELLI, G.; MORAES, M. A. (org.). **Livro Vermelho da Flora do Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. p. 20-23.
- MORO, M. F. *et al.* Vegetação, unidades fitoecológicas e diversidade paisagística do estado do Ceará. **Rodriguésia**, v. 66, n. 3, p. 717-743, jul-set. 2015.
- NUNES, C. E. P. *et al.* More than euglossines: the diverse pollinators and floral scents of Zygopetalinae orchids. **The Science of nature**, v. 104, n. 92, p. 1-17, out. 2017.
- OLIVEIRA, M. S.; FERREIRA, A. W. C.; OLIVEIRA, H. C.; PESSOA, E. Orchids of the central region of eastern Maranhão, Brazil. **Rodriguésia**, v. 72, p. 1-15, 2021.
- PANSARIN, E. R.; PANSARIN, L. M. A família Orchidaceae na Serra do Japi, São Paulo, Brasil. **Rodriguésia**, v. 59, n. 1, p. 99-111, 2008.
- PÉREZ-ESCOBAR, O. A. *et al.* Recent origin and rapid speciation of Neotropical orchids in the world's richest plant biodiversity hotspot. **New Phytologist**, v. 215, p. 891-905, jun. 2017a.
- PÉREZ-ESCOBAR, O. A. *et al.* Andean mountain building did not preclude dispersal of lowland epiphytic orchids in the Neotropics. **Scientific Reports**, v. 7, n. 4919, p. 1-10, jul. 2017b.
- PESSANHA, A.S. *et al.* Composition and conservation of Orchidaceae on an inselberg in the Brazilian Atlantic Forest and floristic relationships with areas of Eastern Brazil. **Revista de Biología Tropical**, v. 62, n. 2, p. 829-841, jun. 2014.
- PESSOA, E.; ALVES, M. Orchidaceae Juss. na Serra de Itabaiana, Sergipe, Brasil. **Revista Caatinga**, v. 24, n. 4, p. 102-114, set. 2011.
- PESSOA, E.; ALVES, M. Flora da Usina São José, Igarassu, Pernambuco: Orchidaceae. **Rodriguésia**, v. 63, n. 2, p. 341-356, jun. 2012.
- PESSOA, E.; ALVES, M. Orchidaceae em afloramentos rochosos do estado de Pernambuco, Brasil. **Rodriguésia**, v. 65, n. 3, p. 717-734, set. 2014.
- PFITZER, E. H. H. Entwurf einer natürlichen Anordnung der Orchideen. Heidelberg: Missouri Botanical Garden Library, 1887.
- PRIDGEON, A. M. *et al.* Genera Orchidacearum, v. 1. Oxford: Oxford University Press, 1999.

PRIDGEON, A. M. *et al.* Genera Orchidacearum, v. 2. Oxford: Oxford University Press, 2001.

PRIDGEON, A. M. *et al.* Genera Orchidacearum, v. 3. Oxford: Oxford University Press, 2003.

PRIDGEON, A. M. *et al.* Genera Orchidacearum, v. 4. Oxford: Oxford University Press, 2005.

PRIDGEON, A. M. *et al.* Genera Orchidacearum, v. 5. Oxford: Oxford University Press, 2009.

PRIDGEON, A. M. *et al.* Genera Orchidacearum, v. 6. Oxford: Oxford University Press, 2014.

RASMUSSEN, F. N. Orchidaceae. *In*: DAHLGREN, R. M. T.; CLIFFORD, T.; YEO, P. F. (org.). **The families of the Monocotyledons**. Berlim: Springer-Verlag, 1985. p. 249-274.

SERNA-SÁNCHEZ, M.A. *et al.* Plastid phylogenomics resolves ambiguous relationships within the orchid family and provides a solid timeframe for biogeography and macroevolution. **Scientific Reports**, v. 11, n. 6858, p. 1-11, mar. 2021.

SILVA, A. G.; BOLDRINI, R. F.; KUSTER, R. M. Os sumarés cicatrizantes da medicina tradicional brasileira, ou, as surpresas químicas ativas do desconhecido gênero *Cyrtopodium* (Orchidaceae). **Natureza On line**, v. 11, n. 3, p. 152-154, set. 2013.

SILVA, J. B.; CAVALCANTE, T. C. **Atlas escolar, Ceará: espaço geo-histórico e cultural**. João Pessoa, Editora Grafset, 2004.

SOUZA, V. C.; FLORES, T. B.; LORENZI, H. **Introdução à botânica: morfologia**. 1. ed. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora LTDA, 2013.

STEVENS, P. F. Angiosperm Phylogeny Website. Versão 14, jul. 2001 (continuamente atualizado). Disponível em: <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>. Acesso em: 14 ago. 2023.

TOSCANO-DE-BRITO, A. L.; CRIBB, P. **Orchidaceae da Chapada Diamantina**. 1. ed. São Paulo: Nova Fronteira, 2005.

VIEIRA, T. L.; BARROS, F. Orchidaceae na Serra do Ouro Branco, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia**, v. 68, n. 2, p. 691-747, abr-jun. 2017.

WFO – World Flora Online. **The World Flora Online: an online flora of all known plants**. 2023. Disponível em: <http://www.worldfloraonline.org>. Acesso em: 14 ago. 2023.

WHITTEN, W. M. *et al.* Generic relationships of Zygopetalinae (Orchidaceae: Cymbidieae): combined molecular evidence. **Lankesteriana**, v. 5, n. 2, p. 87-107, jun. 2005.

WHITTEN, W. M. *et al.* Molecular phylogenetics of Maxillaria and related genera (Orchidaceae: Cymbidieae) based on combined molecular data sets. **American Journal of Botany**, v. 94, n. 11, p. 1860-1889, nov. 2007.

WHITTEN, W. M.; NEUBIG, K. M.; WILLIAMS, N. H. Generic and subtribal relationships in neotropical Cymbicieae (Orchidaceae) based on *MATK/YCF1* plastid data. **Lankesteriana**, v. 13, n. 3, p. 375-392, abr. 2014.

ZANELLA, M. E. As características climáticas e os recursos hídricos do Estado do Ceará. In: SILVA, J. B.; CAVALCANTE, T. C.; DANTAS, E. W. C. (org.). **Ceará: um novo olhar geográfico**. Fortaleza, Edições Demócrito Rocha. 2005.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

- Compreender a tribo Cymbidieae (Orchidaceae) do Ceará, com base em dados morfológicos, biogeográficos e de conservação, bem como seus padrões de distribuição no estado e no país.

2.2 Objetivos específicos

- Reconhecer caracteres morfológicos diagnósticos para a identificação das espécies da tribo;
- Atualizar e mapear a distribuição geográfica das espécies da tribo Cymbidieae, com o intuito de fornecer subsídios para futuros estudos biológicos;
- Avaliar dados de riqueza e diversidade, bem como aspectos biogeográficos e de conservação das espécies da tribo.

3 CAPÍTULO 1

Flora of Ceará, Brazil: Cymbidieae (Orchidaceae)

Diego Costa Farias & Christiano Franco Verola

Flora of Ceará, Brazil: Cymbidieae (Orchidaceae)

Flora do Ceará, Brasil: Cymbidieae (Orchidaceae)

Diego Costa Farias^{1,2} & Christiano Franco Verola¹

¹Programa de Pós-Graduação em Sistemática, Uso e Conservação da Biodiversidade, Universidade Federal do Ceará, 60455-760, Fortaleza, CE, Brazil. ORCID: <<https://orcid.org/0000-0001-7576-5428>>; .

²Author for correspondence: diegocf@alu.ufc.br

Running title: Cymbidieae of Ceará

ABSTRACT

The floristic-taxonomic survey of the Cymbidieae tribe (Epidendroideae: Orchidaceae) for Ceará is presented here. This study is the first to include representatives of the Orchidaceae family for the state and aims to contribute to the “Flora of Ceará: knowing to conserve” project. This work was based on the analysis of specimens deposited in national and international herbaria, employing a comparative analysis of morphological characters, specialized bibliography, as well as photos of type-collections. In Ceará, the tribe is represented by 35 species distributed across 16 genera, being 27 native or naturalized species in 13 genera: *Catasetum*, *Cyrtopodium*, *Dichaea*, *Gomesa*, *Gongora*, *Leochilus*, *Maxillaria*, *Notylia*, *Oeceoclades*, *Ornithocephalus*, *Rodriguezia*, *Trichocentrum*, and *Trizeuxis*. *Maxillaria* was the most representative genus with six species: *M. imbricata*, *M. kegelii*, *M. leucaimata*, *M. lutescens*, *M. parviflora*, and *M. rufescens*, followed by the genera *Catasetum* (5), *Cyrtopodium* (3), *Gomesa* (2), *Notylia* (2), and *Trichocentrum* (2). The remaining genera each presented a single species. The species preferentially occur in humid environments such as Dense Ombrophilous Forest in humid mountain ranges of the state, although there are records in dry environments such as Savanna, Savanna Stepic, and Semideciduous Seasonal Forest. *Catasetum hookeri*, *Gomesa praetexta*, *Leochilus labiatus*, *Maxillaria imbricata*, *M. parviflora*, and *Trichocentrum cepula* are new records for the state of Ceará. Only *Catasetum barbatum* and *Gomesa barbata* were recorded in Full Protection Conservation Units. Identification key, morphological descriptions, taxonomic notes, illustrations, distribution maps, along with comments about phenology and distribution of species are provided.

Keywords: Asparagales; Northeast Brazil; taxonomy;

RESUMO

O levantamento florístico-taxonômico da tribo Cymbidieae (Epidendroideae: Orchidaceae) para o Ceará é apresentado aqui. Este estudo é o primeiro a incluir representantes da família Orchidaceae para o estado e tem como objetivo contribuir para o projeto “Flora do Ceará: conhecer para conservar”. O trabalho se baseou na análise de espécimes depositados em herbários nacionais e internacionais, através de análise comparativa de caracteres morfológicos, bibliografias especializadas e imagens de coleções-tipo. Para o Ceará, a tribo está representada por 35 espécies distribuídas em 13 gêneros, sendo 27 espécies nativas ou naturalizadas em 13 gêneros: *Catasetum*, *Cyrtopodium*, *Dichaea*, *Gomesa*, *Gongora*, *Leochilus*, *Maxillaria*, *Notylia*, *Oeceoclades*, *Ornithocephalus*, *Rodriguezia*, *Trichocentrum* e *Trizeuxis*. *Maxillaria* foi o gênero mais representativo com seis espécies: *M. imbricata*, *M. kegelii*, *M. leucaimata*, *M. lutescens*, *M. parviflora* e *M. rufescens*, seguido pelos gêneros *Catasetum* (5), *Cyrtopodium* (3), *Gomesa* (2), *Notylia* (2) e *Trichocentrum* (2). Os demais gêneros apresentaram uma única espécie cada. As espécies ocorrem preferencialmente em ambientes úmidos como Floresta Ombrófila Densa nas serras úmidas do estado apesar de registros em ambientes secos como Floresta Estacional Semidecidual, Savana e Savana Estépica. *Catasetum hookeri*, *Gomesa praetexta*, *Leochilus labiatus*, *Maxillaria imbricata*, *M. parviflora* e *Trichocentrum cepula* são novos registros para o estado. Somente *Catasetum barbatum* e *Gomesa barbata* foram registradas em Unidades de Conservação de Proteção Integral. Chave de identificação, descrições morfológicas, notas taxonômicas, ilustrações, mapas de distribuição, além de comentários sobre fenologia e distribuição das espécies são apresentados.

Palavras-chave: Asparagales; Nordeste do Brasil; taxonomia.

3.1 Introduction

Orchidaceae Juss., within Asparagales, is the second-largest family of Angiosperms, being the most taxon among Monocots (APG IV 2016; CHASE *et al.*, 2015; WFO, 2023). With widely distribution and diversity center in Tropical America region, it comprises around 28.000 species distributed across 736 genera and five subfamilies (Apostasioideae, Cypridioideae, Epidendroideae, Orchidoideae and Vanilloideae) (CHASE *et al.*, 2015). Although expressive numbers, new species are being described worldwide yearly, besides changes in limits of subfamilies, tribes and within of genera, which can impact this overall count (CHASE *et al.*, 2015; CHRISTENHUSZ; BYING, 2016). In Brazil, the family is estimated to have 249 genera and 2.677 species, with more than half (1.489) of these being endemic to the country (FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2024).

Cymbidieae, enclosed by Epidendroideae, is the most diverse group within the subfamily, comprising approximately 3.998 known species distributed across 165 genera and exhibits a Panropical distribution, but it is particularly abundant in the Tropical America region (CHASE *et al.*, 2015; WHITTEN; NEUBIG; WILLIAMS, 2014). It is primarily characterized as epiphytic herbs although there are genera that also display terrestrial and rupicolous habits (STERN; JUDD, 2002). Furthermore, there are rare species associated with fungi, known of mycoheterotrophic orchids, which do not have chlorophyll in their leaves, and some even appear leafless, such as the species *Cymbidium macrorhizon* Lindl. and *Eulophia zollingeri* (Rchb.f.) J.J.Sm. (KOBAYASHI; SUETSUGU; WADA, 2021; LEAKE, 1994; STERN; JUDD, 2002).

Moreover, the tribe has species characterized by predominantly sympodial growth, generally featuring pseudobulbs, plicate or conduplicate articulated-leaves, basal inflorescence, lateral sepals can be fused completely or not, free petals, lip usually trilobed, often with various forms of callus on the disc, column can be winged and pollinarium contains 2-4 pollinia (CRIBB, 2009).

Cymbidieae species are present in a wide range of phytogeographic environments, spanning different altitudes, temperature and humidity levels. They can be found on the slopes of the Andes mountain range, as is the case of *Cycnoches* Lindl. (PÉREZ-ESCOBAR *et al.*, 2017), as well as in the lowlands of Amazon rainforest and Brazilian Savanna (MARTINS *et al.*, 2018). This diversity of ecosystems occupied by species of the tribe awakens interest in studies aimed at discovering the biotic and abiotic elements responsible for this diversification, making Cymbidieae a model for comprehending Orchidaceae's ecological diversity (SERNA-

SÁNCHEZ *et al.*, 2021). Also, studies have shown that species of the tribe exhibit a wide diversity of floral rewards, including odoriferous mechanisms, flower size and time of life (GÓMIZ; TORRETTA; ALISCIONI, 2014), as well as various pollination systems that encompass Volatile Organic Compounds (VOCs), such as terpenes and benzene (NUNES *et al.*, 2017). There is also a strong correlation with Euglossini bees (RAMÍREZ *et al.*, 2011).

In Brazil, Cymbidieae is represented by 98 genera and 872 species, accounting for 39.35% of the total number of genera and 32.57% of total number of species of Orchidaceae in the country, respectively, being widely distributed in all Brazilian phytogeographic domains (FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2024).

Despite its extensive distribution, there have been no studies with a focus on the taxonomy of Cymbidieae tribe in Brazil. This can be explained by the complexity of the group and its incongruences. However, there are taxonomic-floristic surveys of the Orchidaceae family that either aim at or cite representatives of the Cymbidieae tribe, deserving highlight, including Cogniaux (1898) in *Flora Brasiliensis*, as well as floristics surveys conducted in several states, including Amapá (CANTUÁRIA, 2017), Bahia (BASTOS; VAN DER BERG, 2012; RÊGO; AZEVEDO, 2017), Distrito Federal (BATISTA; BIANCHETTI, 2003; QUEIROZ; PROENÇA; BIANCHETTI, 2015), Espírito Santo (KRAHL; COGO; VALSKO, 2014), Goiás (HALL; KLEIN; BARROS, 2013), Maranhão (OLIVEIRA *et al.*, 2021), Mato Grosso (ENGELS *et al.*, 2020), Mato Grosso do Sul (BARROS *et al.*, 2018), Minas Gerais (BARROS; PINHEIRO, 2004; MOTA, 2018; VIEIRA; BARROS, 2017), Pará (FERREIRA-FILHO; BARBERENA, 2022; KOCH; MIRANDA; HALL, 2018), Paraíba (MOREIRA; SOARES NETO; BARBOSA, 2020), Paraná (MACHNICKI-REIS *et al.*, 2015), Pernambuco (PESSOA; ALVES, 2012; PESSOA; ALVES, 2014; SERAFIM-FILHO; SILVA; PERIQUITO, 2021), Rio de Janeiro (CUNHA; FORZZA, 2007), Rio Grande do Sul (BREIER; ROSITO, 1999; ROCHA; WAECHTER, 2006), Roraima (PESSOA; BARROS; ALVES, 2015), Santa Catarina (SIQUEIRA; ZANIN; MENINI-NETO, 2014); São Paulo (FERREIRA; LIMA; PANSARIN, 2010; PANSARIN; PANSARIN, 2008; ROMANINI, 2006), and Sergipe (MONTEIRO *et al.*, 2012; PESSOA; ALVES, 2011).

In spite of Orchidaceae being an important element of the flora of the Ceará state with 41 genera and 84 species (FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2024), surveys that cite its representatives, as well as species of Cymbidieae tribe, are scarce. However, there are some studies that deserve emphasis such as Ribeiro-Silva *et al.* (2012) in which they cite only one specimen identified as *Catasetum sp.* in the Araripe National Forest, located in the south region of the state, Loiola *et al.* (2015) cite *Catasetum barbatum* (Lindl.) Lindl. and *Oeceoclades*

maculata (Lindl.) Lindl. for the region of The Araripe Plateau, Silveira *et al.* (2020) only cite *O. maculata* in their study of the Ubajara National Park, situated in the Ibiapaba region. Although these surveys are important for the knowledge of flora elements, they lack detailed morphological descriptions and taxonomic data for better understanding.

Thereby, this study aims to shed light on the Cymbidieae tribe in Ceará by comprehending its taxonomic diversity and characterization, as well as updating its geographic distribution in the state.

3.2 Material and Methods

3.2.1 Study area

Ceará state is located in northeastern region of Brazil and has an area of 148.825,60 km². It borders the Atlantic Ocean to the north, the states of Paraíba and Rio Grande do Norte to the east, the state of Piauí to the west and the state of Pernambuco to the south (IPLANCE, 1997). Its climate is divided into semiarid, with six to eight months without rain; semi-humid, with four to five months without rain; and humid, with one to three months without rain (IBGE, 2002). The last two occur in the immediate geographical regions of Fortaleza and Redenção-Acarape, where residual massifs like the Maranguape, Baturité, and Aratanha ranges are found (IBGE, 2002, IBGE, 2017). The vegetation types are based on, and adapted from, Figueiredo (1997); the official nomenclature of the vegetation types follows IBGE (2012): Vegetation Complex of the Coastal Zone (comprises the Pioneer Psamphilous Vegetation, Forest behind Dunes and Lowland Semi-deciduous Forest = Mata de Tabuleiro), Semi-deciduous Seasonal Forest (Mata Seca), Dense Ombrophilous Forest (Mata Úmida), Savanna (Cerrado), Stepic Savanna (Caatinga/Carrasco), and Vegetation under Fluvial and/or Lacustrine Influence (Mata Ciliar). According Moro *et al.* (2015), the state's vegetation is highly diversified due to distinct geomorphological formations and humidity in relation to proximity of ocean.

3.2.2 Data collect

This study analyzed specimens from the herbaria: EAC, EAN, HCDAL, HCF, HDELTA, HEPH, HRSN, HUEFS, HVASF, IPA, K, NY, R, SP, UEC, UFMT, UFP (acronyms according to Thiers [continuously updated]), as well as HST, (not indexed). These specimens were collected over the years by numerous botanists and experts in Orchidaceae family.

Specimen identifications were performed with the aid of the specialized literature (COGNIAUX, 1898), as well as of taxonomic-floristic surveys (KOCH; MIRANDA; HALL, 2018; PESSOA; ALVES, 2012; PESSOA; ALVES, 2014; PESSOA; BARROS; ALVES, 2015), and confirmed through analyses of collection-types images in herbaria sites. The online tools SpeciesLink (CRIA, 2023) and the REFLORA Virtual Herbarium (REFLORA, 2023) were used to aid in the examination of exsiccate images in high definition. The names of authors are in accordance with IPNI (2023).

3.2.3 Morphological analyses

The terminology used for vegetative structures followed Radford *et al.* (1974), Harris and Harris (2001), and Cogniaux (1898). Data regarding growth form (habit), reproductive structures, period of flowering and fruiting and vernacular names were obtained from exsiccate labels. Additional materials from other states were used to complement such data when samples collected in Ceará were insufficient for description and/or illustrations. Species illustrations were drawn freehand or with a stereo microscope equipped with light camera (Nikon SMZ 1500) and covered with ink.

3.2.4 Species distribution

The species distribution maps shows the occurrence of taxa within the various vegetation types recorded in Ceará state. When the geographic coordinates associated with the collections were not provided on the herbarium labels, municipality coordinates were determined using the geoLoc tool (CRIA, 2023).

3.2.5 Species categories

This study classified species into three categories: 1) naturalized species, which are exotic species that can establish themselves in local environments where introduced and reproduce independently without human intervention; 2) casual species, which are exotic species that reproduce and perpetuate in local environments where introduced but dependent on human intervention. They are usually found in cultivated areas; and 3) native species, which are the natural species of a region. Their occurrence, dispersion, and reproduction depend solely on their ecological competence. These categories follow Moro *et al.* (2012), who also

recommend that taxonomic-floristic surveys mention the occurrence of exotic species but not provide their treatments.

3.2.6 Preliminary assessment of conservation status

The preliminary assessment of conservation status of species from the tribe in Ceará followed IUCN (2022). Parameters of Extent of Occurrence (EOO) and Area of Occupancy (AOO) were used based on their geographical distribution in the state, for which the GeoCat software was employed (BACHMAN *et al.*, 2011).

3.3 Results and Discussion

3.3.1 Richness of Cymbidieae species in Ceará state

A total of 35 species of Cymbidieae tribe were recorded in Ceará state. These species are distributed across 16 genera, which are grouped into seven subtribes. Among these taxa, 12 genera (75%) and 26 species (74.28%) are native to the region. The remaining four genera (25%) and nine species (25.72%) are exotic, primarily found as cultivars for ornamental purposes. An exception to this is *Oeceoclades maculata* (Lindl.) Lindl., which is found naturally in the environment (Tab. 1). Six species (17.14%) are new records for Ceará state: *Catasetum hookeri* Lindl., *Gomesa praetexta* (Rchb.f.) M. W. Chase & N. H. Williams, *Leochilus labiatus* (Sw.) Kuntze, *Maxillaria imbricata* Barb.Rodr., *M. parviflora* (Poepp. & Endl.) Garay, and *Trichocentrum cepula* (Hoffmanns.) J. M. H. Shaw.

Among the subtribes, Oncidiinae is the most representative one in state with 11 species grouped in eight genera: *Gomesa* R.Br., *Grandiphyllum* Docha Neto, *Leochilus* Knowles & Westc., *Notylia* Lindl., *Ornithocephalus* Hook., *Rodriguezia* Ruiz & Pav., *Trichocentrum* Poepp. & Endl., and *Trizeuxis* Lindl. Both Stanhopeinae and Zygopetalinae presented two genera, the first *Gongora* Ruiz & Pav. and *Stanhopea* Frost ex Hook, and the second one *Dichaea* Lindl. and *Zygosepalum* Rchb.f. The others subtribes displayed only one genus Catasetinae (*Catasetum* Rich. ex Kunth), Cyrtopodiinae (*Cyrtopodium* R.Br.), Eulophiinae (*Oeceoclades* Lindl.) and Maxillariinae (*Maxillaria* Ruiz & Pav.).

The species of genera *Grandiphyllum*, *Stanhopea* and *Zygosepalum*, as well as the species *Catasetum fimbriatum* (C. Morren) Lindl, *C. pileatum* Rchb.f., *C. rooseveltianum* Hoehne, *C. saccatum* Lindl., and *Trichocentrum lanceanum* (Lindl.) M. W. Chase & N. H.

Williams are casual species and were not addressed in this study. This is different from *Oeceoclades maculata*, which is a naturalized species and was included in this study.

Maxillaria is the most representative genus of the Cymbidieae tribe in Ceará, with six species (*M. imbricata* Barb.Rodr., *M. kegelii* Rchb.f., *M. leucaimata* Barb.Rodr., *M. lutescens* Scheidw., *M. parviflora* (Poepp. & Endl.) Garay, and *M. rufescens* Lindl.). It is followed by *Catasetum* (5 spp.), *Cyrtopodium* (3 spp.), *Gomesa* (2 spp.), *Notylia* (2 spp.), and *Trichocentrum* (2 spp.). The other genera each present only one species.

3.3.2 Excluded species and notes

It is important to emphasize that the occurrence of *Cyrtopodium cristatum* Lindl. (*G. Gardner 2007* - HbVirtFlBras), *Erycina pusilla* (L.) N. H. Williams & M. W. Chase (*F. Freire-Allemão 1481* - R-Typus-3277), *Gomesa uniflora* (Booth ex Lindl.) M. W. Chase & N. H. Williams (*F. Freire Allemão 1478*; *M. Cysneiros* - R 3274), *Notylia inversa* Barb.Rodr., and *N. sagittifera* (Kunth) Link, Klotzsch & Otto (*F. Freire Allemão 1489*; *M. Cysneiros* - R 3119) has been recorded in the Ceará region (CRIA, 2023; FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2024). However, the species *C. cristatum*, *E. pusilla*, *G. uniflora* and *N. sagittifera* have a small number of records, dating from the mid-19th century to the early 20th century, there are no recent records. Because of that, these species were not included in this study. Furthermore, there have not been any collections of *N. inversa* found, which would testify to its occurrence in the state. It is likely that the species was confused with *N. lyrata* S. Moore due to their morphological similarity.

There are doubts about the actual occurrence of *Gongora meneziana* V.P. Castro & G. Gerlach in Ceará state. A possible record of the species is deposited at Kew Royal Botanical Gardens (*Ule 9011*), collected in the region of Baturité mountain range (REFLORA, 2023). In 1910, the specimen was certified as *G. quinquenervis* Ruiz & Pav, and it was also certified as *G. quinquenervis* in 2004. In 2012, the specimen was certified as *G. meneziana*, but confirmation is still needed. Given this uncertainty and the absence of more recent records of the species, *G. meneziana* was not considered to be occurring in Ceará state in the present study.

Through recent taxonomic and cytogenetic studies on species of the genus *Rodriguezia* Ruiz & Pavon in the northeast Brazil region, including Ceará state, the species

Rodriguezia bahiensis Rchb.f. was considered a synonym of *R. bracteata* (Vell.) Hoehne. (verbal information).²

3.3.3 *Distribution of species in Ceará state*

Regarding the distribution of Cymbidieae species in Ceará territory, they were encountered in 32 municipalities. Among the species, *Oeceoclades maculata* was the most widely distributed, with records in 14 municipalities, followed by *Gomesa barbata* (10). Additionally, *Cyrtopodium holstii* and *Trichocentrum cepula* both have records in nine municipalities. On the other hand, the species *Catasetum discolor*, *C. planiceps*, *Cyrtopodium blanchetii*, *Dichaea pendula*, *Maxillaria imbricata*, *M. kegelii*, *M. parviflora*, and *M. rufescens* were registered in only one municipality. Guaramiranga, Maranguape, and Pacoti were the municipalities with the most records.

Cymbidieae species occur preferentially in humid environments within the Dense Ombrophilous Forest. In the state of Ceará, these environments are mainly found in residual massifs such as the Maranguape, Baturité, and Aratanha mountain ranges. Although there were occurrences in dry environments such as the Savanna, Savanna Stepic, and Semideciduous Seasonal Forest. Additionally, there were species with records in the Vegetation Complex of the Coastal Zone, especially in Forest behind Dunes and Lowland Semi-deciduous Forest.

3.3.4 *Taxonomic treatment*

Cymbidieae Pfitzer, Entwurf Anordn. Orch. 105. (1887)

Herbs, perennials or deciduous, epiphytic, terrestrial or rupicolous, rhizomatous. Roots long or short, thin or thick. Pseudobulbs fusiform, oblong, ovoid, extremely conspicuous, tiny, or absent. Sheaths with a blade and articulation, or without a blade, often deliquescent. Leaves 1-2 per pseudobulb, apical, laterally flattened or not, acicular, cylindrical, ensiform, narrow-elliptic, elliptic, narrow-oblong, oblong, lanceolate, linear or oblong, plicate or conduplicate, chartaceous, coriaceous or membranous, 1-5 visible veins. Inflorescences racemose or paniculate, basal, semi-erect, erect, arched, or pendant, multiflowered, few-flowered or only one terminal flower. Flowers zygomorphic, resupinate or not, with calcar or not, with spots or not, unisexual or bisexual. Calyx aposepalous or

² Information provided by Gustavo da Silva Gomes, through the Instagram social network, in February 2023.

synsepalous just in the base to completely fused. Corolla apopetalous. Lip yellow, white, brown, green, with spots in the middle region, crenated or not, strongly trilobed or not; helmet-shaped, lateral lobes widely-obovate, obovate, oblong, pyriform, semi-elliptic, conspicuous or not; central lobe, oblong, obovate, ovate, half-moon, suborbicular, extremely conspicuous or not, callus presente or absent, entire or 5-lobed, oblong, sagittate, verrucous. Column erect or curved, pubescent or glabrate, stigmatic wings presente or not. Fruits capsule.

3.3.5 Identification key of the Cymbidieae tribe species from Ceará state

1. Plants with unisexual flowers.
 2. Staminate flowers with lip not helmet-shaped 1.1. *Catasetum barbatum*
 - 2'. Staminate flowers with lip helmet-shaped.
 3. Lip bilobed 1.4. *Catasetum macrocarpum*
 - 3'. Lip trilobed.
 4. Lip with margin laterally short fimbriate; rupicolous 1.2. *Catasetum discolor*
 - 4'. Lip with margin entire; epiphytic or terricolous habitat.
 5. Pistillate flowers with fleshy perianth; epiphyte 1.3. *Catasetum hookeri*
 - 5'. Pistillate flowers with membranous perianth; terricolous
..... 1.5. *Catasetum planiceps*
- 1'. Plants with bisexual flowers.
 6. Plants terrestrials.
 7. Leaves conduplicate, with dark green spots; spurred flowers
..... 9. *Oeceoclades maculata*
 - 7'. Leaves plicate, without spots; flowers without calcar.
 8. Pseudobulbs hypogeous 2.1. *Cyrtopodium blanchetii*
 - 8'. Pseudobulbs epigeous.
 9. Margin of apex of the central lobe not verrucous 2.2. *Cyrtopodium flavum*
 - 9'. Margin of apex of the central lobe verrucous 2.3. *Cyrtopodium holstii*
 - 6'. Plants epiphyte or rupicolous.
 10. Pseudobulbs absent.
 11. Leaves laterally flattened 10. *Ornithocephalus cujeticola*
 - 11'. Leaves not laterally flattened 3. *Dichaea pendula*
 - 10'. Pseudobulbs present.
 12. Inflorescence one-flowered.
 13. Spur present 12.2. *Trichocentrum fuscum*

- 13'. Spur absent.
14. Pseudobulbs numerous and imbricated 7.1. *Maxillaria imbricata*
- 14'. Pseudobulbs not numerous and not imbricated.
15. Inflorescences ≤ 0.5 cm long 7.5. *Maxillaria parviflora*
- 15'. Inflorescences > 0.5 cm long.
16. Lateral sepals reflexed 7.6. *Maxillaria rufescens*
- 16'. Lateral sepals inflexed or a little concave.
17. Pseudobulbs 6.7 cm long; leaves 2, linear and membranous; flowers white; column ≤ 1.2 cm long.
..... 7.4. *Maxillaria lutescens*
- 17'. Pseudobulbs 2.1-4.5 cm long; leaf 1, oblanceolate and coriaceous; flowers yellow, brown or orange; column ≤ 0.7 cm long.
18. Pseudobulbs ovoid; apex of the lateral lobes of the lip rounded; column slightly curved
..... 7.2. *Maxillaria kegelii*
- 18'. Pseudobulbs fusiform; apex of the lateral lobes of the lip obtuse; column erect
..... 7.3. *Maxillaria leucaimata*
- 12'. Inflorescence multi-flowered.
19. Lateral sepals connate.
20. Leaves with purple spots 6. *Leochilus labiatus*
- 20'. Leaves without spots.
21. Leaves falcate; column 0.1 cm long 13. *Trizeuxis falcata*
- 21'. Leaves elliptic, oblong or oblanceolate; column ≥ 0.2 cm long.
22. Floral bracts 0.5-0.7 cm long; flowers with spur
..... 11. *Rodriguezia bracteata*
- 22'. Floral bracts ≤ 0.4 cm long; flowers without calcar.
23. Lateral sepals connate only in the base.
24. Pseudobulbs tetragonal; leaves chartaceous; lateral lobes of the lip conspicuous; central lobe of the lip inconspicuous 4.1. *Gomesa barbata*

- 24'. Pseudobulbs not tetragonal; leaves coriaceous; lateral lobes of the lip inconspicuous; central lobe of the lip conspicuous 4.2. *Gomesa praetexta*
- 23'. Lateral sepals connate in $\frac{1}{3}$ or more than half.
25. Petals lanceolate; carene absent in the base of the lip; column glabrate 8.1. *Notylia lyrata*
- 25'. Petals elliptic; carene present in the base of the lip; column pubescent 8.2. *Notylia pubescens*
- 19'. Lateral sepals free from each other.
26. Leaves elliptic or oblanceolate, with five veins quite visible; inflorescence pendant; flowers vinaceous or brown
..... 5. *Gongora quinquenervis*
- 26'. Leaves terete, without visible veins; inflorescence erect; flowers yellow 12.1. *Trichocentrum cepula*

3.3.6 Morphological descriptions, comments, and examined and additional materials

1 *Catasetum* Rich. ex Kunth, Syn. Pl. 1: 330-331. 1822.

Epiphyte, rupicolous or terricolous. Pseudobulbs fusiform or ovoid. Leaves distichous along the pseudobulb, oblong to oblanceolate, narrow-oblanceolate, oblanceolate, narrow-elliptic to elliptic, plicate. Flowers spotted or not, resupinate or not and not spurred, Staminate flower with fleshy perianth or not. Lip trilobed or not, with helmet-shaped or not. Callus present or not. Antennas present or not.

Catasetum has the Tropical America as a diversity center and is represented by about 300 species (TROPICOS, 2023). In Brazil, 121 species were recorded, 92 of which are endemic, distributed throughout the territory (BFG, 2021). In Ceará state, five species of *Catasetum* were listed associated with dry to humid environments, preferentially occurring in Savanna. The species of *Catasetum* in Ceará state have been encountered at altitudes ranging from 500 to 900 meters. Three species have been recorded in Conservation Units of Ceará, but only one has been recorded in Conservation Unit of Full Protection.

1.1 *Catasetum barbatum* (Lindl.) Lindl., Edwards's Bot. Reg. 30: 36. 1844.

(Figs. 9; 10 a-c)

Epiphyte. Pseudobulbs 6-20 × 1.1-3.4 cm, homoblastic, fusiform. Leaves 5-7, 22.5-40 × 2.2-6.3 cm, distichous along the pseudobulb, oblanceolate, plicate, membranous, with a central vein and two lateral visible, base attenuate, apex acute to acuminate. Inflorescence 16-30 cm long, basal, 20-flowered, semi-erect or arched; bracts ca. 0.8-1 × 1-1.2 cm, widely-obovate, adpressed; floral bracts ca. 0.6-0.9 × 0.1-0.2 cm, lanceolate. Pedicel 1.4-2 cm long. Staminate flowers green with dark spots, resupinate, not spurred. Pistilate flowers have not seen. Staminate flower with membranous perianth; dorsal sepal 2.3 × 0.7 cm, elliptic, apex acute, margin entire; lateral sepals 2.1 × 0.8 cm, free, elliptic, reflexed over the pedicel, apex acute, margins entire; petals 2.3 × 0.5 cm, falcate or elliptic, slightly revolute, apex acute, margins slightly serrate; lip 1.5 × 0.3-0.4 cm, trilobed, not helmet-shaped, with a little concavity in $\frac{1}{3}$ basal, with long projections in its whole extension, whitish-green, lateral lobes 0.5 × 0.3-0.4 cm, half-moon, with projections in the apex, central lobe 1.4 × 0.8 cm, oblong, with projections in the apex, callus 2 one in the base between the lateral lobes and another in the apex, both trilobed and spotted; column 1-1.5 cm long, glabrate, parallel antennas. Fruit 5.8-6.5 × 2.5-3 cm, ellipsoid.

Comment: *Catasetum barbatum* stands out from other recorded *Catasetum* species in Ceará state due to several distinctive features: larger leaves (22.5-40 × 2.2-6.3 cm); staminate flower that are greenish with brown spots; a non-calceolate lip with long projections along the margin of lateral and central lobes; the presence of two trilobed calluses on the lip, one at the base between the lateral lobes, and the other on the central lobe, both of which are spotted.

Distribution, habitat and conservation status: *Catasetum barbatum* occurs in South America and Caribbean, with records in Bolivia, Brazil, the Caribbean, French Guiana, Guyana, Peru, Suriname, and Venezuela (FUNK *et al.*, 2007; PETINI-BENELLI, 2020; TROPICOS, 2023). In Brazil, *C. barbatum* has records in all Brazilian regions except for the South region and in the following states: Acre, Amapá, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rondônia, Sergipe, and São Paulo (BFG, 2021). It is found in all phytogeographical domains, except the Pampa, including Amazonian Campinarana, Cerrado (lato sensu), Riverine Forest and/or Gallery Forest (*Mata Ciliar*), Inundated Forest (*Igapó*), *Terra Firme* Forest, Inundated Forest (*Várzea*), Ombrophylloous Forest (Tropical Rain Forest), Mangrove (*Manguezal*), Palm Grove (*Palmeiral*), Rock outcrop vegetation (BFG, 2021; PETINI-BENELLI, 2020). In Ceará, *C. barbatum* has been encountered in five municipalities in Dense Ombrophilous Forest and Savanna at altitudes ranging from 750 to 900 meters. The species has been observed inhabiting the babaçu (*Attalea speciosa*), piqui (*Caryocar coriaceum*), and carnaubais (*Copernicia prunifera*). Records of *C. barbatum* made by Philipp von Luetzelburg in Crato city, in the South region of the state, in the 1930s, were classified as “the only epiphytic orchid of the Araripe region”. *C. barbatum* has also been found in three Conservation Units in the state, the Araripe Environmental Protection Area, the Araripe National Forest, and the Carnaúbas State Park. *C. barbatum* was classified as Least Concern in Ceará state.

Flowering and Fruiting period: The species has been collected flowering in March, May, and August and fruiting in May and August.

Examined material: Barbalha, 02.VIII.2000, fr., *I.R. Costa 46* (EAC); Côcos estrada do fio, 07°31'11''S, 39°30'41''W, 30.III.2000, fl., *L.W. Lima-Verde et al. 1234* (EAC). Crato, Floresta Nacional do Araripe-Apodi, 01.III.2000, fl., *L.W. Lima-Verde 2001* (EAC); 10.V.2001, fr., *I.R. Costa 279* (EAC). Granja, 03.VIII.2005, *L.W. Lima-Verde et al. 3399* (EAC). Pacoti, Sítio Olho d'Água dos Tangarás, 06.V.1995, fl., *L.W. Lima-Verde* (EAC 23285). Tianguá, Sítio Santa Rita, 22.VIII.2004, fl., *L.W. Lima-Verde et al. 2946* (EAC).

1.2 *Catasetum discolor* (Lindl.) Lindl., Edward's Bot. Reg. 20: t. 1735. 1834.

(Figs. 9; 10 d-e)

Rupicolous. Pseudobulbs 6-20 x 2,5-4 cm, homoblastic, ovoid, slightly falcate, furrowed. Leaves 7, 20-40 x 2,5-4 cm, distichous along the pseudobulb, oblong to oblanceolate, plicate, membranous, with three thick and recurved nerves, base attenuate, apex acuminate. Inflorescence 50-70 cm long, basal, 10-25-flowered, erect; bracts 0.3-0.5 × 0.3-0.4 cm, ovate to triangular, adpressed; floral bracts 0,7–1,2 × 0,2–0,3 cm, lanceolate. Pedicel 2.5-3.5 cm long. Staminate flowers yellowish-green or brownish, not resupinate, not spurred. Pistilate flowers has not seen. Staminate flower with fleshy perianth; dorsal sepal 0.12 × 0.5 cm, oblong to linear, reflexed, apex obtuse, margin entire; lateral sepals 0.15 × 0.5 cm, free, oblong to linear, apex obtuse, margins entire; petals 0.12- 0.14 × 0.6 cm, slightly falcate, reflexed, apex obtuse, margins entire; lip 1.8–2.5 × 1.8–2.0 cm, helmet-shaped, fleshy, and slightly ovoid, yellowish, lateral lobes not visible, central lobe with margin fimbriate, inside pubescent, callus absent; column 0.6-0.7 × 0.35 cm, glabrate, antennas absent. Fruits have not seen.

Comment: *Catasetum discolor* stands out from other *Catasetum* species found in Ceará state due to its rupicolous habit. The species is characterized by furrowed pseudobulbs, long inflorescences (50-70 cm in length), central lobe of lip with a fimbriate margin, and the absence of antennae on the column.

Distribution, habitat and conservation status: *Catasetum discolor* is found in South America, and has been recorded in Bolivia, Brazil, Colombia, French Guiana, Guyana, Suriname and Venezuela (FUNK *et al.*, 2007; TROPICOS, 2023). In Brazil, the species is distributed across all regions of the country except for the states Acre, Amapá, Distrito Federal, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Piauí, Santa Catarina, São Paulo and Tocantins (BFG, 2021). It has been documented in the Amazon Rainforest, Central Brazilian Savanna (Cerrado), and Atlantic Rainforest domains, within Amazonian Campinarana, Flooded Field, Highland Rocky Field (*Campo Rupestre*), Cerrado, Coastal Forest (*Restinga*), and Amazonian Savanna (BFG, 2020; PETINI-BENELLI, 2020). In Ceará, *C. discolor* has only been found in one municipality in a transitional region between Dense Ombrophilous Forest and Savanna. The specimen has been collected near sandstone rock outcrop in a flooded regions, at altitudes ranging from 857 meters. *C. discolor* was classified as Data Deficient.

Flowering and Fruiting period: The species has been collected with flower buds in April.

Examined material: São Benedito, Inhunçu Cigarro, 20.IV.2014, bot., *E.M. Almeida 1162 & L.P. Félix* (EAN).

Additional material: BRAZIL. BAHIA: Camaçari, Arembepe, Condomínio Laguna, 12°56'S, 38°21'W, 4.II.2006, fl., *D. Cardoso et al. 1121* (HUEFS). MATO GROSSO: Campo Novo dos Parecis, 13.II.2014, fl., *A. Petini-Benelli 398* (UFMT).

1.3 *Catasetum hookeri* Lindl., Bot. Reg. 10: sub t. 840. 1825.

(Figs. 9; 10 f-g)

Epiphyte. Pseudobulbs 19×1.2 cm, homoblastic, fusiform. Leaves 5-7, 24.5×1.1 cm, distichous along the pseudobulb, narrow-oblongate, plicate, membranous, with a central vein and two lateral visible, base attenuate, apex acute. Inflorescence 22-27 cm long, basal, 6-flowered, erect; bracts ca. $0.9-1 \times 0.5$ cm, wide-obovate, adpressed; floral bracts $0.6-0.8 \times 0.2-0.3$ cm, lanceolate. Pedicel 1-2 cm long. Flowers greenish-yellow, not resupinate, not spurred. Staminate flower with membranous perianth; dorsal sepal 1.4×0.4 cm, elliptic, apex obtuse, margin entire; lateral sepals 1.4×0.7 cm, free, obovate, apex mucronate, margins slightly revolute; petals 1.4×0.75 cm, elliptic, apex acute, margins entire; lip 1.3×3 cm, trilobed, helmet-shaped, fleshy, yellow, lateral lobes 1×0.8 cm, ovate, apex rounded with margins serrate, central lobe 0.4×0.3 cm, ovate, apex obtuse, callus absent; column 1 cm long, partly involved by the lateral lobes, glabrate, parallel antennas. Pistillate flower with fleshy perianth; dorsal sepal dorsal 0.7×0.5 cm, ovate, apex rounded, margin entire; lateral sepals 0.8×0.6 cm, free, ovate, apex rounded, margins entire; petals 0.7×0.5 cm, ovate, apex rounded, margins slightly serrate; lip 1.7×1 cm, helmet-shaped, fleshy, yellow, lobes indetermined, callus absent; column 0.5 cm long, glabrate, divergent antennas. Fruit 5×2.3 cm, ellipsoid.

Comment: *Catasetum hookeri* distinguishes itself from other species of *Catasetum* found in the state by having larger pseudobulbs (19×1.2 cm) and staminate flowers with central lobe of lip ovate. It also differs from *C. planiceps* in the pistillate flower's perianth texture (fleshy vs. membranous).

Distribution, habitat and conservation status: *Catasetum hookeri* is endemic to Brazil and is restricted to six states: Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, and Sergipe, its primary abundance center is in the Atlantic Rainforest, where it has been recorded in Ombrophilous Forests, Riverine Forest and/or Gallery Forest, Palm Grove, and Coastal Forest, besides the species has been documented in Caatinga domain (BFG, 2021; PETINI-BENELLI, 2020). In Ceará, the species has been recorded in two municipalities in the Savanna region at altitudes ranging from 500 to 630 meters, with one of them located within the Ibiapaba mountain range Environmental Protection Area. It has been found inhabiting babaçu (*Attalea speciosa*) and cajuí (*Anacardium humile*) trees. This study confirms *C. hookeri* as a new record for Ceará state. *C. hookeri* was classified as Endangered in Ceará state.

Flowering and Fruiting period: The species has been collected flowering and fruiting in August.

Examined material: Tianguá, Santa Rita, 22.VIII.2004, fl., *L.W. Lima-Verde et al.* 2948 (EAC). Viçosa do Ceará, Serra das Flores, 4.VIII.2005, fl., *L.W. Lima-Verde et al.* 340408 (EAC).

1.4 *Catasetum macrocarpum* Rich. ex Kunth, Syn. Pl. 1: 331. 1822.

(Figs. 9; 10 h-i)

Epiphyte. Pseudobulbs 11.5-14.7 × 0.7-1.2 cm, homoblastic, fusiform. Leaves 9, 34.5 × 3.9 cm, distichous along the pseudobulb, oblanceolate, plicate, membranous, with a central vein and two lateral visible, base attenuate, apex acute. Inflorescence 16,5–26,9 cm long, basal, 2-7-flowered, erect; bracts ca. 0,9–1,2 × 0,4–0,8 cm, lanceolate, adpressed; floral bracts 0,8–1,1 × 0,3 cm, lanceolate. Pedicel ca. 2 cm long. Flowers greenish-yellow, with dark red spots, not resupinate, not spurred. Pistilate flowers have not seen. Staminate flower with fleshy perianth; dorsal sepal 4.2 × 1.6 cm, elliptic, apex acute, margin entire; lateral sepals 4.6 × 2 cm, free, widely-elliptic, apex acute, margins entire; petals 4.3 × 2.2 cm, widely-ovate, apex acute, margins entire; lip 2 × 2 cm, bilobed, calceolate, fleshy, yellowish-green, there may be purple spots, lateral lobes 0.7 × 1.2 cm, semicircle, apex rounded, central lobe indetermined, tongue-shaped, callus absent; column ca. 2 cm long, glabrate, cross antennas. Fruits have not seen.

Comment: *Catasetum macrocarpum* is recognized by its large, greenish-yellow flowers with pale red regions and perianth elements visibly larger than those of other *Catasetum* species in Ceará state. Additionally, the species is characterized by a bilobed lip with an indeterminate center lobe.

Distribution, habitat and conservation status: *Catasetum macrocarpum* occurs in Argentina, Brazil, the Caribbean, Colombia, French Guiana, Guyana, Suriname and Venezuela (FUNK *et al.*, 2007; PETINI-BENELLI, 2020; TROPICOS, 2023). In Brazil, *C. macrocarpum* has a wide distribution in country, recorded in all regions except in South region and the states Mato Grosso do Sul, Piauí, Rondônia and Sergipe (BFG, 2021). It is widely distributed for Amazon Rainforest, and Atlantic Rainforest from Rio Grande do Norte to São Paulo, being also recorded in the Caatinga and Cerrado. (BFG, 2021). It is found in Anthropic area, Amazonian Campinarana, Highland Rocky Field, Cerrado (lato sensu), Riverine Forest and/or Gallery Forest, Inundated Forest, Terra Firme Forest, Seasonally Semideciduous Forest, Ombrophyllous Forest (Tropical Rain Forest), Coastal Forest, and Amazonian Savanna (PETINI-BENELLI, 2020). In Ceará, the species has only been found in Dense Ombrophilous Forest, restricted to Baturité massif, in the municipalities Guaramiranga and Pacoti, at altitudes rangings from 550-800 meters. Although these municipalities are within Baturité Environmental Protection Area, *C. macrocarpum* has been observed in areas quite anthropized of massif. This region suffers with a growing urban expansion, such as resorts and inns fighting

place with native vegetation. *C. macrocarpum* was classified as Critically Endangered in Ceará state.

Flowering and Fruiting period: The species has been collected flowering in January.

Examined material: Guaramiranga, Sítio Salva-Vidas, 05.I.2004, fl., *V. Gomes et al.* 5013 (EAC). Pacoti, 08.I.1987, fl., *L.W. Lima-Verde* (EAC 15320).

1.5 *Catasetum planiceps* Lindl., Edward's Bot. Reg. 29: t. 9. 1843.

(Figs. 9; 10 j-k)

Terricolous. Pseudobulbs have not seen. Leaves 6, 22.3-33.2 × 6.5 cm, distichous along the pseudobulb, narrow-elliptic to elliptic, plicate, membranous, with a central vein and two lateral visible, base attenuate, apex acute. Inflorescence ca. 35 cm long, basal, 5-7-flowered, erect; bracts 1.2 × 0.8 cm, depressed ovate, adpressed; floral bracts 0.7 × 0.2-0.3 cm, ovate. Pedicel 1.8 cm long, sinuate and strongly canaliculate. Staminate flowers have not seen. Pistillate flowers greenish-yellow, without spots, helmet-shaped, not resupinate, not spurred. Pistillate flowers with membranous perianth; dorsal sepal 1.9 × 0.8 cm, wide-ovate, apex acute, margin entire; lateral sepal 2.2 × 1.1 cm, free, wide-ovate, slightly falcate, apex acute, margins entire; petals 1.7 × 0.8 cm, obovate, apex obtuse, margins entire; lip 2 × 1.5 cm, trilobed, calceolate, fleshy, yellowish-green, lateral lobes 0.9 × 1.1 cm, ovate, apex rounded, central lobe 2 × 2 cm, ovate, apex acute, callus absent; column 1.1 cm long, glabrate, parallel antennas. Fruits have not seen.

Comment: *Catasetum planiceps* is characterized by its long inflorescence (approximately 35 cm long), strongly canaliculate pedicels, and differs from *C. hookeri* in the pistillate flower's perianth texture (membranous vs. fleshy).

Distribution, habitat and conservation status: *Catasetum planiceps* has confirmed occurrences in Brazil, Colombia, Guyana, Peru, Suriname and Venezuela (FUNK *et al.*, 2007; PETINI-BENELLI, 2020; TROPICOS, 2023). In Brazil, the species is only recorded in the states of Acre, Amazonas, and Roraima, with likely occurrence in the Pará state, where it has been registered so far only in the Amazon domain, specifically in Rocky Fields and Riparian Forests (BARROS *et al.*; 2015; PETINI-BENELLI, 2020). However, two additional records have been observed outside the Amazon domain, one in the Caatinga domain (Ceará), and the other in the Atlantic Forest (São Paulo) (CRIA, 2023). In Ceará, the species has only been registered in one municipality in the Ibiapaba mountain range, in a region with mixed vegetation influenced by Semideciduous Seasonal Forest, Dense Ombrophilous Forest, Savanna, and Stepic Savanna (Carrasco), at altitudes ranging from 750 meters. Despite its wide distribution in Amazon domain, *C. planiceps* is well adapted to the Ibiapaba mountain range vegetation, known as “Macambira”, which includes Bromeliaceae species, popular known by Macambira and a rocky soil (PETINI-BENELLI; CASTRO, 2015). *C. planiceps* was classified as Data Deficient.

Flowering and Fruiting period: The species has been collected flowering in March.

Examined material: Ipueiras, Maçarico, 04°54'16''S, 40°71'88''W, 29.III.2013, fl., *A.S.F. Castro 2707* (EAC, UFMT).

2 *Cyrtopodium* R. Br., Hortus Kew. (ed.2) 5: 216. 1813.

Terricolous. Pseudobulbs fusiform, hypogeous or epigeous. Leaves acicular or elliptic, plicate. Flowers spotted or not, not resupinate and not spurred. Lip trilobed, central lobe with margin verrucose or not.

Cyrtopodium has the Tropical America as a diversity center and is represented by about 58 species (TROPICOS, 2023). In Brazil, 37 taxa were recorded, 19 of which are endemic, distributed in all states of country, except in Acre state (BFG, 2021). In Ceará state, three species of *Cyrtopodium* were listed associated with dry to humid environments, preferentially occurring in Savanna and Stepic Savanna. The species have been encountered at altitudes ranging from 700 to 850 meters. There were no records of *Cyrtopodium* species in Conservation Units of Ceará.

2.1 *Cyrtopodium blanchetii* Rchb. f., Linnaea 22: 852. 1849. 1850.

(Figs. 11; 12 a-b)

Terrestrial. Pseudobulbs have not seen. Leaves 17.5×0.7 cm, alternate distichous, slight development, acicular, plicate, central vein and both parallel slightly visible, base attenuate, apex acute. Inflorescence 24.5 cm long, ca. 10-flowered, erect; bracts have not seen; floral bracts $2.5-4.5 \times 0.2-0.6$ cm, lanceolate. Pedicel 2.1-2.5 cm long. Flower greenish, with brown spots, not resupinate, not spurred, membranous perianth; dorsal sepal 2×0.9 cm, elliptic, apex acute, margin strongly undulate; lateral sepals 2.5×0.8 cm, free, elliptic, apex acute, margins slightly undulate; petals 1.6×1.2 cm, obovate, apex rounded, margins entire; lip $2.5-3 \times 1.5$ cm, trilobed, lateral lobes vinaceous and central lobe yellow, lateral lobes 0.4×2 cm, obovate, apex rounded, central lobe $2.5-3 \times 1.5$ cm, convex, obovate, apex retuse, callus lamellate, whitish; column 0.6-0.7 cm long, glabrate. Fruits have not seen.

Comment: *Cyrtopodium blanchetii* is a terrestrial herb that distinguishes itself from other *Cyrtopodium* species in the state by having pseudobulbs that are completely buried in the soil (hypogeous). During its flowering period, this species typically exhibits underdeveloped leaves.

Distribution, habitat and conservation status: *Cyrtopodium blanchetii* has been confirmed to occur in Bolivia and Brazil (ROMERO-GONZÁLEZ; BATISTA; BIANCHETTI, 2008; TROPICOS, 2023). In Brazil, the species has been recorded in the states of Bahia, Ceará, Distrito Federal, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Rio Grande do Norte, and São Paulo, with possible occurrences in Paraíba and Tocantins (BARROS

et al., 2015; BATISTA; BIANCHETTI, 2020; BFG, 2021). *C. blanchetii* is found in various habitat within the Caatinga and Savanna domains, including Grassland (*campo limpo*) Highland Rocky Field (*campo rupestre*), and Cerrado (lato sensu) (BATISTA; BIANCHETTI, 2020). In Ceará, the species has only been found in one municipality within the Ibiapaba mountain range region, growing in Savanna vegetation at altitudes ranging from 700 meters. It typically inhabits organic sandy substrate. It's worth noting that in the unique record from Ceará state (EAC 15322), the collector reported not finding pseudobulbs. This may be due to the fact that the species has its pseudobulbs completely buried in the ground. *C. blanchetii* was classified as Critically Endangered in Ceará state.

Flowering and Fruiting period: The species has been collected flowering in January.

Examined material: Viçosa do Ceará, entre Jacaré e Lages, 06.I.1987, fl., *A. Fernandes* (EAC 15322).

Additional material: BRAZIL. DISTRITO FEDERAL: Brasília, Península Norte, terreno ao lado do Clube do Congresso, 24.IX.1990, fl., *J.A.N Batista 112* (CEN).

2.2 *Cyrtopodium flavum* Link & Otto ex Rchb. f., Iconogr. Bot. Exot. 3: 7. 1830.

(Figs. 11; 12 c-e)

Terrestrial. Pseudobulbs 35.4-40.5 × 2-3 cm, homoblastic, fusiform. Leaves have not seen, lapse in the maturity. Inflorescence ca. 55 cm long, paniculate, basal, ca. 15-flowered, erect; bracts 4-5.3 × 1.5-2 cm, wide-ovate, adpressed; floral bracts 1.5-2 × 0.5-0.6 cm, ovate to wide-ovate. Pedicel 2.4-3 cm long. Flowers greenish-yellow, without spots, not resupinate, not spurred, membranous perianth; dorsal sepal 1.6 × 1 cm, ovate, apex acute, margin slight sinuate in the apex; laterals sepal 1.5 × 1 cm, free, wide-elliptic, apex obtuse, margins slight sinuate; petals 1.7 × 1.2 cm, wide-obovate, apex obtuse, margins entire; lip 1.6 × 1 cm, trilobed, yellow, without spots, lateral lobes 0.9 × 0.6 cm, pyriform, apex rounded, central lobe 0.5 × 1.3 cm, half-moon, apex retuse with margin not verrucose, callus verrucose, orange; column 0.7 cm long, glabrate, erect. Fruit have not seen.

Comment: *Cyrtopodium flavum* is distinguished by its long pseudobulbs (35.4-40.5 × 2-3 cm), a lengthy inflorescence (approximately 55 cm compr.), and its yellow flowers. It differs from *C. blanchetii* in terms of pseudobulb position (epigeous vs. hypogeous). Despite its morphological similarity to *C. holstii*, it can be distinguished by the absence of spots in the flowers, the ovate shape of the dorsal sepal, and central lobe margin of lip not verrucose.

Distribution, habitat and conservation status: *Cyrtopodium flavum* is an endemic species of Brazil, occurring in all coastal states from Ceará to Rio Grande do Sul (BFG, 2021). It inhabits the Atlantic Rainforest domain, specifically in Highland Rocky Field, Coastal Forest, and Rock Outcrop vegetation (BATISTA; BIANCHETTI, 2020; BFG, 2021). In Ceará, the species has been recorded in two municipalities, where it inhabits Dense Ombrophilous Forest and Stepic Savanna. *C. flavum* has been found in Highland Rocky Field and Rock Outcrop vegetation, with altitudes ranging from 850 meters, as observed in the case of the Ibiapaba Plateau. *C. flavum* was classified as Vulnerable in Ceará state.

Flowering and Fruiting period: The species has been collected flowering in August.

Vernacular names: Sumaré, Sumaré-Da-Praia, Sumbarê.

Examined material: Meruoca, Pedra Limpa, 26.VIII.2014, *L.P. Félix et al. 15079* (EAN). Tianguá, Santa Rita, 22.VIII.2004, fl., *L.W. Lima-Verde et al. 292504* (EAC).

2.3 *Cyrtopodium holstii* L.C. Menezes, Schlechteriana [N.S.] 4:149. 1993.

(Figs. 11; 12 f-i)

Terrestrial. Pseudobulbs 29.3-56 × 2-4.5 cm, homoblastic, fusiform. Leaves 47.7 × 3.1 cm, distichous along the pseudobulb, elliptic, plicate, membranous, with a central vein and two lateral visible, mainly on the abaxial surface, base attenuate, apex acute. Inflorescence ca. 37 cm, paniculate, basal, ca. 15-flowered, erect; bracts 5 × 2.5-3 cm, wide-ovate, adpressed, floral bracts 1.5-2.5 × 0.5-1.1 cm, wide-elliptic, too vate. Pedicel 1.5-2.7 cm long. Flowers yellow with brown spots, not resupinate, not spurred, membranous perianth; dorsal sepal 1.8 × 0.6 cm, elliptic, apex rounded, margin strongly sinuate; lateral sepals 1.5 × 0.8 cm, free, wide-elliptic, apex obtuse, margins strongly sinuate; petals 1.6 × 0.8 cm, obovate, apex rounded, margins slight sinuate; lip 0.9 × 1.7 cm, trilobed, yellow with brown spots, lateral lobes 0.8 × 0.9 cm, wide-obovate, apex rounded, central lobe 0.4 × 0.9 cm, half-moon, apex truncate with margin verrucose, callus verrucose, yellow; column 0.6 cm long, glabrate, slight recurved. Fruit 6.5 × 1.5 cm, narrowly ellipsoid.

Comment: *Cyrtopodium holstii* is characterized by its large leaves (47.7 × 3.1 cm) and a dorsal sepal slightly greater than the petals. It differs from *C. blanchetii* in terms of pseudobulb position (epigeous vs. hypogeous).

Distribution, habitat and conservation status: *Cyrtopodium holstii* is an endemic species of Brazil with recorded occurrences in states of Alagoas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Maranhão, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte and Sergipe, and there is a possible occurrence in the state of Goiás (BARROS *et al.*, 2015; BATISTA; BIANCHETTI, 2020; BFG, 2021). The species can be found in the Caatinga, Savanna and Atlantic Rainforest domains, inhabiting various vegetation types including Caatinga (stricto sensu), Carrasco vegetation, Deciduous Seasonal Forest, Coastal Forest, and Rock Outcrop vegetation (BATISTA; BIANCHETTI, 2020; BFG, 2021). In Ceará, *C. holstii* has been recorded in nine municipalities, with the species being more commonly found in coastal municipalities within the Vegetation Complex of the Coastal Zone. However, there are also records of this species in Savanna and Stepic Savanna regions, where it occurs in Rock Outcrop vegetation and inselbergs. *C. holstii* has been recorded in sandy soils, particularly in the Forest behind Dunes and Lowland Semideciduous Forest regions, as well as in stony environments within Savanna areas at altitudes ranging from 270 a 500 meters. *C. holstii* was classified as Near Threatened in Ceará state.

Flowering and Fruiting period: The species has been collected flowering from November to March and fruiting in January.

Examined material: Eusébio, Sítio da Floricultura Exótica, 01.XI.1995, fl., *W.L. Leite* (EAC 24846); Estrada do Fio, 12.XII.1999, fl., *L.W. Lima-Verde 1020* (EAC). Fortaleza, bairro Cambéba, 16.XII.2008, fl., *M.F. Moro 671* (EAC, HUEFS); bairro Cidade dos Funcionários, 7.VI.1993, *I.M.B. Sá 77* (EAC). Maranguape, Fazenda Roberto Pessoa, 29.I.2003, fl. e fr., *L.W. Lima-Verde et al. 2408* (EAC). Meruoca, Sítio Santo Antônio, 16.VII.1957, *A. Fernandes 1730* (EAC). Pacoti, comunidade Volta do Rio, 29.IV.2017, fl., *J.C.M.S.M. Sobczak 587* (EAC). Quixadá, Fazenda Santa Luzia, 04.IV.2009, fl., *L.W. Lima-Verde 2235* (EAC); Sítio Santa Quitéria, 16.III.2000, *L.W. Lima-Verde 48; R.F Oliveira* (EAC). São Gonçalo do Amarante, Pecém, 07.I.2011, fl., *M.F. Moro 724* (EAC). Tururu, comunidade quilombola de Água Preta, 21.III.2015, *J.C.M.S.M. Sobczak 27* (EAC). Ubajara, cachoeira do Boi Morto, 22.III.1980, fl., *A. Fernandes e P. Martins* (EAC 8298).

3 *Dichaea pendula* (Aubl.) Cogn., Symb. Antill. 4: 1. 1903.

(Figs. 11; 12 j-l)

Epiphyte. Pseudobulbs absents. Leaves 1.2-1.7 × 0.4-0.6 cm, distichous along the stem, oblong to elliptic, conduplicate, membranous, central vein and two lateral visible, quite conspicuous on abaxial surface, base amplexicaulous, apex rounded, slight asymmetrical. Inflorescence 0.5-1 cm long, lateral, 1-flowered, erect; bracts 0.2-0.3 × 0.3 cm, wide-ovate, subadpressed, floral bracts have not seen. Pedicel ca. 0.3 cm long. Flowers whitish-yellow with purple spots, not resupinate, not spurred, membranous perianth; dorsal sepal 0.8 × 0.5 cm, ovate, apex acute, margin entire; lateral sepals 0.9 × 0.45 cm, free, ovate, apex acuminate, margins entire; petals 0.8 × 0.45 cm, obovate, apex acute, margins entire; lip 0.8 × 1 cm, trilobed, purple, anchor shape, lateral lobes 0.5-0.6 × 0.1 cm, apex acuminate, central lobe 0.8 × 0.8 cm, concave, apex acute, callus absent; column ca. 0.4 cm long, glabrate. Fruits 1-1.5 × 0.7-1 cm, ovoid, echinate.

Comment: *Dichaea pendula*, like *Ornithocephalus cujeticola*, is an epiphytic herb without pseudobulbs, but it differs from *O. cujeticola* in its leaves (laterally not flattened vs. laterally flattened). The species presents long stems (approximately 36 cm long), pendant, distichous leaves, a 1-flowered inflorescence, a lip with an anchor shape, and fruit echinate.

Distribution, habitat and conservation status: *Dichaea pendula* has records in Bolivia, Brazil, Caribbean, Colombia, Costa Rica, Ecuador, French Guiana, Guyana, Panama, Peru, Suriname, and Venezuela (FUNK *et al.*, 2007; PUPULIN, 2007; TROPICOS, 2023). In Brazil, *D. pendula* has been recorded in the states of Amazonas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Mato Grosso, Minas Gerais, Pará, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina and São Paulo, with the possibility of occurrence in all other states of country (MENEGUZZO; HALL, 2020). *D. pendula* occurs in the Amazon Rainforest and Atlantic Rainforest domains, inhabiting the Riverine Forest and/or Gallery Forest, Inundated Forest (Igapó), Inundated Forest (Várzea), and Ombrophilous Forest (Tropical Rain Forest) (MENEGUZZO; HALL, 2020). In Ceará, the species has only been recorded in one municipality, where it inhabits Dense Ombrophilous Forest at altitudes ranging from 850 to 900 meters. *D. pendula* was classified as Critically Endangered in Ceará state.

Flowering and Fruiting period: The species has been collected flowering and fruiting in April.

Examined material: Maranguape, Serra de Maranguape, Pedra da Rajada, 26.I.1990, L.W. Lima-Verde 55 (EAC).

4 *Gomesa* R. Br., Bot. Mag. 42: t. 1748. 1815.

Epiphyte or rupicolous. Pseudobulbs ovoid, tetragonal or not. Leaves 1-2, elliptic to oblong-oblancheolate, conduplicate, chartaceous or coriaceous. Flowers spotted, not resupinate and not spurred. Lip trilobed, central lobe conspicuous or not.

Gomesa has the South America as a center of diversity and is represented by about 150 species (TROPICOS, 2023). In Brazil, 71 taxa were recorded, 50 of which are endemic, occurring at Alagoas, Amazonas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, Santa Catarina, São Paulo, Sergipe, and Tocantins (BFG, 2021). In Ceará state, two species of *Gomesa* were listed associated with dry to humid environments. The species have been recorded at altitudes ranging from 600 to 1050 meters. Only one species has been encountered in Conservation Unit of Ceará.

4.1 *Gomesa barbata* (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams, Ann. Bot. (Oxford) 104: 395. 2009.

(Figs. 13; 14 a-c)

Epiphyte. Pseudobulbs $1.9-7 \times 1.2-2.3$ cm, heteroblastic, ovoid, tetragonal. Leaves 1, $6.9-20 \times 1-2.6$ cm, elliptic to oblong-oblancheolate, conduplicate, chartaceous, central vein visible, lateral veins not conspicuous, base attenuate, apex rounded and asymmetrical. Inflorescence 13.5-38.9 cm long, basal, multiflowered, pendant; bracts $0.3-1.5 \times 0.1-0.4$ cm, triangular, adpressed; floral bracts $0.3 \times 0.1-0.2$ cm, lanceolate. Pedicel 1.5-2.1 cm long. Flowers yellowish-brown, not resupinate, not spurred, membranous perianth; dorsal sepal 1×0.5 cm, widely ovate, apex rounded, margin sinuate; lateral sepals 1.3×0.4 cm, connate only in base, elliptic, apex obtuse, margins sinuate; petals $0.9-1 \times 0.5$ cm, oblancheolate, apex rounded, margins sinuate; lip 1.4×0.8 cm, trilobed, yellow with rounded brown spots in region of the callus, lateral lobes 0.7×0.5 cm, conspicuous, widely obovate, apex rounded, central lobe 0.3×0.3 cm, inconspicuous oblong, concave, apex truncate, callus 5-lobed, yellow with brown spots; column 0.4-0.5 cm long, glabrate. Fruit 2.8×0.6 cm, ellipsoid.

Comment: *Gomesa barbata* is an epiphytic herb, 10-30 cm long, distinguished from *G. praetexta* by the shape of pseudobulbs (tetragonal vs. not tetragonal), the texture of its leaves (chartaceous vs. coriaceous), the conspicuousness of its lateral lobes on the lip (conspicuous vs. inconspicuous), as well as the conspicuousness of its central lobe on the lip (inconspicuous vs. conspicuous).

Distribution, habitat and conservation status: *Gomesa barbata* is an endemic species of Brazil, occurring in the Northeast (Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte, and Sergipe) and in the South (specifically in Paraná) regions (BARROS *et al.*, 2015; BFG, 2021; MENEGUZZO, 2020). It is found within the phytogeographical domains of the Caatinga and Cerrado (MENEGUZZO, 2020). In Ceará, the species has been discovered in 10 municipalities, inhabiting a wide variety of environments, including Semideciduous Seasonal Forest, Dense Ombrophilous Forest, Savanna, and Stepic Savanna (Caatinga and Carrasco). It is one of the most widely distributed species of the Cymbidieae tribe in the state. *G. barbata* has been recorded inhabiting coffee plants (*Coffea* sp.), inga trees (*Inga* sp.), and *guabiraba* (*Campomanesia dichotoma*), at altitudes ranging from 600 to 950 meters, including Baturité massif and the Ibiapaba Plateau. Additionally, *G. barbata* has been found in the Conservation Unit of Ubajara National Park, even though that *G. barbata* was classified as Vulnerable in Ceará state.

Flowering and Fruiting period: The species has been collected flowering in June, July, September, and December, and fruiting in October, January, and August.

Examined material: Aratuba, Jacarandá, 13.IX.2015, fl., *A.S.F. Castro* 2885 (EAC). Baturité, Sítio Tavera, 30.X.2007, fr., *L.W. Lima-Verde et al.* 343307 (EAC). Guaramiranga, Sítio Arvoredo, 18.XII.2002, fl., *A. Silveira* 523; *R.F. Oliveira* (EAC). Maranguape, Sítio Corélia, 7.X.2003, bot., *L.W. Lima-Verde et al.* 2566 (EAC). Mulungu, Sítio Jardim, 19.IX.2007, *L.W. Lima-Verde et al.* 3412 (EAC). Pacoti, Sítio Olho d'Água dos Tangarás, 1.I.2000, fr., *L.W. Lima-Verde* (EAC 31570). São Benedito, Planalto da Ibiapaba, Sítio Penha, 6.VII.2010, fl., *E.B. Souza* 1914; *E.M. Marreira* (EAC). Tianguá, 7.VI.2012, fl., *M.I.B. Loiola et al.* 1874 (EAC). Ubajara, Parque Nacional de Ubajara, 5.VI.2012, fl., *L.Q. Matias* 648; *D. Leone* (EAC); Planalto da Ibiapaba, Jaburuna Sul, VII.1995, fl., *F.S. Araújo* 1144 (EAC). Viçosa do Ceará, subida Serra das Flores, 4.VIII.2005, fr., *L.W. Lima-Verde et al.* 3403 (EAC).

4.2 *Gomesa praetexta* (Rchb.f.) M.W.Chase & N.H.Williams, Ann. Bot. (Oxford) 104: 398. 2009.

(Figs. 13; 14 d-e)

Epiphyte or rupicolous. Pseudobulbs $2-3.5 \times 1.4-1.8$ cm, heteroblastic, ovoid, not tetragonal. Leaves 1-2, $5.5-7.9 \times 1.4-2.3$ cm, elliptic, rare ovate, conduplicate, coriaceous, central vein visible, lateral veins not conspicuous, base attenuate, apex acute. Inflorescence 13.5-36 cm long, basal, 2-12-flowered, erect; bracts $0.6-1 \times 0.2-0.5$ cm, triangular, adpressed, strongly adherent in peduncle; floral bracts $0.3 \times 0.1-0.2$ cm, ovate. Pedicel 1.7-3 cm long. Flowers yellowish-brown, not resupinate, not spurred, membranous perianth; dorsal sepal $1.7-2.2 \times 0.7-0.9$ cm, elliptic, apex rounded, margin slight sinuate; lateral sepals 2.4×0.6 cm, connate only in the base, narrow-elliptic, apex acute, margins slight sinuate; petals $2-2.3 \times 1.2-1.5$ cm, wide-obovate, apex rounded, margins sinuate; lip 2.3×2 cm, margin brown and central yellow, rounded brown spots in the region of the callus, lateral lobes $0.2-0.3 \times 0.1$ cm, inconspicuous, oblong, apex slight rounded, central lobe 1.6×2 cm, quite conspicuous, widely obovate, apex rounded, callus 5-lobed, verrucose, spotted; column 0.7-0.9 cm long, glabrate. Fruits have not seen.

Comment: *Gomesa praetexta* is an epiphytic or rupicolous orchid, approximately 45 cm long, and presents showy and large flowers.

Distribution, habitat and conservation status: *Gomesa praetexta* is an endemic species of Brazil and is known to occur in the Northeast (Bahia and Pernambuco), Southeast (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, and São Paulo), and South (Paraná, Rio Grande do Sul, and Santa Catarina) with possible occurrences in Alagoas and Sergipe states (BARROS *et al.*, 2015; BFG, 2021; MENEGUZZO, 2020). It is typically found within the phytogeographical domain of Caatinga, primarily inhabiting Riparian Forests (MENEGUZZO, 2020). In Ceará, *G. praetexta* has been discovered in three municipalities within Semideciduous Seasonal Forest and Dense Ombrophilous Forest. The species exhibits both epiphytic and rupicolous habits. It is an epiphyte in regions referred to by collectors as “Mata Seca de Altitude” (High-Altitude Dry Forest), located in the central region of the state. Additionally, it can be found in Dense Ombrophilous Forest of the Ibiapaba mountain range, at approximately 850 meters in altitude. In certain areas of the central region of the state, *G. praetexta* adopts rupicolous habits and can be found in “dry forest” environments within Rock Outcrop vegetation at altitudes of 1020 meters. *G. praetexta* represents a new record for the state of Ceará. *G. praetexta* was classified as Vulnerable in Ceará state.

Flowering and Fruiting period: The species has been observed flowering from April to June.

Vernacular names: chita-rendada, chita-gráuda, flor-do-divino-espírito-santo.

Examined material: Ipueiras, Matriz, Serra da Ibiapaba, 19.IV.2014, fl., *A.S.F. Castro 2801* (EAC). Monsenhor Tabosa, Serra das Matas, 19.V.2019, fl., *N.C. Rebouças et al. 72* (EAC); Serra Branca, Pico do IBGE, 6.VI.2005, fl., *P. Thiers* (EAC 60964).

5 *Gongora quinquenervis* Ruiz & Pav, Syst. Veg. Fl. Peruv. Chil. 1: 227. 1798.

(Figs. 13; 14 f-h)

Epiphyte. Pseudobulbs 2.2-6.7 × 0.9-1.8 cm, heteroblastic, fusiform, slight recurved, strongly sulcate. Leaves 2, 12.1-41.5 × 2.8-8.6 cm, elliptic to oblanceolate, plicate, membranous, five veins conspicuous, base attenuate, apex acute-acuminate. Inflorescence 23-60 cm long, basal, 10-14-flowered, pendant; bracts 0.8-1.7 × 0.3-0.6 cm, deltate to wide-ovate, adpressed; floral bracts 0.2-0.5 × 0.1-0.15 cm, lanceolate. Pedicel 2.2-3.5 cm long. Flowers brown or vinaceous, brown spots present or not, not resupinate, not spurred, membranous perianth; dorsal sepal 1.8 × 0.6 cm, wide-elliptic, base adherate on column, apex acute, margin entire; lateral sepals 2.3 × 0.9-1 cm, free, ovate, apex acute, margins entire; petals 1.3 × 0.1 cm, falcate, base adherate on column, apex acute, margins entire; lip 1.8 × 0.3 cm, trilobed, brownish, lateral lobes 0.2 × 0.1 cm, inconspicuous, oblong, apex truncate, central lobe 0.9 × 0.5-0.6 cm, conspicuous, ovate, apex acuminate, projections between hypochilar cavity and epichilar cavity ca. 0.7 cm long, callus absent; column 1.8 cm long. Fruits 11-13.3 × 1.2 cm, ellipsoid.

Comment: *Gongora quinquenervis* is an epiphytic herb, approximately 45 cm long, with inflorescences that can reach up to 1 meter in length. It can be distinguished from other species in the Cymbidieae tribe of Ceará by its leaves, which have five well-defined veins. Additionally, it is recognized by its strongly sulcate pseudobulbs, pendant inflorescences, brown or vinaceous with flowers, the presence or absence of brown spots, and large fruits measuring 11-13.3 × 1.2 cm.

Distribution, habitat and conservation status: *Gongora quinquenervis* has confirmed occurrences in Belize, Bolivia, Brazil, the Caribbean, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Mexico, Nicaragua, Panama, Peru, and Venezuela (TROPICOS, 2023). In Brazil, *G. quinquenervis* is found in the states of Amazonas, Ceará, Espírito Santo, Maranhão, Pará, Pernambuco, and Roraima, inhabiting the phytogeographical domains of the Amazon Rainforest and Atlantic Rainforest in Amazonian Campinarana, Inundated Forest (*Igapó*), and *Terra Firme* Forest (BARROS *et al.*, 2015; BFG, 2021). In Ceará, the species has been recorded in four municipalities, exclusively within Dense Ombrophilous Forest in the Baturité massif, and in the Maranguape and Pacatuba mountain ranges, where it inhabits forest interiors in low-light and humid environments. Some records have been collected showing it inhabiting species of *Vismia* sp. (Hypericaceae). *G. quinquenervis* was classified as Endangered in Ceará state.

Flowering and Fruiting period: The species has been collected flowering in December and January, and fruiting in February.

Examined material: Guaramiranga, Sítio Sinimbu, 10.VII.2004, *V. Gomes 303*; *A. Xavier* (EAC); Sítio Cana Brava, 31.X.1993, *M.R.L. Oliveira* (EAC 20991). Maranguape, Serra de Maranguape, 10.XII.1997, fl., *L.W. Lima-Verde 947* (EAC). Pacatuba, Serra da Aratanha, 02.I.1996, fl., *L.W. Lima-Verde 2424* (EAC). Pacoti, Sítio Olho d'Água dos Tangarás, 9.II.2000, fr., *L.W. Lima-Verde 1032* (EAC).

6 *Leochilus labiatus* (Sw.) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 2: 656. 1891.

(Figs. 13; 14 i)

Epiphyte. Pseudobulbs 1×0.6 cm, heteroblastic, ellipsoid to obloid. Leaves 1, 3.1×1.2 cm, elliptic, with purple spots, conduplicate, coriaceous, central vein conspicuous on abaxial surface and impressed on adaxial surface, lateral veins not visible, base attenuate, apex acute and asymmetrical. Inflorescence ca. 8.4 cm, long, basal, 2-5-flowered, pendant; bracts 0.6×0.2 cm, lanceolate, adpressed; floral bracts $0.4 \times 0.2-0.3$ cm, ovate. Pedicel 0.7 cm long. Flowers greenish-yellow, with brown spots, resupinate, not spurred, membranous perianth; dorsal sepal 0.5×0.45 cm, obovate, apex acute, margin entire; lateral sepals 0.55×0.5 cm, fused, gibbous base, margins entire; petals 0.55×0.5 cm, oblong, apex acute, margins entire; lip 0.7×0.5 cm, not lobed, green, with brown spots, obovate, apex emarginate, callus trapezoid; column ca. 0.3 cm long, glabrate. Fruit ca. 1.7 cm, ellipsoid.

Comment: *Leochilus labiatus* is a small epiphytic herb with ellipsoid to obloid pseudobulbs. Its leaves have spots, similar to *Oeceoclades maculata*, but they differ in spot color (purple vs. dark green). It produces 1-flowered inflorescences and has an entire lip.

Distribution, habitat and conservation status: *Leochilus labiatus* has confirmed occurrences in Belize, Brazil, the Caribbean, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Mexico, Nicaragua, Panama, the United States, and Venezuela (TROPICOS, 2023). In Brazil, the species is confirmed in the states of Bahia, Pernambuco, Rondônia, and Sergipe, inhabiting Terra Firme Forest and Ombrophilous Forest (VAN DEN BERG, 2020). In Ceará, the species has been recorded in two municipalities within Dense Ombrophilous Forest, at altitudes ranging from 1100 meters. One of the records indicates its presence on *Acnistus arborescens* (Solanaceae). *L. labiatus* represents a new record for Ceará state. *L. labiatus* was classified as Data Deficient.

Flowering and Fruiting period: The species has been collected flowering in September.

Examined material: Guaramiranga, Pico Alto, 27.IX.2008, fr., L.W. Lima-Verde 3508 (EAC). Pacoti, Pico Alto, 12.XI.2016, L.P. Félix et al. 16087 (EAN).

7 *Maxillaria* Ruiz & Pav., Fl. Peruv. Prodr. 116, t. 25. 1794.

Epiphyte. Pseudobulbs imbricate or not, fusiform, ovoid, ellipsoid. Leaves 1-2, oblong, oblanceolate, linear, elliptic, conduplicate, coriaceous or membranaceous. Flowers not spotted, rare spotted, not resupinate, not spurred. Lip trilobed.

Maxillaria has the Tropical America as a center of diversity and is represented by about 770 species (TROPICOS, 2023). In Brazil, 115 taxa were recorded, 43 of which are endemic, distributed in all states of the country (BFG, 2021). In Ceará state, seven species of *Maxillaria* were registered exclusively in humid environments. The species have been recorded at altitudes ranging from 400 to 1070 meters. There were no records of *Maxillaria* species in Conservation Units of Ceará.

7.1 *Maxillaria imbricata* Barb.Rodr., Gen. Sp. Orchid. 1: 120-121, t. 343. 1877.

(Figs. 15; 16 a-b)

Epiphyte. Pseudobulbs $3.5 \times 0.8-1$ cm, heteroblastic, numerous, imbricate, fusiform. Leaves 1, $10-18.3 \times 1.1-1.3$ cm, oblong, conduplicate, coriaceous, central veins visible, lateral veins inconspicuous, base attenuate, apex retuse and asymmetrical. Inflorescence 4-5 cm long, basal, 1-flowered, erect; bracts 1.5×0.05 cm, obovate, adpressed; floral bracts have not seen. Pedicel 1 cm long. Flowers cream to yellow, without spots, not resupinate, not spurred, membranous perianth; dorsal sepal 1.5×0.3 cm, oblong, apex acute, margin entire; lateral sepals 1.6×0.4 cm, free, oblong, apex acute, margins entire; petals 1.3×0.2 cm, linear to lanceolate, apex acute; margins entire; lip 1.1×0.9 cm, trilobed, yellow, without spots, lateral lobes 0.3×0.2 cm, ovate, apex rounded, central lobe 1×0.75 cm, lanceolate, apex triangular, callus oblong; column ca. 0.5 cm long, glabrate, recurved. Fruits 1.8×0.4 cm, ellipsoid.

Comment: *Maxillaria imbricata* is recognized for being epiphytic herbs with a pendant rhizome, bearing numerous and imbricate pseudobulbs along its entire axis. It has a crown of oblong, conduplicate, and coriaceous leaves in its final portion. The flowers are cream to yellow and feature a trilobed lip, with the central lobe being lanceolate.

Distribution, habitat and conservation status: *Maxillaria imbricata* has confirmed occurrences in Bolivia, Brazil, Colombia, Ecuador, Guyana, Peru, Suriname, and Venezuela (FUNK *et al.*, 2007; SCHUITEMAN; CHASE, 2015; TROPICOS, 2023). In Brazil, the species occurs in the states of Bahia, Espírito Santo, Paraná, Rio de Janeiro, Santa Catarina, and São Paulo, with possible occurrences in Minas Gerais and Rio Grande do Sul

(MENEGUZZO *et al.*, 2020). It is found inhabiting the phytogeographical domains of the Caatinga and Atlantic Rainforest in Ombrophilous Forest and Riparian Forest (MENEGUZZO *et al.*, 2020). In Ceará, the species has only been recorded in one municipality within Dense Ombrophilous Forest, at altitudes ranging from 1000 to 1070 meters. *M. imbricata* represents a new record for Ceará state. *M. imbricata* was classified as Critically Endangered in Ceará state.

Flowering and Fruiting period: The species has been collected flowering and fruiting in July.

Examined material: Guaramiranga, Pico Alto, 8.X.2008, *L.W. Lima-Verde 3428* (EAC); Estradas das Torres, 8.VII.2008, fl. e fr., *L.W. Lima-Verde 3498* (EAC).

7.2 *Maxillaria kegelii* Rchb.f., *Linnaea* 41: 127. 1877.

(Figs. 15; 16 c-e)

Epiphyte. Pseudobulbs 3.5-4 × 1.1-1.5 cm, heteroblastic, ovoid, lateral flattened. Leaves 1, 27.1-43 × 2.6-3.2 cm, oblanceolate, conduplicate, coriaceous, central vein visible, lateral veins inconspicuous, base attenuate, apex cuneate. Inflorescence 11.5 cm long, basal, 1-flowered, erect; bracts 1.9-2.1 × 1-1.3 cm, lanceolate, amplexicaule; floral bracts similar to bracts. Pedicel ca. 1 cm long. Flowers yellow, not resupinate, not spurred, coriaceous perianth; dorsal sepal 2.4 × 0.5 cm, oblong, apex rounded, margin quite revolute; lateral sepals 2.6 × 0.4 cm, free, oblong, apex rounded, margins quite revolute; petals 2.3 × 0.2 cm, oblong, apex obtuse, margins slight revolute; lip 1.4 × 0.5 cm, trilobed, yellow, without spots, lateral lobes 1 × 0.2 cm, semielliptic, apex rounded, central lobe 0.5 × 0.2 cm, suborbicular, apex rounded, callus sagittate, column 0.6 cm long, glabrate, slightly curved. Fruits 4.7 × 0.7 cm, ellipsoid.

Comment: *Maxillaria kegelii* is an epiphytic orchid, approximately 45 cm in length, with inflorescences smaller than its leaves and yellow flowers. It is sometimes confused with *M. leucaimata* but can be distinguished by the shape of its pseudobulbs (ovoid vs. fusiform), the apex of lateral lobes on the lip (rounded vs. obtuse), and the curve in the column (slightly curved vs. erect). Additionally, *M. kegelii* has relatively larger leaves (27.1-43 × 2.6-3.2 cm) compared to *M. leucaimata*.

Distribution, habitat and conservation status: *Maxillaria kegelii* is registered in Brazil, Colombia, French Guiana, Guyana, Suriname, and Venezuela (FUNK *et al.*, 2007; SCHUITEMAN; CHASE, 2015; TROPICOS, 2023). In Brazil, the species occurs in the phytogeographical domains of the Amazon Rainforest in the states of Amazonas, Pará, and Roraima, with possible occurrences in the states of Acre and Amapá, inhabiting Amazonian Campinarana, Inundated Forest (Igapó), Terra Firme Forest, and Inundated Forest (Várzea) (BARROS *et al.*, 2015; BFG, 2021; MENEGUZZO *et al.*, 2020). The state of Ceará is the unique state out of North region with confirmed occurrence of *M. kegelii*. In Ceará, the species has only been recorded in one municipality within Dense Ombrophilous Forest, at altitudes ranging from 700 to 800 meters, in forest interior. One of the records of the species in the state (EAC 29225), consider it “rare plant”. *M. kegelii* was classified as Critically Endangered in Ceará state.

Flowering and Fruiting period: The species has been collected flowering and fruiting in November.

Material examined: Maranguape, Serra de Maranguape, 25.XI.1987, fr., *L.W. Lima-Verde* (EAC 29225); 4.XI.1987, fl., *L.W. Lima-Verde* (EAC 29224).

7.3 *Maxillaria leucaimata* Barb.Rodr, Gen. Sp. Orchid. 2: 198. 1881.

(Figs. 15; 16 f-g)

Epiphyte. Pseudobulbs 2.1-4.5 × 1.1-1.5 cm, heteroblastic, fusiform. Leaves 1, 25.7-35 × 2.3-2.7 cm, oblanceolate, conduplicate, coriaceous, central vein visible, lateral veins inconspicuous, base attenuate, apex cuneate. Inflorescence 9.5-14.7 cm long, basal, 1-flowered, erect; bracts 2.1-2.5 × 0.8 cm, ovate, amplexicaule; floral bracts similar to bracts. Pedicel ca. 1 cm long. Flowers yellow, beige, brown or orange, with brown spots on lip, not resupinate, not spurred, perianth slight coriaceous; dorsal sepal 2.5 × 0.5 cm, oblong, apex rounded to obtuse, margin revolute; lateral sepals 2.8 × 0.5 cm, free, oblong, apex rounded to obtuse, margins revolute; petals 2.5 × 0.3 cm, oblong, apex rounded, margins revolute; lip 1.5 × 0.6 cm, trilobed, yellow, with brown spots, lateral lobes 1.1 × 0.2 cm, semielliptic, apex obtuse, central lobe 0.4 × 0.3 cm, suborbicular, apex rounded, callus oblong; column 0.7 cm long, glabrate, erect. Fruits have not seen.

Comment: *Maxillaria leucaimata* is an epiphytic orchid, approximately 25 cm in length, with inflorescences smaller than its leaves and yellow, beige, brown or orange flowers.

Distribution, habitat and conservation status: *Maxillaria leucaimata* is found in Brazil and French Guiana (FUNK *et al.*, 2007; SCHUITEMAN; CHASE, 2015; TROPICOS, 2023). In Brazil, the species is recorded in the states of Amazonas, Bahia, Ceará, Minas Gerais, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Santa Catarina, and São Paulo, with possible occurrences in others states of the country, except for the states in the Midwest region, as well as Rondônia and Tocantins (BARROS *et al.*, 2015; BFG, 2021; MENEGUZZO *et al.*, 2020). *M. leucaimata* occurs in the phytogeographical domain of the Amazon Rainforest and is widely distributed through Atlantic Rainforest from Pernambuco to Santa Catarina (MENEGUZZO *et al.*, 2020). In Ceará, the species has been recorded in two municipalities within Dense Ombrophilous Forest, at altitudes ranging from 900 to 1100 meters. *M. leucaimata* was classified as Endangered in Ceará state.

Flowering and Fruiting period: The species has been collected flowering in March, April, July, October, and November.

Examined material: Maranguape, Pico da Rajada, 26.III.2011, fl., *S.R. Nóbrega* (103); *M.E.M Fortunato* (EAC); Serra de Maranguape, XII.1992, fl., *L.W. Lima-Verde* (EAC 20346). Pacoti, Sítio Olho d'Água dos Tangarás, 15.VII.1995, fl., *L.W. Lima-Verde* (EAC 23291).

7.4 *Maxillaria lutescens* Scheidw., Allg. Gartenzeitung 7: 145. 1839.

(Figs. 15; 16 h-i)

Epiphyte. Pseudobulbs 6.7×1.3 cm, heteroblastic, ellipsoid. Leaves 2, 27.1×1.1 cm, linear, conduplicate, membranous, central vein visible, lateral veins inconspicuous, base attenuate, apex rounded. Inflorescence 12.5 cm long, basal, 1-flowered, erect; bracts 2.2×1.5 cm, elliptic, quite imbricate; floral bracts have not seen. Pedicel ca. 1 cm long. Flowers white, without spots, not resupinate, not spurred, membranous perianth; dorsal sepal 1.8×0.6 cm, oblanceolate, slight concave, apex acute, margin entire; lateral sepals 2.5×0.8 cm, free, obovate, apex acute, margins entire; petals 1.6×0.4 cm, oblong to oblanceolate, apex acute, margins entire; lip $1-1.3 \times 0.7-0.9$ cm, trilobed, yellow, with brown spots, lateral lobes 0.3×0.3 cm, semielliptic, apex rounded, central lobe, $1-1.3 \times 0.6$ cm, suborbicular, apex rounded, callus oblong; column 0.9-1.2 cm long, glabrate, curved, Fruits 2×0.4 cm, ellipsoid.

Comment: *Maxillaria lutescens* can be distinguished from other *Maxillaria* species that occur in the state by its larger pseudobulbs, measuring 6.7×1.3 cm, each with two linear leaves.

Distribution, habitat and conservation status: *Maxillaria lutescens* is found in Bolivia, Brazil, the Caribbean, Colombia, Costa Rica, Ecuador, French Guiana, Guatemala, Guyana, Honduras, Mexico, Panama, Peru, Suriname, and Venezuela (SCHUITEMAN; CHASE, 2015; TROPICOS, 2023). In Brazil, the species occurs in the states of Acre, Amazonas, Amapá, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Maranhão, Mato Grosso, Minas Gerais, Pará, Rio de Janeiro, Rondônia, Roraima, and São Paulo, with possible occurrences in other states of the country (BFG, 2021; MENEGUZZO *et al.*, 2020). Moreover, Meneguzzo *et al.* (2020) reported that *M. lutescens* is found in the Amazon Rainforest, Cerrado, and Atlantic Rainforest domains, inhabiting Ombrophilous Forests and Riparian Forests. In Ceará, the species has been recorded in two municipalities within Dense Ombrophilous Forest at altitudes ranging from 400 to 820 meters. One of the records has been found on “*pau-d’arco*” (Bignoniaceae). *M. lutescens* was classified as Critically Endangered in Ceará state.

Flowering and Fruiting period: The species has been collected flowering in January and fruiting in August.

Examined material: Pacoti, Sítio Olho d’Água dos Tangarás, 15.VIII.2005, fr., L.W. Lima-Verde 3398 (EAC). Uruburetama, I.1982, fl. e fr., V. Leite; L.W. Lima-Verde (EAC 15351).

7.5 *Maxillaria parviflora* (Poepp. & Endl.) Garay, Bot. Mus. Leaflet. 21(9): 258. 1967.

(Figs. 15; 16 j-l)

Epiphyte. Pseudobulbs 1.5-2.5 × 0.4-0.8 cm, heteroblastic, fusiform. Leaves 1, 9.3-12.7 × 0.8-1.2 cm, lanceolate, conduplicate, coriaceous, central vein visible, lateral veins inconspicuous, base attenuate, apex acute. Inflorescence ca. 0.3 cm, basal, 1-flowered, erect; bracts 1.1 × 0.3 cm, lanceolate, adpressed; floral bracts have not seen. Pedicel ca. 0.1 cm long. Flowers white, not resupinate, not spurred, membranous perianth; dorsal sepal 0.5 × 0.1 cm, lanceolate, slight concave, apex acute, margin entire; lateral sepals 0.5 × 0.3 cm, free, wide-ovate, apex acute, margins entire; petals 0.45 × 0.2 cm, wide-elliptic, apex obtuse, margins entire; lip 0.35 × 0.2 cm, slight trilobed, whitish-yellow, without spots, lateral lobes 0.1 × 0.05 cm, orbicular, apex rounded, central lobe 0.1 × 0.06 cm, ovate, apex rounded, callus absent; column ca. 0.2 cm long, glabrate. Fruits 0.3 × 0.4 cm, widely ellipsoid.

Comment: *Maxillaria parviflora* is an epiphytic orchid characterized by its lanceolate leaves and bracts. Its inflorescences are quite small, measuring 0.3-0.5 cm in length, with white flowers that are quite reduced, approximately 1 × 1 cm.

Distribution, habitat and conservation status: *Maxillaria parviflora* has records in Belize, Bolivia, Brazil, the Caribbean, Colombia, Costa Rica, Ecuador, French Guiana, Guatemala, Guyana, Honduras, Mexico, Peru, Suriname, the United States, and Venezuela (FUNK *et al.*, 2007; SCHUITEMAN; CHASE, 2015; TROPICOS, 2023). In Brazil, *M. parviflora* has been recorded in the states of Acre, Amazonas, Amapá, Bahia, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Pará, Paraná, Rio de Janeiro, Roraima, Santa Catarina, and São Paulo, with possible occurrences in all others states of the country (BARROS *et al.*, 2015; BFG, 2021; MENEGUZZO *et al.*, 2020). *M. parviflora* occurs in the phytogeographical domains of the Amazon Rainforest, Cerrado, and Atlantic Rainforest, inhabiting Riverine Forests, Seasonally Semideciduous Forests, Ombrophylous Forests, and Mixed Ombrophylous Forests (MENEGUZZO *et al.*, 2020). In Ceará, the species has only been recorded in one municipality within Dense Ombrophilous Forest at altitudes ranging from 800 meters. One of the records collected in Ceará (EAC 16345), classified the species as a “rare plant”. *M. parviflora* represents a new record for the state of Ceará. *M. parviflora* was classified as Critically Endangered in Ceará state.

Flowering and Fruiting period: The species has been collected flowering in December and February, and fruiting in September.

Examined material: Maranguape, Pico da Rajada, 1.X.2011, *S.R. Nóbrega 120*; *M.E.M Fortunato* (EAC); 18.IX.2011, fr., *S.R. Nóbrega 115*; *M.E.M Fortunato* (EAC); VI.1989, fl., *L.W. Lima-Verde* (EAC 15767); II.1990, fl., *L.W. Lima-Verde 64* (EAC); 1.XII.1987, fl., *L.W. Lima-Verde* (EAC 29217).

7.6 *Maxillaria rufescens* Lindl., Edwards's Bot. Reg. 21: sub. t. 1802. 1836 [1835].

(Figs. 15; 16 m-n)

Epiphyte. Pseudobulbs $2.8-3 \times 0.6-1.2$ cm, heteroblastic, ellipsoid, lateral slightly flattened. Leaves 1, $16.4-20 \times 2.7-3.3$ cm, elliptic, conduplicate, coriaceous, central vein visible, lateral veins slight visible on adaxial surface, base attenuate, apex acute. Inflorescence 4-6.5 cm long, 1-flowered, erect; bracts $1-1.5 \times 0.8-1$ cm, wide-obovate, adpressed; floral bracts have not seen. Pedicel ca. 0.8 cm long. Flowers yellow, with vinaceous spots or not, not resupinate, not spurred, membranous perianth; dorsal sepal $1.8 \times 0.5-0.6$ cm, elliptic, apex obtuse, margin entire; lateral sepals $2 \times 0.4-0.5$ cm, free, elliptic, reflexed, apex obtuse, margins entire; petals 1.9×0.4 cm, oblong, apex acute, margins entire; lip 1.6×0.5 cm, trilobed, yellow, with vinaceous spots, lateral lobes 0.3×0.2 cm, semielliptic, apex acute, central lobe 1.2×0.4 cm, oblong, apex rounded, callus oblong; column 1.3 cm long, glabrate. Fruits have not seen.

Comment: *Maxillaria rufescens* is distinguished from the other *Maxillaria* species registered in the state of Ceará by its laterally flattened pseudobulbs, wider leaves (2.7-3.3 cm), slightly reflexed lateral sepals, and the larger column (1.4 cm in length).

Distribution, habitat and conservation status: *Maxillaria rufescens* has occurrence confirmed in Belize, Bolivia, Brazil, the Caribbean, Colombia, Costa Rica, Ecuador, French Guiana, Guatemala, Guyana, Honduras, Mexico, Panama, Peru, Suriname, the United States, and Venezuela (FUNK *et al.*, 2007; SCHUITEMAN; CHASE, 2015; TROPICOS, 2023). In Brazil, the species is confirmed in the states of Acre, Amazonas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Minas Gerais, Pará, Paraná, Rio de Janeiro, Rondônia, Santa Catarina, and São Paulo, with possible occurrences in all the other states of the country (BFG, 2021; MENEGUZZO *et al.*, 2020). According to Meneguzzo *et al.* (2020), *M. rufescens* is recorded in the phytogeographical domains of the Amazon Rainforest and Atlantic Rainforest, inhabiting Ombrophilous Forests. In Ceará, the species has only been recorded in one municipality, within Dense Ombrophilous Forest at altitudes ranging from 820 meters. *M. rufescens* was classified as Data Deficient.

Flowering and Fruiting period: The species has been collected flowering in July.

Examined material: Pacoti, Sítio Olho d'Água dos Tangarás, 16.VII.1994, fl., L.W. Lima-Verde (EAC 21836).

Additional material: BRAZIL. SÃO PAULO: Cananéia, Parque Estadual da Ilha do Cardoso, 20.VI.2002, fl., T.B. Breier & R.B. Singer 213 (UEC).

8 *Notylia* Lindl., Bot. Reg. 11: sub t. 930. 1825.

Epiphyte. Pseudobulbs fusiform to pyriform or narrow-oblong, multistriated or not. Leaves oblanceolate to elliptic, conduplicate, coriaceous or chartaceous. Flowers white or yellow, without spots, resupinate and not spurred. Lip not lobed. Column glabrate or pubescent.

Notylia has the Tropical America as a center of diversity and is represented by about 60 species (TROPICOS, 2023). In Brazil, 26 taxa were recorded, 16 of which are endemic, distributed throughout of territory, except Alagoas, Mato Grosso do Sul, Rio Grande do Norte, and Piauí states (BFG, 2021). In Ceará state, two species of *Notylia* were listed associated preferentially with humid environments. The species have been encountered at altitudes ranging from 900 to 950 meters. There were no records of *Notylia* species at Conservation Units of Ceará.

8.1 *Notylia lyrata* S.Moore, Trans. Linn. Soc. London, Bot. 4: 477. 1895.

(Figs. 17; 18 a-c)

Epiphyte. Pseudobulbs 0.9-1.8 × 0.4-0.6 cm, heteroblastic, fusiform to pyriform, slight recurved. Leaves 1, 7-8 × 1-1.4 cm, oblanceolate to elliptic, conduplicate, coriaceous, central vein visible only on abaxial surface, lateral veins inconspicuous, base attenuate, with lamina quite close in the base, margins slight undulate, apex asymmetrical and a little rounded. Inflorescence ca. 15.5 cm long, basal, ca. 40-flowered, pendant; bracts 0.6 × 0.4 cm, ovate, adpressed; floral bracts 0.1-0.3 × 0.01-0.05 cm, lanceolate. Pedicel ca. 0.3 cm long. Flowers white, without spots, resupinate, not spurred, membranous perianth; dorsal sepal 0.4 × 0.1 cm, narrow-elliptic, apex acute, margin entire; lateral sepals 0.4 × 0.1 cm, connate in less than half of its extension, ovate, apex acute and recurved, margins entire; petals 0.4 × 0.05 cm, lanceolate, apex acute, margins entire; lip 0.3 × 0.1 cm, not lobed, white, not spotted, sagittate, apex acuminate, callus with 3 longitudinal keels; column 0.2 cm long, glabrate. Fruits have not seen.

Comment: *Notylia lyrata* is characterized by fusiform to pyriform pseudobulbs slightly recurved, coriaceous leaves with slightly undulate margins, and white flowers. It differs from *N. pubescens* in the following ways: the concrescence of lateral sepals (connate in less than half *vs.* connate in more than half), petal shape (lanceolate *vs.* elliptic), and the indument of column (glabrate *vs.* pubescent).

Distribution, habitat and conservation status: *Notylia lyrata* occurs in Brazil and Paraguay (TROPICOS, 2023). In Brazil, *N. lyrata* is confirmed in the states of Amazonas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Minas Gerais,

Pará, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo, and Tocantins (BARROS *et al.*, 2015; BFG, 2021). It is found in the domains of Amazon Rainforest, Cerrado, and Atlantic Rainforest, inhabiting Cerrado (*lato sensu*), Riverine Forests, Terra Firme Forests, Seasonally Semideciduous Forests, Ombrophilous Forests, and Coastal Forests (BARROS *et al.*, 2015; BFG, 2021). In Ceará, the species has been recorded in four municipalities within Vegetation Complex of the Coastal Zone (Lowland Semideciduous Forest) and Dense Ombrophilous Forest, where it has been collected at altitudes ranging from 935 to 950 meters. Additionally, in Dense Ombrophilous Forest the species has been registered in interiors forest on coffee plants (*Coffea* sp.). *N. lyrata* was classified as Endangered in Ceará state.

Flowering and Fruiting period: The species has been collected flowering in September and October.

Examined material: Aquiraz, Prainha, 25.IX.1987, fl., *L.W. Lima-Verde*; *C. Carvalho* (EAC 29223); próximo à Fortaleza, IX.1987, *L.P Félix* 824; *G.V. Dornelas* (EAN). Baturité, Serra de Baturité, 9.X.1992, *L.P. Félix* (EAC 19836). Guaramiranga, Sítio Arvoredo, 22.IX.2004, *V. Gomes 220916*; *A. Xavier* (EAC); Pico Alto, 29.X.2011, fl., *S.R. Nóbrega et al. 122* (EAC). Pacoti, Sítio Bonaparte, 3.IX.2000, *M.S. Lopes* (EAC 30097).

8.2 *Notylia pubescens* Lindl., Edwards's Bot. Reg. 28: 62. 1842.

(Figs. 17; 18 d-f)

Epiphyte. Pseudobulbs 0.6-1.6 × 0.2-0.4 cm, heteroblastic, narrow-oblong, multistriated. Leaves 1, 4.8-9.8 × 0.9-1.6 cm, oblanceolate to elliptic, conduplicate, chartaceous, central vein visible only on abaxial surface, lateral veins inconspicuous, base attenuate, margins not undulate, apex rounded, slight asymmetrical. Inflorescence 10-21 cm, long, basal, 35-54-flowered, pendant; bracts 0.5-0.8 × 0.2-0.3 cm, triangular, adpressed; floral bracts 0.2-0.4 × 0.05-0.1 cm, lanceolate. Pedicel 0.4-0.5 cm long. Flowers yellow or cream, without spots, resupinate, not spurred, membranous perianth; dorsal sepal 0.6 × 0.1 cm, cymbiform, extremely turned over the column, apex acute, margin entire; lateral sepals 0.5 × 0.1 cm, connate in more than half of its extension, linear, apex acute, margins entire; petals 0.4 × 0.05 cm, elliptic, apex acute, margins entire; lip 0.4 × 0.1 cm, not lobed, cream, without spots, sagittate, apex acuminate, with a keel on the base, slight pubescent, callus absent; column 0.2 cm long, slight pubescent. Fruits have not seen.

Comment: *Notylia pubescens* is characterized by multistriated narrow-oblong pseudobulbs, chartaceous leaves with flat margins, and yellow or cream flowers.

Distribution, habitat and conservation status: *Notylia pubescens* is an endemic species of Brazil with records in the states of Bahia, Ceará, Espírito Santo, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, and Santa Catarina (BARROS *et al.*, 2015; BFG, 2021). *N. pubescens* occurs exclusively in the Atlantic Rainforest domain, inhabiting Ombrophilous Forests and Coastal Forests (BARROS *et al.*, 2015). In Ceará, *N. pubescens* has been recorded in two municipalities within Dense Ombrophilous Forest, at altitudes ranging from 900 meters. It has been found on jaboticabeira (*Plinia peruviana*). *N. pubescens* was classified as Critically Endangered in Ceará state.

Flowering and Fruiting period: The species has been collected flowering in September, October, and February.

Examined material: Aratuba, Mata do Brejo, 9.X.2008, *L.W. Lima-Verde 3441* (EAC). Guaramiranga, Sítio Cana Brava, 15.X.1993, fl., *M.R.L. Oliveira* (EAC 20993); Sítio Lagoa, 5.II.2003, fl., *V. Gomes 306*; *M.M.A. Bruno* (EAC); 27.IX.1986, fl., *L.W. Lima-Verde* (EAC 15349).

9 *Oeceoclades maculata* (Lindl.) Lindl., Gen. Sp. Orchid. Pl. 237. 1833.

(Figs. 17; 18 g-j)

Terrestrial. Pseudobulbs 1.5-3 × 0.4-0.9 cm, heteroblastic, fusiform. Leaves 1, 8.5-28.7 × 2.1-4.3 cm, oblanceolate, conduplicate, with greenish spots on the adaxial surface, coriaceous, central vein visible, lateral veins inconspicuous, base attenuate, apex cuneate. Inflorescence 21-35.5 cm long, basal, ca. 5-flowered, erect; bracts 2-3.6 × 0.2-0.7 cm, lanceolate, adpressed; floral bracts 0.3-1.6 × 0.1 cm, lanceolate. Pedicel 1.1-1.7 cm long. Flowers with calyx greenish and corolla white with pink spots, resupinate, spurred, membranous perianth; dorsal sepal 1 × 0.1 cm, elliptic, apex acute, margin entire; lateral sepals 0.7 × 0.2 cm, free, a little falcate, apex acuminate, margins entire; petals 1 × 0.1-0.2 cm, elliptic or rhombic, apex acute, margins entire; lip 0.8 × 0.7 cm, trilobed, white, with pink spots; lateral lobes 0.5 × 0.3 cm, obtuse, apex rounded, central lobe 0.6-0.7 × 0.5 cm, obtuse, apex rounded, callus obovate; column 0.4 cm long, glabrate. Fruits 2.7-3.7 × 0.5-1.1 cm, ellipsoid.

Comment: *Oeceoclades maculata* is a terrestrial orchid that reaches approximately 30 cm in height. It is characterized by its spotted dark green leaves, inflorescences larger than the leaves, and white flowers with pink spots and spur.

Distribution, habitat and conservation status: *Oeceoclades maculata* is a native species of African continent, and it can be found in various African countries, including Angola, Burundi, Cameroun, Central African Republic, Democratic Republic of the Congo, Gabon, Ghana, Guinea-Bissau, Ivory Coast, Liberia, Namibia, Nigeria, Republic of the Congo, Senegal, Sierra Leone, Sudan, Tanzania, Togo, Uganda, Zambia, and Zimbabwe, however this species has been introduced to the American continent and can now be found in Argentina, Belize, Bolivia, Brazil, the Caribbean, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, French Guiana, Guatemala, Guyana, Honduras, Mexico, Nicaragua, Panama, Paraguay, Peru, Suriname, the United States, and Venezuela (GARAY; TAYLOR, 1976; TROPICOS, 2023). In Brazil, *O. maculata* is present in all states of the country, with potential occurrences in the states of Acre and Amapá (BFG, 2021; MACHNICKI-REIS; SMIDT, 2020). This species is confirmed in various phytogeographical domains, including the Amazon Rainforest, Caatinga, Cerrado, and Atlantic Rainforest, inhabiting Anthropic area, Amazonian Campinarana, Cerrado (lato sensu), Riverine Forests, Terra Firme Forests, Inundated Forests (Várzea), Seasonally Deciduous Forests, Seasonally Semideciduous Forests, Ombrophilous Forests, Mixed Ombrophilous Forests, Coastal Forests (MACHNICKI-REIS; SMIDT, 2020). In Ceará, *O. maculata* has been discovered in 19 municipalities, within Vegetation Complex of the Coastal

Zone (Lowland Semideciduous Forest and Forest behind Dunes), Semideciduous Seasonal Forest, Dense Ombrophilous Forest, Savanna, Stepic Savanna (Caatinga), and Anthropic areas in the capital, Fortaleza. Therefore, *O. maculata* is the most widely distributed species of the Cymbidieae tribe in the state of Ceará. Records show that *O. maculata* has been observed in both clayey and sandy soils at altitudes ranging from 30 to 877 meters. Moreover, the species has been recorded in the Araripe Environmental Protection Area, Pacoti river Environmental Protection Area, Pecém Ecological station, Araripe National Forest, Ubajara National Park, and in the Serra das Almas Private Natural Heritage Reserve. *O. maculata* was classified as Least Concern in Ceará state.

Flowering and Fruiting period: The species has been collected flowering from March to June, and fruiting from March to September.

Examined material: Aquiraz, APA do Rio Pacoti, 12.IX.2019, fr., *S.T. Rabelo et al.* 185 (EAC). Barbalha, Chapada do Araripe, Estrada do Caldas, 7.V.1998, fr., *L.W. Lima-Verde et al.* (EAC 26794). Capistrano, Serra de Baturité, Fazenda Araçanga, 27.IV.1994, *L.W. Lima-Verde* (EAC 21512). Caucaia, Iparana, 15.VII.1986, fr., M.F. Mata (EAC 14525). Crateús, Reserva Serra das Almas, 22.II.2000, *L.W. Lima-Verde et al.* 1220 (EAC). Crato, Floresta Nacional do Araripe, 28.III.2000, fl. e fr., *L.W. Lima-Verde* 2034 (EAC). Fortaleza, Campus do Pici, próximo ao Açude Santo Anastácio, 15.VI.1997, *L.Q. Matias* 65 (EAC). Guaramiranga, Pico Alto, Sítio Lagoa, 8.X.2007, *L.W. Lima-Verde et al.* 3422 (EAC). Mulungu, Serra de Baturité, Sítio Lorena, 9.VI.1996, bot. fl., *R. Otoch* (EAC 24176). Pacatuba, Serra da Aratanha, Sítio Espírito Santo, 25.III.2000, *E.B. Souza et al.* 441 (EAC). Quixadá, 25.V.1995, *L.W. Lima-Verde* (EAC 22993). São Gonçalo do Amarante, Estação Ecológica do Pecém, VIII.1999, fr., *H. Magalhães* 251 (EAC). Ubajara, Parque Nacional de Ubajara, 26.IV.2012, fl. e fr., *M.I.B. Loiola* 1538 (EAC). Viçosa do Ceará, Sítio Laranjeiras, trilha do Carro-Quebrado, 7.VI.2013, fl., *E.B. Souza et al.* 2833 (EAC).

10. *Ornithocephalus kujeticola* Barb. Rodr., Gen. Sp. Orchid. 1: 133. 1877.

(Figs. 17; 18 k-m)

Epiphyte. Pseudobulbs absent. Leaves 10-20, 3.5-6.5 × 0.5-0.7 cm, flabeliform, laterally flattened, slight falcate, not conduplicate, chartaceous, veins not visible, base sessile, apex acute. Inflorescence 4-9 cm long, lateral, 6-flowered, peduncle totally pilose, erect; bracts have not seen; floral bracts 0.2-0.4 × 0.1-0.2 cm, ovate, pilose. Pedicel 0.3-0.5 cm long. Flowers greenish-white, not resupinate, not spurred, membranous perianth; dorsal sepal 0.5 × 0.2 cm, pilose on the abaxial surface, ovate, apex rounded, margin entire; lateral sepals 0.3 × 0.1-0.2 cm, free, pilose on the abaxial surface, ovate, apex rounded, margins entire; petals 0.5 × 0.5 cm, depressed obovate, apex rounded, margins slight sinuate; lip 0.5 × 0.3 cm, not lobed, green, without spots, hipocrepiform, callus absent; column 0.2 cm long, glabrate. Fruit 0.8 × 0.2 cm, broadly ellipsoid, echinate.

Comment: *Ornithocephalus kujeticola* is characterized as epiphytes, reaching a height of approximately 8 cm, without pseudobulbs. Their leaves are laterally flattened, flabeliform, with veins that are not visible. The inflorescence and the abaxial surface of the sepals are completely pilose, and the lip is entire and hipocrepiform in shape. All records of this species deposited in the EAC herbarium were initially classified as *O. gladius*. Regardless of this, *O. gladius* exhibits glabrate inflorescences and sepals, leading to a correction in the identification.

Distribution, habitat and conservation status: *Ornithocephalus kujeticola* is an endemic species of Brazil with records in the states of Amazonas, Ceará, Maranhão, Mato Grosso, Pará, and Rondônia with a possible occurrence in the state of Piauí (BARROS *et al.*, 2015; BFG, 2021, ROYER; BRITO; SMIDT, 2020). The species is found in the Amazon Rainforest and Cerrado domains, inhabiting Riverine Forests, Inundated Forests (Igapó), and Inundated Forests (Várzea) (ROYER; BRITO; SMIDT, 2020). In Ceará, *O. kujeticola* has been recorded in three municipalities within Dense Ombrophilous Forest at altitudes ranging from 768 to 988 meters. There was one record of the species inhabiting murici (*Byrsonima* sp.). *O. kujeticola* was classified as Endangered in Ceará state.

Flowering and Fruiting period: The species has been collected flowering in May and July.

Examined material: Guaramiranga, maciço de Baturité, 11.V.2019, fl., *N.C. Rebouças III*; *M.O. Bunger* (EAC). Pacatuba, Serra da Aratanha, Sítio Boqueirão, 25.III.2000,

E.B. Souza et al. 431 (EAC). Pacoti, Sítio Pau do Alho, 12.VII.2008, fl., *L.W. Lima-Verde 3504* (EAC).

11 *Rodriguezia bracteata* (Vell.) Hoehne, Arq. Bot. Estado São Paulo 2: 143. 1952.

(Figs. 19; 20 a-c)

Epiphyte. Pseudobulbs $0.7\text{-}2.9 \times 0.2\text{-}0.8$ cm, heteroblastic, narrow-ellipsoid. Leaves 1, $2.8\text{-}10 \times 0.6\text{-}1.2$ cm, oblong, conduplicate, coriaceous, central vein visible, lateral veins inconspicuous, base attenuate, apex acute. Inflorescence 6-15 cm long, basal, ca. 10-flowered, erect; bracts $0.6\text{-}1 \times 0.2\text{-}0.3$ cm, lanceolate, adpressed; floral bracts $0.5\text{-}0.7 \times 0.1\text{-}0.4$ cm, cymbiform. Pedicel 0.6-0.9 cm long. Flowers white with central region yellow, not resupinate, spurred, membranous perianth; dorsal sepal 1.9×0.4 cm, oblong, slight concave, strongly turned over the column, apex acute, margin entire; lateral sepals 1.5×1.8 cm, obovate, apex acute, margins entire; petals 1.7×0.6 cm, oblanceolate, spotted, apex acuminate, margins slightly sinuate; lip 2.2×1 cm, not lobed, white, with central region yellow, unguiculate, strongly canaliculate on the abaxial surface, callus absent; column ca. 1 cm long, glabrate. Fruits 3.2×1 cm, ellipsoid.

Comment: *Rodriguezia bracteata* is an epiphytic orchid, approximately 5.5 cm in height. It is characterized by its long bracts ($0.6\text{-}1 \times 0.2\text{-}0.3$ cm) and floral bracts ($0.5\text{-}0.7 \times 0.1\text{-}0.4$ cm). The flowers are fragrant and white, with a spur. The lip is strongly canaliculate on the abaxial surface.

Distribution, habitat and conservation status: *Rodriguezia bracteata* is an endemic species of Brazil with records in the states of Bahia, Ceará, Paraná, Rio de Janeiro, Santa Catarina, and São Paulo, and it can be found in the Caatinga and Atlantic Rainforest domains, inhabiting Ombrophilous Forests and Riverine Forests (BARROS *et al.*, 2015; BFG, 2021). In Ceará, *R. bracteata* has been recorded in four municipalities within Dense Ombrophilous Forest, at altitudes ranging from 600 to 750 meters. *R. bracteata* was classified as Endangered in Ceará state.

Flowering and Fruiting period: The species has been collected flowering in December and fruiting in November.

Examined material: Caucaia, Serra de Maranguape -lado oeste-, 9.XI.1996, fr., L.W. Lima-Verde 2432 (EAC). Itapipoca, Nazaré, 9.XII.2017, fl., J.F. Sobczak 767 (EAC). Maranguape, XII.1986, fl., G. Carvalho (EAC 15329). Pacatuba, Serra da Aratanha, 2.I.1996, L.W. Lima-Verde (EAC 23864).

12 *Trichocentrum* Poepp. & Endl., Nov. Gen. Sp. Pl. 2: 11, pl. 115. 1838[1836].

Epiphyte. Pseudobulbs spheroid, conical or obloid. Leaves terete or elliptic to oblong, conduplicate or not, fleshy or not. Inflorescence bigger than leaves or not. Flowers yellow or brown, not resupinate, spurred or not. Lip trilobed.

Trichocentrum has the Tropical America as a center of diversity and is represented by about 100 species (TROPICOS, 2023). In Brazil, 14 taxa were recorded, one of which is endemic, distributed in almost all states of the country, except Rio Grande do Norte and Paraíba states (BFG, 2021). In Ceará state, *Trichocentrum* was listed associated with dry to humid environments. The species have been encountered at altitudes ranging from 60 to 1100 meters. The two species of *Trichocentrum* have been recorded at Conservation Units of Ceará.

12.1 *Trichocentrum cepula* (Hoffmanns.) J.M.H. Shaw, Orchid Rev. 120: 16. 2012.

(Figs. 19; 20 d-f)

Epiphyte. Pseudobulbs 0.7-0.8 × 0.5-0.7 cm, heteroblastic, spheroid or conical. Leaves 1, 16.6-37.5 cm long, terete, not conduplicate, fleshy, veins inconspicuous, base truncate, apex acute. Inflorescence ca. 60.3 cm long, basal, ca. 20-flowered, erect; bracts 0.9-2.4 × 0.3-0.7 cm, triangular, adpressed; floral bracts 0.6-0.8 × 0.1-0.2 cm, triangular or ovate. Pedicel 1.8-2.2 cm long. Flowers yellow, spotted, not resupinate, not spurred, membranous perianth; dorsal sepal 0.8 × 0.4 cm, wide-obovate, with rounded brown spots, apex rounded, margin entire; lateral sepals 0.9 × 0.4 cm, free, wide-obovate, with rounded brown spots, apex rounded, margins entire; petals 0.8 × 0.3 cm, oblanceolate, with rounded brown spots, apex rounded, margins slight sinuate; lip 1.3 × 1 cm, trilobed, yellow, with brown spots, lateral lobes, 0.5 × 0.4 cm, widely obovate, apex rounded, central lobe 1 × 1.1 cm, reniform, apex emarginate; callus tuberculate; column 0.3-0.4 cm long, glabrate. Fruits have not seen.

Comment: *Trichocentrum cepula* is an epiphytic orchid, approximately 40 cm in height. It is recognized by its terete, fleshy leaves and yellow, with brown rounded spots flowers. It differs from *T. fuscum* by leaves (terete vs. not terete), size of inflorescences (larger than leaves vs. smaller than leaves), number of flowers (multiflowered vs. 1-flowered), and color of flowers (yellow vs. whitish brown).

Distribution, habitat and conservation status: *Trichocentrum cepula* has records in Bolivia and Brazil (MENEGUZZO, 2020; TROPICOS, 2023). In Brazil, the species is found in the states of Acre, Bahia, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Mato Grosso,

Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Piauí, Rondônia, Sergipe, and Tocantins (BFG, 2021; MENEGUZZO, 2020). It inhabits the Cerrado domain within Cerrado (lato sensu) and Seasonally Deciduous Forests (MENEGUZZO, 2020). In Ceará, *T. cepula* has been recorded in nine municipalities within the Vegetation Complex of the Coastal Zone (Lowland Semideciduous Forest and Forest behind Dunes), Savanna, Stepic Savanna (Caatinga and Carrasco), and Vegetation Under Fluvial and/or Lacustrine Influence. *T. cepula* has been registered at altitudes ranging from 60 to 700 meters and the species has been found inhabiting guabiraba (*Campomanesia dichotoma*), imburana (*Commiphora leptophloeos*), marizeiro (*Geoffroea spinosa*), and oiticica (*Microdesmia rigida*). Furthermore, the species has been recorded in the Pacoti river Environmental Protection Area and in the Fancy Nunes Private Natural Heritage Reserve (RPPN). *T. cepula* is the new record for the state of Ceará. *T. cepula* was classified as Least Concern in Ceará state.

Flowering and Fruiting period: The species has been collected flowering from July to September.

Vernacular names: rabo-de-tatu, rabo-de-rato, orquídea cebola, chuva-de-ouro.

Examined material: Aquiraz, APA do Rio Pacoti, 10.X.2019, *S.T. Rabelo et al. 186* (EAC). Capistrano, Serra de Baturité, Fazenda Araçanga, 14.VII.1994, *J.B.L.P. Medeiros* (EAC 21513). Caucaia, margem do Rio Ceará, *A.S.F. Castro 25* (EAC). Choró, Serra Alta, Fazenda Riachão, 6.V.1997, E.O. Barros 191 (EAC). General Sampaio, RPPN Fancy Nunes, IV.2007, *M.F. Moro et al. 51* (EAC). Massapê, Distrito Remédios, Fazenda Experimental da Universidade Estadual Vale do Acaraú, 8.VII.2013, fl., *E.B. Souza et al. 2847* (EAC). Mulungu, Sítio Jardim, 19.IX.2007, *L.W. Lima-Verde et al. 3411* (EAC). Ubajara, Serra da Ibiapaba, 25.VIII.1994, fl., *F.S. Araújo 916* (EAC). Viçosa do Ceará, Serra das Flores, 10.IX.2005, fl., *L.W. Lima-Verde et al. 3447* (EAC).

12.2 *Trichocentrum fuscum* Lindl., Edwards's Bot. Reg. 23: 1951. 1837.

(Figs. 19; 20 g-h)

Epiphyte. Pseudobulbs 1×0.3 cm, heteroblastic, obloid. Leaves 1, $9.1-17.5 \times 2-2.4$ cm, elliptic to oblong, conduplicate, membranous, central and lateral veins slight visible, base attenuate, apex acute. Inflorescence 3-4 cm long, basal, 1-flowered, arched; bracts $0.7 \times 0.2-0.3$ cm, triangular, not adpressed; floral bracts 0.7×0.3 cm, ovate. Pedicel 2.1 cm long. Flowers brown, not resupinate, spurred, membranous perianth; dorsal sepal $1.3-1.5 \times 0.4-0.5$ cm, elliptic, apex apiculate, margin entire; lateral sepals 1.5×1 cm, free, elliptic, apex acute, margins entire; petals 1.2×0.4 cm, oblanceolate, apex acute, margins entire; lip 2.2×1 cm, trilobed, white, with pink, brown or yellow spots, lateral lobes 0.7×0.3 cm, oblong, apex rounded, central lobe 2×1 cm, oblong, apex retuse, callus oblong; column 0.5 cm long, glabrate. Fruits 4.1×0.5 cm, ellipsoid.

Comment: *Trichocentrum fuscum* is an epiphytic orchid that can be distinguished from *T. cepula* by leaves (not terete vs. terete), size of inflorescence (smaller than leaves vs. larger than leaves), number of flowers (1-flowered vs. multiflowered), and color of flowers (whitish brown vs. yellow).

Distribution, habitat and conservation status: *Trichocentrum fuscum* has occurrences in Bolivia, Brazil, Ecuador, French Guiana, Mexico, Peru, Suriname, and Venezuela (FUNK *et al.*, 2007; TROPICOS, 2023). In Brazil, *T. fuscum* is found in the states of Alagoas, Amazonas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, Pará, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Roraima, Santa Catarina, and Sergipe (BARROS *et al.*, 2015; BFG, 2021; MENEGUZZO, 2020). It inhabits in the Amazon Rainforest, Cerrado, and Atlantic Rainforest domains within Cerrado (*lato sensu*), Riverine Forests, Terra Firme Forests, Inundated Forests (Várzea), Seasonally Semideciduous Forests, Ombrophilous Forests, Coastal Forests (MENEGUZZO, 2020). In Ceará, *T. fuscum* has been recorded in six municipalities within Dense Ombrophilous Forest, and it can be found both in the interior forest and in open areas exposed to the wind. The species has been registered at altitudes ranging from 700 to 1100 meters. Among the municipalities of occurrence, *T. fuscum* has been found in Aratuba, Guaramiranga, and Pacoti, within the area of the Baturité Environmental Protection Area. *T. fuscum* was classified as Vulnerable in Ceará state.

Flowering and Fruiting period: The species has been collected flowering from June to August.

Vernacular name: Orelha-de-Burro.

Examined material: Aratuba, mata do brejo, 9.X.2008, *L.W. Lima-Verde 3440* (EAC). Guaramiranga, Sítio Lagoa, 3.VI.2004, bot., *V. Gomes 3065; A. Xavier* (EAC). Maranguape, Sítio Corélia, 27.VII.2003, fl., *L.W. Lima-Verde et al.* (EAC 50583). Pacatuba, Serra da Aratanha, 2.I.1996, *L.W. Lima-Verde* (EAC 23866). Pacoti, 31.VIII.1986, fl., *L.W. Lima-Verde* (EAC 15345). Uruburetama, estrada Uruburetama/Retiro, 2.VI.1995, fl. e fr., *L.W. Lima-Verde; F.S.F. Wladimir* (EAC 23286).

13 *Trizeuxis falcata* Lindl., Coll. Bot. 1: 2. 1821.

(Figs. 19; 20 i-k)

Epiphytes. Pseudobulbs 0.6-0.7 × 0.3 cm, heteroblastic, obloid. Leaves 1, 3.6-7.1 × 0.6-0.8 cm, linear, falcate, conduplicate, strongly coriaceous, central vein visible, lateral veins inconspicuous, base attenuate, apex acute. Inflorescence 9-12 cm long, paniculate, basal, multiflowered, erect; bracts 0.4-0.5 × 0.1-0.2 cm, lanceolate, central region crenate, adpressed; floral bracts 0.1 × 0.1 cm, cymbiform, central region crenate. Pedicel 0.15 cm long. Flowers greenish-yellow, without spots, not resupinate, not spurred, membranous perianth; dorsal sepal 0.15 × 0.09 cm, elliptic, concave, apex rounded, margin entire; lateral sepals 0.18 × 0.05 cm, connate until the final 1/3, ovate, slight concave, apex rounded, margins entire; petals 0.15 × 0.1 cm, ovate, apex rounded, margins entire; lip 0.2 × 0.1 cm, a little trilobed, oblong, callus absent; column ca. 0.1 cm long, glabrate. Fruits 0.3-0.4 × 0.2 cm, obloid.

Comment: *Trizeuxis falcata* is an epiphytic orchid easily recognized by its quite diminutive size (4-6 cm in height), falcate and strongly coriaceous leaves, as well as paniculate and multiflowered inflorescences.

Distribution, habitat and conservation status: *Trizeuxis falcata* has occurrences in Bolivia, Brazil, the Caribbean, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guyana, Panama, Peru, and Venezuela (FUNK *et al.*, 2007; TROPICOS, 2023). In Brazil, *T. falcata* is found in the states of Acre, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Mato Grosso, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Santa Catarina, and São Paulo, with possible occurrence in the state of Alagoas (BARROS *et al.*, 2015; BFG, 2021; SMIDT, 2020). It inhabits various domains, including the Amazon Rainforest, Caatinga, Cerrado, and Atlantic Rainforest, within Anthropogenic areas, Riverine Forests, Inundated Forests (Igapó), Terra Firme Forests, Seasonally Deciduous Forests, Seasonally Semideciduous Forests, Ombrophilous Forests, Coastal Forests (SMIDT, 2020). In Ceará, *T. falcata* has been recorded in two municipalities within Dense Ombrophilous Forest, in interior forest. It at altitudes ranging from 775 to 1100 meters. *T. falcata* was classified as Endangered in Ceará state.

Flowering and Fruiting period: The species has been collected flowering from September to November, and fruiting in November.

Examined material: Guaramiranga, Pico Alto, estrada linha da serra, 27.IX.2008, fl., *L.W. Lima-Verde 3511* (EAC). Maranguape, XI.1986, fl. e fr., *L.W. Lima-Verde* (EAC 15347).

3.4 Final considerations

The present study confirms that only the tribe Cymbidieae in the state of Ceará is represented by 27 native or naturalized species, with six new records for the state. These results point to 1) the significant richness of the group, and 2) the under-sampling of Orchidaceae in the state. According to the Flora and Funga do Brasil website (2024), the family is represented by 84 species, which, in light of this study, reveals the low effort of works focusing on the group. Therefore, there is a need to expand studies like this to other taxa of Orchidaceae occurring in the state, combined with a greater sampling effort in different vegetation types in Ceará. Thus, it will be possible to understand the true species richness of an important family in the flora of Ceará and to support future biological and conservation studies.

References

- APG IV – Angiosperm Phylogeny Group. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 181, n. 1, p. 1-20, abr. 2016.
- ARORA, R. K. Role of Ethnobotany in the conservation and use of plant genetic resources in India. In: JAIN, S. K (org.). **Ethnobotany in Human Welfare**. Nova Delhi: Deep Publications, 1997. p. 6-15.
- BACHMAN, S. *et al.* Supporting Red List threat assessments with GeoCat: geospatial conservation assessment tool. **Zookeys**, v. 150, p. 117-126, nov. 2011.
- BARBOSA, J. R. *Maxillaria imbricata*. **Genera et Species Orchidearum Novarum**, v. 1, p. 120-121, 1877.
- BARBOSA, J. R. *Ornithocephalus cujeticola*. **Genera et Species Orchidearum Novarum**, v. 1, p. 133-134, 1877.
- BARROS *et al.* **Orchidaceae** in Lista de espécies da Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <http://floradobrasil2015.jbrj.gov.br/FB20021>. Acesso em: 14 jun. 2022.
- BARROS, F. *et al.* Check-list das Orchidaceae do estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Iheringia Série Botânica**, v. 73, p. 287-296, 2018.
- BARROS, F.; PINHEIRO, F. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais: Orchidaceae. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, v. 22, n. 2, p. 361-383, dez. 2004.
- BASTOS, C. A.; VAN DEN BERG, C. Flora of Bahia: *Catasetum* (Orchidaceae). **SITIENTIBUS Série Ciências Biológicas**, v. 12, n. 1, p. 83-89, jun 2012.
- BATISTA, J. A. N.; BIANCHETTI, L. B. Lista Atualizada das Orchidaceae do Distrito Federal. **Acta Botanica Brasilica**, v. 17, n. 2, p. 183-201, jun. 2003.
- BATISTA, J. A. N.; BIANCHETTI, L. B. *Cyrtopodium* in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://floradobrasil2020.jbrj.gov.br/FB20021>. Acesso em: 14 jun. 2022.
- BFG – Brazilian Flora 2020: Leveraging the power of a collaborative scientific network. **Taxon**, v. 71, n. 1, p. 178-198, fev. 2021.
- BREIER, T. B.; ROSITO, J. M. Orquídeas epifíticas de uma Floresta Sazonal na encosta da Serra Geral, Itaara, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Ciência e Natura**, v. 21, n. 21, p. 65-75, dez. 1999.
- CANTUÁRIA, P. C. **Sinopse das Orchidaceae do estado do Amapá, Brasil**. 2017. Tese (Doutorado em Biodiversidade) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.
- CHASE, M. W. *et al.* An updated classification of Orchidaceae. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 177, n. 2, p. 151-174, fev. 2015.

- CHASE, M. W.; WILLIAMS, N. H. *Gomesa barbata*. **Annals of Botany**, v. 104, p. 395, 2009.
- CHASE, M. W.; WILLIAMS, N. H. *Gomesa praetexta*. **Annals of Botany**, v. 104, p. 398, 2009.
- CHRISTENHUSZ, M. J.; BYING, J. W. The number of known plant species in the world and its annual increase. **Phytotaxa**, v. 261, n. 3, p. 201-217, mai. 2016.
- COGNIAUX, C. A. Orchidaceae. In: MARTIUS, C. F. P.; URBAN, I. (org.). **Flora brasiliensis** Leipzig: Fleischer, 1898. p. 1-652.
- COGNIAUX, C. A. *Dichaea pendula*. **Symbolae Antillanae seu Fundamenta Florae Indiae Occidentalis**, v. 4, p. 182-183, 1903.
- CRIA. 2022 **geoLoc**. Disponível em: <<http://splink.cria.org.br/>>. Acesso em: 17 ago. 2023.
- CRIBB, P. J. Tribe Cymbidieae. In: PRIDGEON, A. M. et al. (org.). **Genera Orchidacearum**, v. 5. Oxford: Oxford University Press, 2009. p. 3-9.
- CUNHA, M. F.; FORZZA, R. C. Orchidaceae no Parque Natural Municipal da Prainha, RJ, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 21, n. 2, p. 383-400, jun. 2007.
- ENGELS, M. E. *et al.* O gênero *Gongora* (Orchidaceae, Stanhopeinae) no estado do Mato Grosso, Brasil. **Rodriguésia**, v. 71, p. 1-9, 2020.
- FERREIRA FILHO, R. L.; BARBERENA, F. F. V. A. Orchidaceae of the municipality of Igarapé-Miri, Pará, Brazilian Amazon. **Rodriguésia**, v. 73, p. 1-45, 2022.
- FERREIRA, A. W. C.; LIMA, M. S.; PANSARIN, E. Orchidaceae na região central de São Paulo, Brasil. **Rodriguésia**, v. 61, n. 2, p. 243-259, abr-jun. 2010.
- FIGUEIREDO, M. A. A cobertura vegetal do Ceará: unidades fitoecológicas. In: **Ceará, Atlas do Ceará**. Edições IPLANCE, Fortaleza. 1997. p. 28-29.
- FLORA E FUNGA DO BRASIL. **Orchidaceae** in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>. Acesso em: 14 jun. 2022.
- FUNK, V. A. et al. Checklist of the plants of the Guiana Shield (Venezuela: Amazonas, Bolivar, Delta Amacuro; Guyana, Surinam, French Guiana). **Contributions from the United States National Herbarium**, v. 55, n. 1, p. 1-584, jul. 2007.
- GARAY, L. A. *Maxillaria parviflora*. **Botanical Museum Leaflets**, v. 21, p. 258, 1967.
- GARAY, L. A.; TAYLOR, P. The genus *Oeceoclades* Lindl. **Botanical Museum Leaflets, Harvard University**, v. 24, n. 9, p. 249-274, jun. 1976.
- GÓMIZ, N. E; TORRETTA, J. P.; ALISCIONI, S. S. *Zygostates alleniana* (Orchidaceae: Epidendroideae: Cymbidieae: Oncidiinae): estructura floral relacionada con la polinización. **Anales del Jardín Botánico de Madrid**, v. 71, n. 1, p. 1-9, 2014.

HALL, C. F.; KLEIN, V. L. G.; BARROS, F. Orchidaceae no município de Caldas Novas, Goiás, Brasil. **Rodriguésia**, v. 64, n. 4, p. 685-704, dez. 2013.

HARRIS, J. G.; HARRIS, M. V. **Plant identification terminology: an illustrated glossary**. 2. ed. Payson, Spring Lake Publishing, 2001.

HOEHNE, F. C. *Rodriguezia bracteata*. **Arquivos de Botânica do Estado de São Paulo**, v. 2, p. 143, 1952.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de Clima do Brasil**. IBGE, Rio de Janeiro, 2002.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2012. **Manual técnico da vegetação brasileira**. 2. ed. Disponível em: < <https://www.terrabrasilis.org.br/ecotecadigital/pdf/manual-tecnico-da-vegetacao-brasileira.pdf>>. Acesso em: 10 mai. 2022.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa das Regiões Geográficas do Estado do Ceará**. IBGE, Rio de Janeiro, 2017.

IPLANCE [Fundação Instituto de Planejamento do Ceará]. **Atlas do Ceará**. Governo do Estado do Ceará. IPLANCE, Fortaleza. 65p. 1997.

IPNI – International Plant Names Index. Disponível em: <http://www.ipni.org>. Acesso em: 17 ago. 2023.

IUCN – The IUCN Red List of threatened species. Versão 2022-2. 2022. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org>. Acesso em: 24 jul. 2023.

KOBAYASHI, K.; SUETSUGU, K.; WADA, H. The leafless orchid *Cymbidium macrorhizon* performs photosynthesis in the pericarp during the fruiting season. **Plant & Cell Physiology**, v. 62, n.3, p. 472-481, mar. 2021.

KOCH, A. K.; MIRANDA, J. C.; HALL, C. F. Flora das Cangas da Serra dos Carajás, Pará, Brasil: Orchidaceae. **Rodriguésia**, v. 69, n. 1, p. 165-188, jan-mar. 2018.

KRAHL, A. H.; COGO, A. J. D.; VALSKO, J. J. Orchidaceae em um fragmento de Floresta Semidecídua de encosta na região sul do Estado do Espírito Santo, Sudeste do Brasil. **Hoehnea**, v. 41, n. 2, p. 247-268, jun. 2014.

KUNTH, K. S. *Synopsis Plantarum*. v. 1, p. 330–331, 1822.

KUNTZE, C. E. O. *Leochilus labiatus*. **Revisio Generum Plantarum**, v. 2, p. 656, 1891.

LEAKE, J. R. The biology of myco-heterotrophic (‘saprophytic’) plants. **New Phytologist**, v. 127, n. 2, p. 171-216, jun. 1994.

LINDLEY, J. *Trizeuxis falcata*. **Collectanea Botanica**, v. 1, p. 2, 1821.

- LINDLEY, J. *Catasetum hookeri*. **The Botanical Register**: consisting of coloured figures of exotic plants, cultivated in British Gardens with their history and mode of treatment, v. 10, p. 840-841, 1825.
- LINDLEY, J. *Oeceoclades maculata*. **The Genera and Species of Orchidaceous Plants**, v. 1, p. 237-238, 1833.
- LINDLEY, J. *Monachanthus discolor*. **Edwards's Botanical Register**, v. 7, p. 1735, 1834.
- LINDLEY, J. *Maxillaria rufescens*. **Edwards's Botanical Register**, v. 21, p. 1802, 1835.
- LINDLEY, J. *Trichocentrum fuscum*. **Edwards's Botanical Register**, v. 23, p. 1951, 1837.
- LINDLEY, J. *Notylia pubescens*. **Edwards's Botanical Register**, v. 28, p. 62, 1842.
- LINDLEY, J. *Catasetum planiceps*. **Edwards's Botanical Register**, v. 29, p. 9, 1843.
- LINDLEY, J. *Catasetum barbatum*. **Edwards's Botanical Register**, v. 8, p. 38-39, 1844.
- LOIOLA, M. I. B. *et al.* Flora da Chapada do Araripe. In: ALBUQUERQUE, U. P.; MEIADO, M. V. (org.). **Sociobiodiversidade na Chapada do Araripe**. Recife: NUPEEA, 2015. p. 103-148.
- LUCCA, D. L. *et al.* Biphenanthrene from *Stanhopea lietzei* (Orchidaceae) and its chemophenetic significance within neotropical species of the Cymbidieae tribe. **Biochemical Systematics and Ecology**, v. 89, p. 1-4, abr. 2020.
- MACHNICKI-REIS, M. *et al.* O gênero *Catasetum* Rich. ex Kunth (Orchidaceae, Catasetinae) no estado do Paraná, Brasil. **Hoehnea**, v. 42, n. 1, p. 185-194, jan-mar. 2015.
- MACHNICKI-REIS; SMIDT, E. C. *Oeceoclades* in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://floradobrasil2020.jbrj.gov.br/FB11942>. Acesso em: 16 jun. 2022.
- MARTINS, A. C. *et al.* From tree tops to the ground: reversals to terrestrial habit in *Galeandra* orchids (Epidendroideae: Catasetinae). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 127, p. 952-960, out. 2018.
- MEDHI, R. P.; CHAKRABARTI, S. Traditional knowledge of NE people on conservation of wild orchids. **Indian Journal of Traditional Knowledge**, v. 8, n. 1, p. 11-16, jan. 2009.
- MENEGUZZO, T. E. C. *Gomesa* in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://floradobrasil2020.jbrj.gov.br/FB122027>. Acesso em: 14 jun. 2022.
- MENEGUZZO, T. E. C. *et al.* *Maxillaria* in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://floradobrasil2020.jbrj.gov.br/FB37791>. Acesso em: 14 jun. 2022.

MENEGUZZO, T. E. C. *Trichocentrum* in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://floradobrasil2020.jbrj.gov.br/FB582479>. Acesso em: 20 jun. 2022.

MENEGUZZO, T. E. C.; HALL, C. F. *Dichaea* in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://floradobrasil2020.jbrj.gov.br/FB11465>. Acesso em: 14 jun. 2022.

MENEZES, L. C. *Cyrtopodium holstii*. **Schlechteriana** [n.s.]; Unabhängige Zeitschrift für Orchideenkunde. Independent Journal of Orchidology. Lahnau, v. 4, p. 149, 1993.

MONTEIRO, S. H. N. *et al.* Survey of Orchidaceae from the state of Sergipe, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 12, n. 2, p. 167-174, jun. 2012.

MOORE, S. M. *Notylia lyrata*. **Transactions of the Linnean Society of London**, v. 4, p. 477-478, 1895.

MOREIRA, L. H. L.; SOARES NETO, R. L.; BARBOSA, M. R. V. Flora da Mata do Buraquinho, João Pessoa, Paraíba: Orchidaceae. **Rodriguésia**, v. 71, p. 1-11, 2020.

MORO, M. F. *et al.* Alienígenas na sala: o que fazer com espécies exóticas em trabalhos de taxonomia, florística e fitossociologia? **Acta Botanica Brasilica**, v. 26, n. 4, p. 991-999, dez. 2012.

MORO, M. F. *et al.* Vegetação, unidades fitoecológicas e diversidade paisagística do estado do Ceará. **Rodriguésia**, v. 66, n. 3, p. 717-743, jul-set. 2015.

MOTA, L. F. P. **Flora da Serra do Cipó (Minas Gerais, Brasil):** Orchidaceae – tribo Sobralieae e subtribos Malaxidinae, Catasetinae, Zygopetalinae, Blettiinae, Ponerinae e Pleurothallidinae (subfamília Epidendroideae). 2018. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade vegetal e meio ambiente) - Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo, 2018.

NUNES, C. E. P. *et al.* More than euglossines: the diverse pollinators and floral scents of Zygopetalinae orchids. **The Science of nature**, v. 104, n. 92, p. 1-17, out. 2017.

OLIVEIRA, M. S. *et al.* Orchids of the central region of eastern Maranhão, Brazil. **Rodriguésia**, v. 72, p. 1-15, 2021.

PANSARIN, E. R.; PANSARIN, L. M. A família Orchidaceae na Serra do Japi, São Paulo, Brasil. **Rodriguésia**, v. 59, n. 1, p. 99-111, 2008.

PÉREZ-ESCOBAR, O. A. *et al.* Recent origin and rapid speciation of Neotropical orchids in the world's richest plant biodiversity hotspot. **New Phytologist**, v. 215, p. 891-905, jun. 2017.

PETINI-BENELLI, A.; CASTRO, A. S. F. New record in *Catasetum* (Orchidaceae) for the state of Ceará, Brazil. **Feddes Repertorium**, v. 126, p. 16-21, 2015.

PETINI-BENELLI, A. *Catasetum* in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>. Acesso em: 14 jun. 2022.

- PESSOA, E.; ALVES, M. Orchidaceae Juss. na Serra de Itabaiana, Sergipe, Brasil. **Revista Caatinga**, v. 24, n. 4, p. 102-114, set. 2011.
- PESSOA, E.; ALVES, M. Flora da Usina São José, Igarassu, Pernambuco: Orchidaceae. **Rodriguésia**, v. 63, n. 2, p. 341-356, jun. 2012.
- PESSOA, E.; ALVES, M. Orchidaceae em afloramentos rochosos do estado de Pernambuco, Brasil. **Rodriguésia**, v. 65, n. 3, p. 717-734, set. 2014.
- PESSOA E; BARROS F; ALVES, M. Orchidaceae from Viruá National Park, Roraima, Brazilian Amazon. **Phytotaxa**, v. 192, n. 2, p. 061-096, jan. 2015.
- PFITZER, E. H. H. **Entwurf einer natürlichen Anordnung der Orchideen**. Heidelberg: Missouri Botanical Garden Library, 1887.
- PUPULIN, F. Contributions toward a reassessment of Costa Rican Zygopetalinae (Orchidaceae). 3. A systematic revision of *Dichaea* in Costa Rican. **Harvard Papers in Botany**, v. 12, n. 1, p. 15-153, jun. 2007.
- QUEIROZ, V. V.; PROENÇA, C. E. B.; BIANCHETTI, L. B. Subtribo Oncidiinae Benth. (Orchidaceae Juss.) no Distrito Federal, Brasil. **Hoehnea**, v. 42, n. 4, p. 663-686, out-dez. 2015.
- RADFORD, A. E. *et al.* **Vascular plant systematics**. 1. ed. New York, HarperCollins, 1974.
- RAMÍREZ, S. R. *et al.* Asynchronous diversification in a specialized plant-pollinator mutualismo. **Science**, v. 333, n. 6050, p. 1742-1746, set. 2011.
- REFLORA – **Herbário virtual**. 2023. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/herbarioVirtual/>. Acesso em: 17 ago. 2023.
- RÊGO, H. T.; AZEVEDO, C. O. Sinopse das Orchidaceae do Parque Nacional de Boa Nova, BA, Brasil. **Hoehnea**, v. 44, n. 1, p. 70-89, jan-mar. 2017.
- REICHENBACH, H. G. *Cyrtopodium flavum*. **Iconographia botanica exotica sive hortus botanicus, imagines plantarum imprimis extra Europam inventarum colligens; cum commentario succincto editus**, v. 3, p. 7, 1830.
- REICHENBACH, H. G. *Cyrtopodium blanchetii*. **Linnaea**: Ein journal für die Botanik in ihrem ganzen Umfange, v. 22, p. 852, 1850.
- REICHENBACH, H. G. *Maxillaria kegelii*. **Linnaea**, v. 41, p.127, 1877.
- REICHENBACH, H. G. *Maxillaria leucaimata*. **Genera et Species Orchidearum Novarum**, v. 2, p. 198, 1881.
- RIBEIRO-SILVA, S. *et al.* Angiosperms from the Araripe National Forest, Ceará, Brazil. Check List, v. 8, n. 4, p. 744-751, ago. 2012.

ROCHA, F. S.; WAECHTER, J. L. Sinopse das Orchidaceae terrestre ocorrentes no litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, n. 1, p. 71-86, mar. 2006.

ROMANINI, R. P. **A família Orchidaceae no Parque Estadual da Ilha do Cardoso, Cananéia, SP**. 2006. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente) - Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo, 2006.

ROMERO-GONZÁLEZ, G. A.; BATISTA, J. A. N.; BIANCHETTI, L. B. A synopsis of the genus *Cyrtopodium* (Catasetinae: Orchidaceae). **Harvard Papers in Botany**, v. 13, n. 1, p. 189-206, 2008.

ROYER, C. A.; BRITO, A. L. V. T.; SMIDT, E. C. ***Ornithocephalus* in Flora e Funga do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://floradobrasil2020.jbrj.gov.br/FB86312>. Acesso em: 17 jun. 2022.

RUIZ LÓPEZ, H; PAVÓN, J. A. *Gongora quinquenervis*. **Systema Vegetabilium Florae Peruviana et Chilensis**, v. 1, p. 227, 1798.

SCHEIDWEILER, M. J. F. *Maxillaria lutescens*. **Allgemeine Gartenzeitung**, v. 7, p. 145, 1839.

SCHUITEMAN, A.; CHASE, M. W. A reappraisal of *Maxillaria* (Orchidaceae). **Phytotaxa**, v. 225, n. 1, p. 1-78, set. 2015.

SERAFIM-FILHO, G. L.; SILVA, J. L.; PERIQUITO, M. C. Ocorrência e distribuição do gênero *Catasetum* Rich. ex Kunth (Orchidaceae A. Juss.) em Pernambuco, Brasil. **Arrudea**, v. 7, p. 62-72, 2021.

SERNA-SÁNCHEZ, M.A. *et al.* Plastid phylogenomics resolves ambiguous relationships within the orchid family and provides a solid timeframe for biogeography and macroevolution. **Scientific Reports**, v. 11, n. 6858, p. 1-11, mar. 2021.

SHAW, J. M. H. *Trichocentrum cepula*. **Orchid Review**, v. 120, p. 16, 2012.

SILVA, A. G.; BOLDRINI, R. F.; KUSTER, R. M. Os sumarés cicatrizantes da medicina tradicional brasileira, ou, as surpresas químicas ativas do desconhecido gênero *Cyrtopodium* (Orchidaceae). **Natureza On line**, v. 11, n. 3, p. 152-154, set. 2013.

SILVEIRA, A. P. *et al.* Flora and annual distribution of flowers and fruits in the Ubajara National Park, Ceará, Brazil. **Floresta e Ambiente**, v. 27, n. 2, p. 1-19, 2020.

SIQUEIRA, C. E.; ZANIN, A.; MENINI NETO, L. Orchidaceae in Santa Catarina: Update, geographic distribution and conservation. **Check List**, v. 10, n. 6, p. 1452-1478, dez. 2014.

SMIDT, E. C. ***Trizeuxis* in Flora e Funga do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://floradobrasil2020.jbrj.gov.br/FB12344>. Acesso em: 22 jun. 2022.

STERN, W. L.; JUDD, W. S. Systematic and comparative anatomy of Cymbidieae (Orchidaceae). **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 139, n. 1, p. 1-27, mai. 2002.

THIERS, B. Index Herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. (continuously updated). Disponível em: <<http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>>. Acesso em: 10 set. 2023.

TROPICOS. **Missouri Botanical Garden**. 2023. Disponível em: <<http://www.tropicos.org>>. Acesso em: 14 ago. 2023.

VAN DEN BERG, C. *Leochilus* in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://floradobrasil2020.jbrj.gov.br/FB37726>. Acesso em: 15 jun. 2022.

VIEIRA, T. L.; BARROS, F. Orchidaceae na Serra do Ouro Branco, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia**, v. 68, n. 2, p. 691-747, abr-jun. 2017.

WFO – World Flora Online. **The World Flora Online**: an online flora of all known plants. 2023. Disponível em: <http://www.worldfloraonline.org>. Acesso em: 14 ago. 2023.

WHITTEN, W. M.; NEUBIG, K. M.; WILLIAMS, N. H. Generic and subtribal relationships in neotropical Cymbicieae (Orchidaceae) based on *MATK/YCF1* plastid data. **Lankesteriana**, v.13, n. 3, p. 375-392, abr. 2014.

Tabela 1 - List of species of Cymbidieae tribe (Orchidaceae) recorded in the state of Ceará, their growth ways, occurrences in the vegetational types of the state, endemism to Brazil and the voucher of the specimen. The date of occurrence on vegetational types and endemism are based on BFG (2021) and REFLORA 2023; VCCZ: Vegetation Complex of the Coastal Zone; CU: Cultivated; SSF: Semideciduous Seasonal Forest; DOF: Dense Ombrophilous Forest; S: Savanna; FS: Forest Savanna; SS: Stepic Savanna; VUFLI: Vegetation Under Fluvial and/or Lacustrine Influence.

Species	Growth	Vegetation	Endemism	Voucher
<i>Catasetum barbatum</i> (Lindl.) Lindl.	Epiphyte	DOF/S/FS	No	EAC 44132
<i>Catasetum discolor</i> (Lindl.) Lindl.	Rupicolous	DOF/S	No	EAN 21085
<i>Catasetum fimbriatum</i> (C.Morren) Lindl.	Epiphyte	CU	-	EAC 20147
<i>Catasetum hookeri</i> Lindl.	Epiphyte	DOF/S	Yes	EAC 50687
<i>Catasetum macrocarpum</i> Rich. ex Kunth	Epiphyte	DOF	No	EAC 51178
<i>Catasetum pileatum</i> Rchb.f.	Epiphyte	CU	-	EAC 19753
<i>Catasetum planiceps</i> Lindl.	Terricolous	SSF/DOF/S/ SS	No	EAC 54653
<i>Catasetum rooseveltianum</i> Hoehne	Epiphyte	CU	-	EAC 18627
<i>Catasetum saccatum</i> Lindl.	Epiphyte	CU	-	EAC 20148
<i>Cyrtopodium blanchetii</i> Rchb.f.	Terricolous	S	No	EAC 15322
<i>Cyrtopodium flavum</i> Link & Otto ex Rchb.	Rupicolous	DOF/SS	Yes	EAN 21273
<i>Cyrtopodium holstii</i> L.C.Menezes	Rupicolous/ Terricolous	VCCZ/S/SS	Yes	EAC 44272
<i>Dichaea pendula</i> (Aubl.) Cogn.	Epiphyte	DOF	No	EAC 16350
<i>Gomesa barbata</i> (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	Epiphyte	SSF/DOF/S/ SS	Yes	EAC 53566

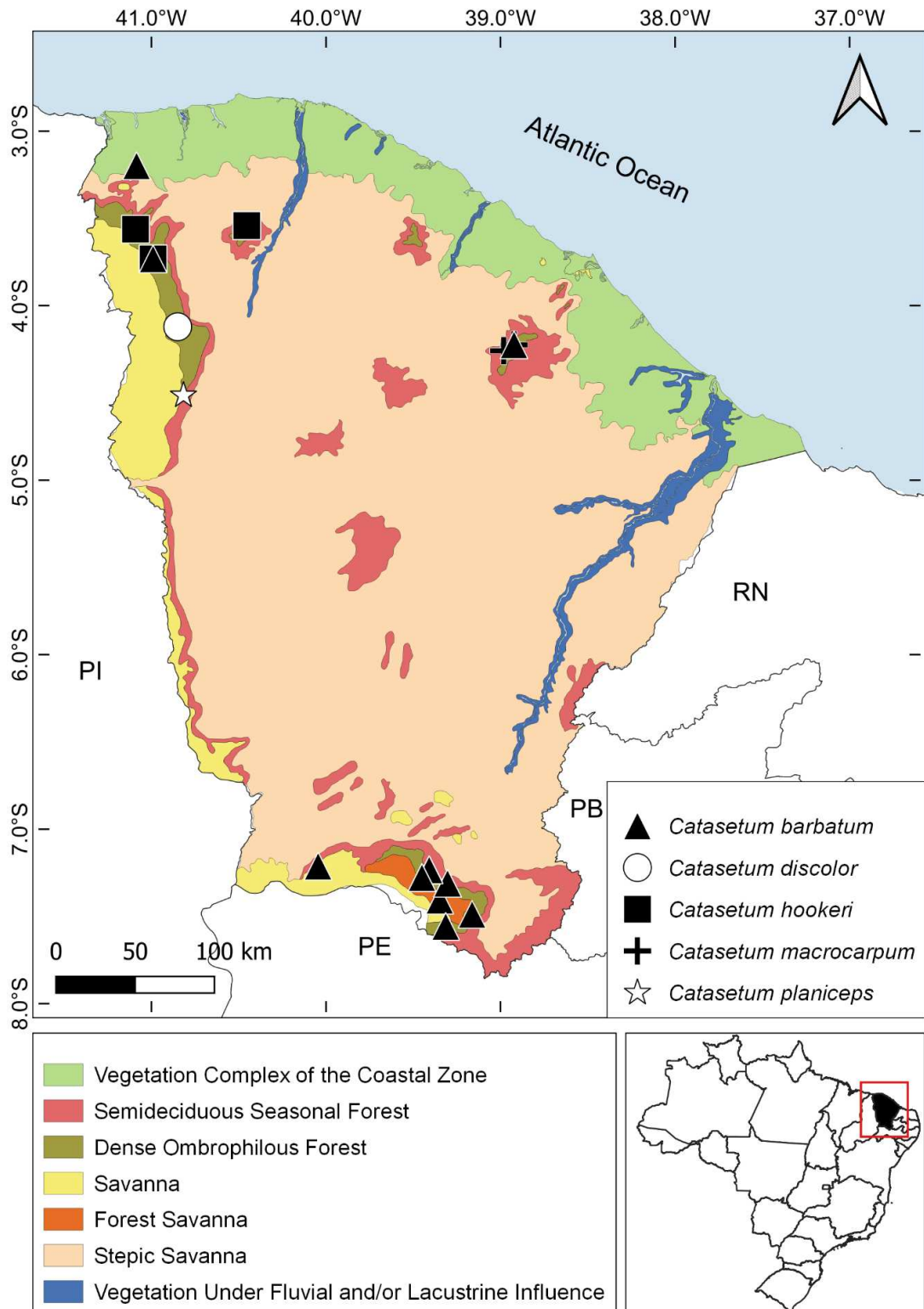
<i>Gomesa praetexta</i> (Rchb.f.) M.W.Chase & N.H.Williams	Epiphyte/R upicolous	SSF/DOF	Yes	EAC 56118
<i>Gongora quinquenervis</i> Ruiz & Pav	Epiphyte	DOF	No	EAC 31495
<i>Grandiphyllum divaricatum</i> (Lindl.) Docha Neto	Epiphyte	CU	-	EAC 21501
<i>Leochilus labiatus</i> (Sw.) Kuntze	Epiphyte	DOF	No	EAC 60962
<i>Maxillaria imbricata</i> Barb.Rodr.	Epiphyte	DOF	No	EAC 49292
<i>Maxillaria kegelii</i> Rchb.f.	Epiphyte	DOF	No	EAC 29224
<i>Maxillaria leucaimata</i> Barb.Rodr.	Epiphyte	DOF	No	EAC 53053
<i>Maxillaria lutescens</i> Scheidw.	Epiphyte	DOF	No	EAC 49493
<i>Maxillaria parviflora</i> (Poepp. & Endl.) Garay	Epiphyte	DOF	No	EAC 29217
<i>Maxillaria rufescens</i> Lindl.	Epiphyte	DOF	No	EAC 21836
<i>Notylia lyrata</i> S.Moore	Epiphyte	VCCZ/DOF	No	EAC 29223
<i>Notylia pubescens</i> Lindl.	Epiphyte	DOF	Yes	EAC 20993
<i>Oeceoclades maculata</i> * (Lindl.) Lindl.	Terricolous	VCCZ/SSF/ DOF/S/SS	No	EAC 52127
<i>Ornithocephalus cujeticola</i> Barb.Rodr.	Epiphyte	DOF	Yes	EAC 61545
<i>Rodriguezia bracteata</i> (Vell.) Hoehne	Epiphyte	DOF	Yes	EAC 15329
<i>Stanhopea grandiflora</i> Lindl.	Epiphyte	CU	-	EAC 16347
<i>Trichocentrum cepula</i> (Hoffmanns.) J.M.H.Shaw	Epiphyte	VCCZ/S/SS/ VUFLI	No	EAC 55099
<i>Trichocentrum fuscum</i> Lindl.	Epiphyte	DOF	No	EAC 49523
<i>Trichocentrum lanceanum</i> (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	Epiphyte	CU	-	EAC 18688

<i>Trizeuxis falcata</i> Lindl.	Epiphyte	DOF	No	EAC 15347
<i>Zygosepalum labiosum</i> (Rich.) Garay	Epiphyte	CU	-	EAC 50748

*Naturalized species.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 9 - Geographic distribution of *Catasetum* species in Ceará, Brazil.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 10 - a-c. *Catasetum barbatum* – a. habit; b. dissected perianth; c. fruit. d-e. *Catasetum discolor* – d. inflorescence; e. detail of a non-dissected flower. f-g. *Catasetum hookeri* – f. dissected perianth of a pistillate flower; g. dissected perianth of a staminate flower with side view o flip. h-i. *Catasetum macrocarpum* – h. habit; i. dissected perianth. j-k. *Catasetum planiceps* – j. leaf and inflorescence; k. dissected perianth. [a-b. Lima-Verde (EAC 15333); c. Costa 46; d-e. Cardoso et al. 1121; f. Lima-Verde et al. 3404; g. Lima-Verde et al. 2948; h. Gomes et al. 501; i. Lima-Verde (EAC 15320); j-k. Castro 2707].

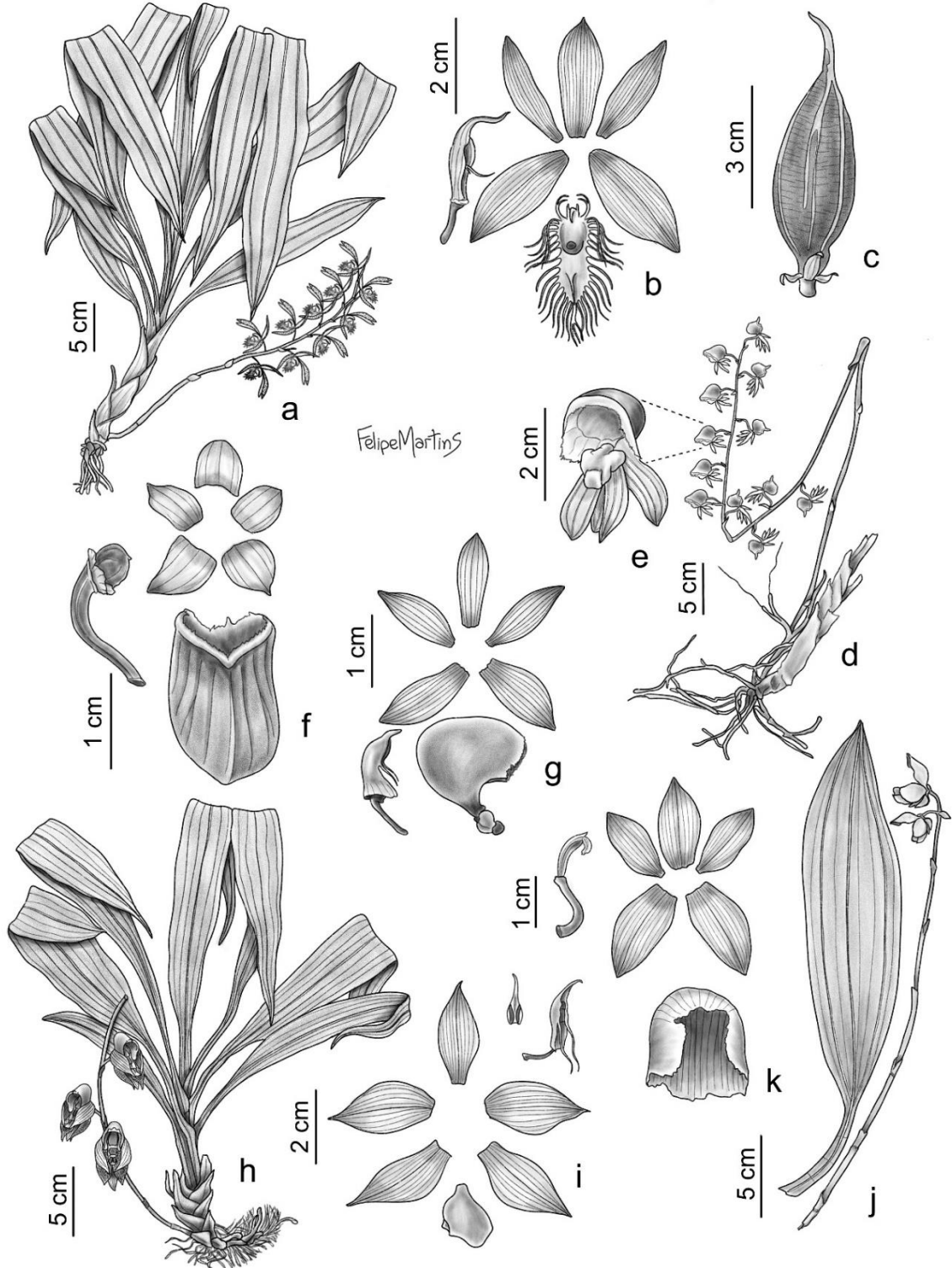
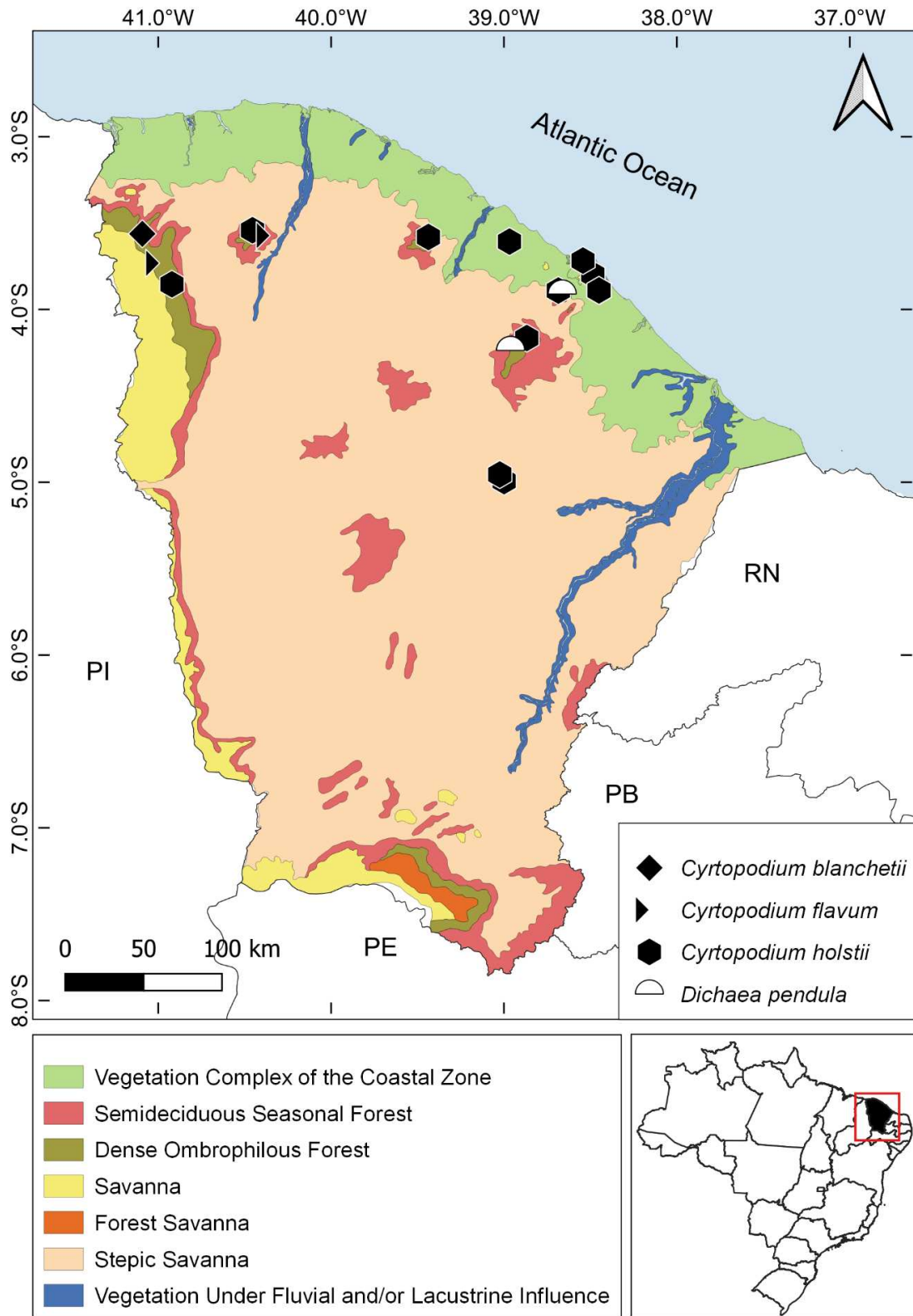


Figura 11 - Geographic distribution of *Cyrtopodium* and *Dichaea* species in Ceará, Brazil.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 12 - a-b. *Cyrtopodium blanchetii* – a. leaves and inflorescence; b. dissected perianth. c-e. *Cyrtopodium flavum* – c. pseudobulb, leaves and inflorescence; d. dissected perianth; e. detail of not verrucose margin of central lobe of lip. f-i. *Cyrtopodium holstii* – f. pseudobulb and leaves; g. dissected perianth; h. detail of verrucose margin of central lobe of lip; i. fruit. j-k. *Dichaea pendula* – j. habitat; k. dissected perianth; l. fruit. [a. Fernandes (EAC 15322); b. Batista 112; c-e. Lima-Verde et al. 2925; f-h. Sobczak 587; i. Lima-Verde et al. 2408; j-k. Lima-Verde 55; l. Kassner-Filho & Rocha 6916].

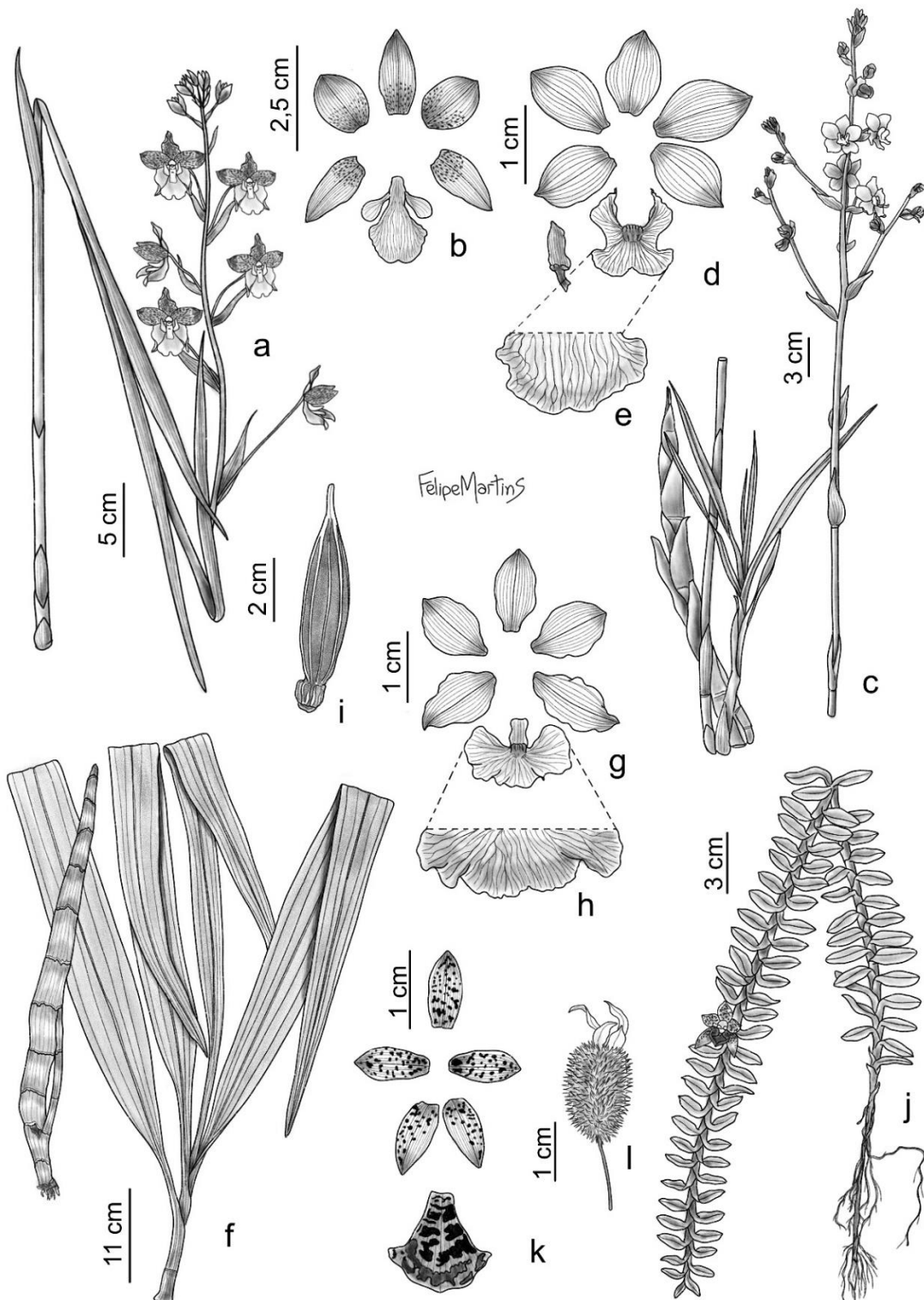
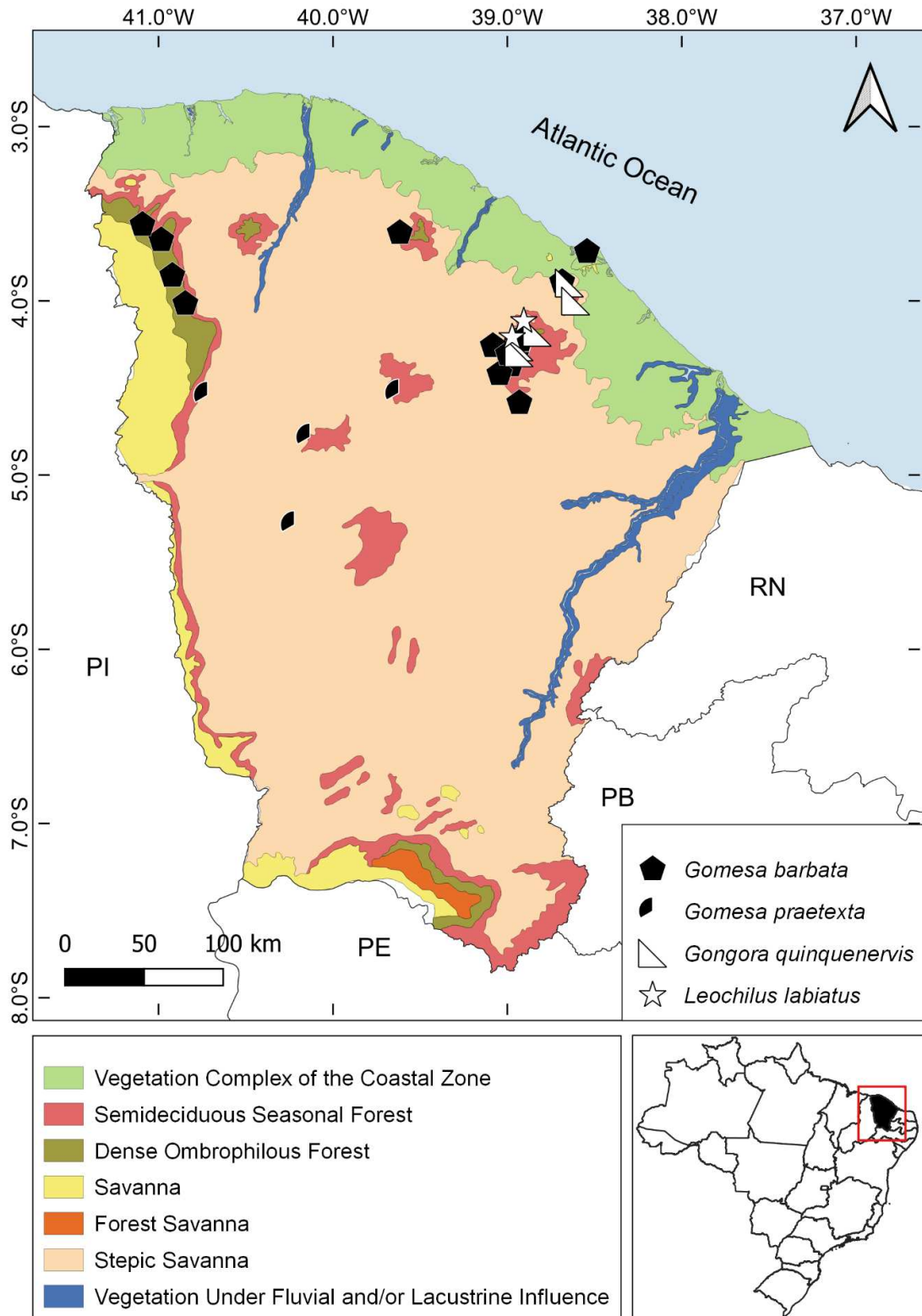


Figura 13 - Geographic distribution of *Gomesa*, *Gongora*, and *Leochilus* species in Ceará, Brazil.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 14 - a-c. *Gomesa barbata* – a. habit; b. dissected perianth; c. fruit. d-e. *Gomesa praetexta* – d. habit; e. dissected perianth. f-h. *Gongora quinquenervis* – f. fruit; g. habit; h. dissected perianth. i. *Leochilus labiatus* – i. habit and fruits. [a-b. Araújo 1144; c. Lima-Verde et al. 3403; d-e. Castro 2801; f. Lima-Verde 1032; g-h. Lima-Verde (EAC 15339); i. Lima-Verde 3508].

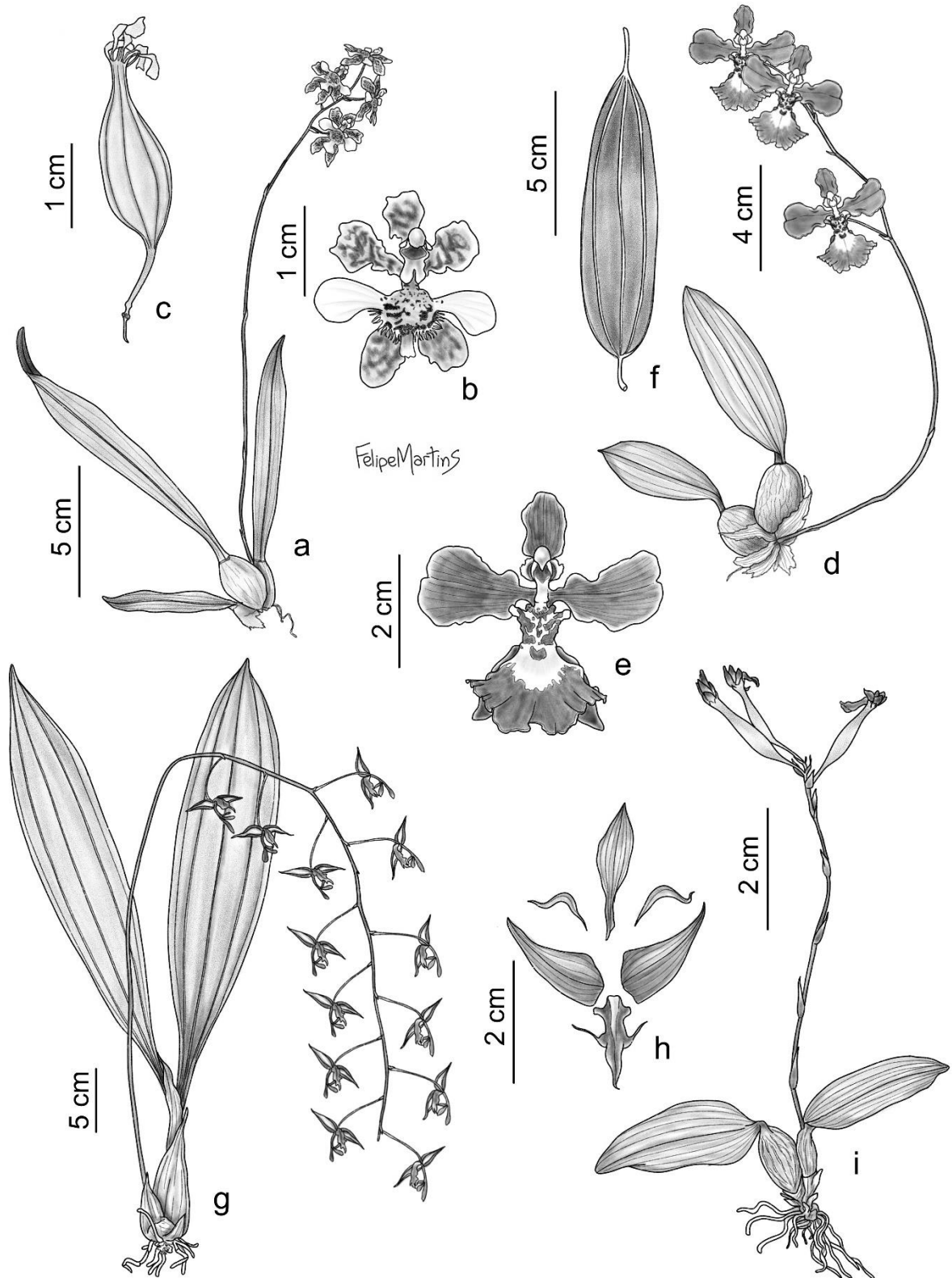
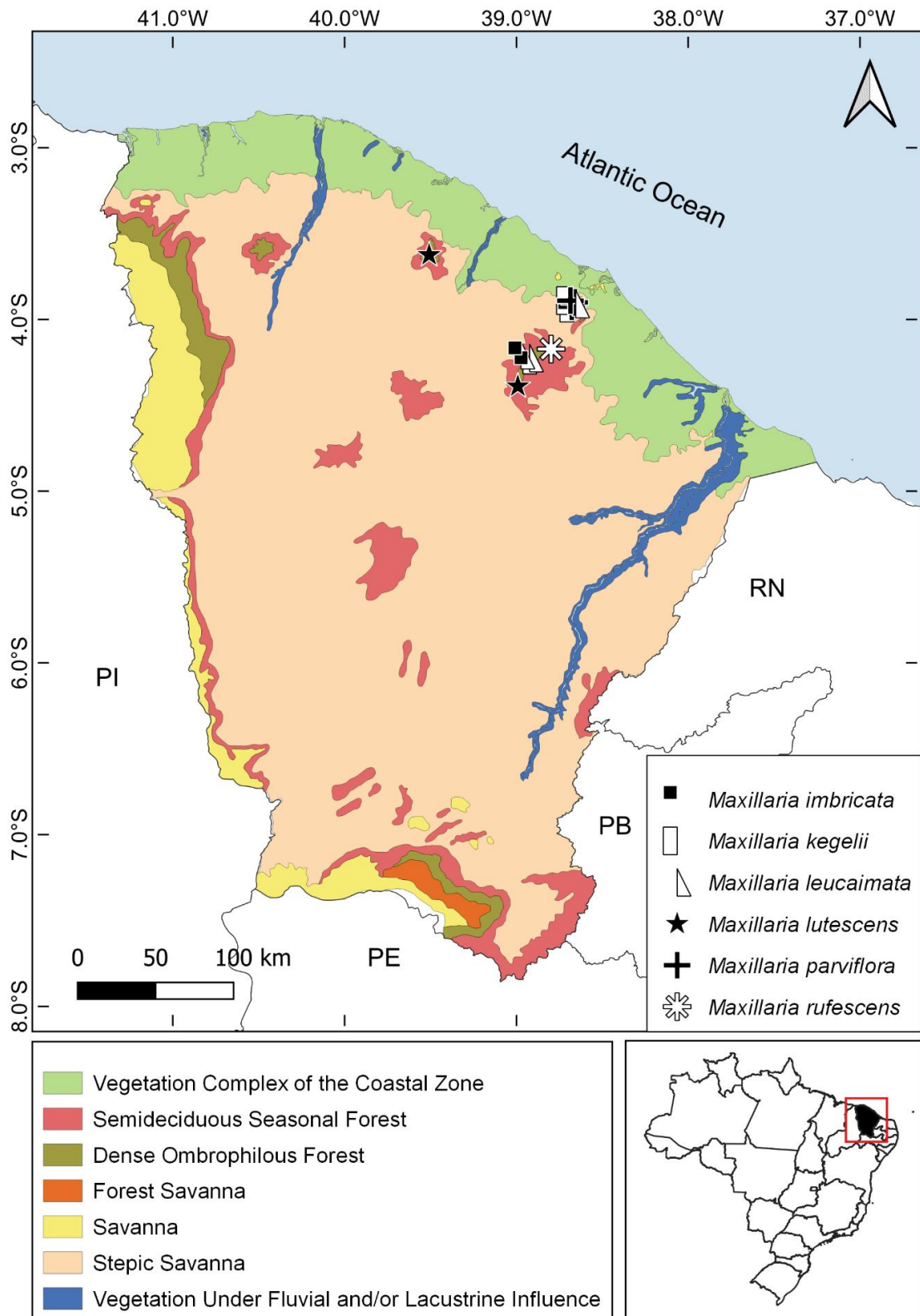


Figura 15 - Geographic distribution of *Maxillaria* species in Ceará state, Brazil.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 16 - a-b. *Maxillaria imbricata* – a. habit; b. dissected perianth. c-e. *Maxillaria kegelii* – c. habit; d. dissected perianth; e. fruit. f-g. *Maxillaria leucaimata* – f. habit; g. dissected perianth. h-i. *Maxillaria lutescens* – h. habit; i. dissected perianth. j-l. *Maxillaria parviflora* – j. habit; k. dissected perianth; l. detail of infructescence. m-n. *Maxillaria rufescens* – m. habit; n. dissected perianth. [a. Lima-Verde 3498; b. Felix 9479; c-d. Lima-Verde (EAC 29224); e. Lima-Verde (EAC 29225); f-g. Gomes 43; h-i. Lima-Verde 3398; j-l. Nóbrega 120; m. Lima-Verde (EAC 21836); n. Breier & Singer 213].

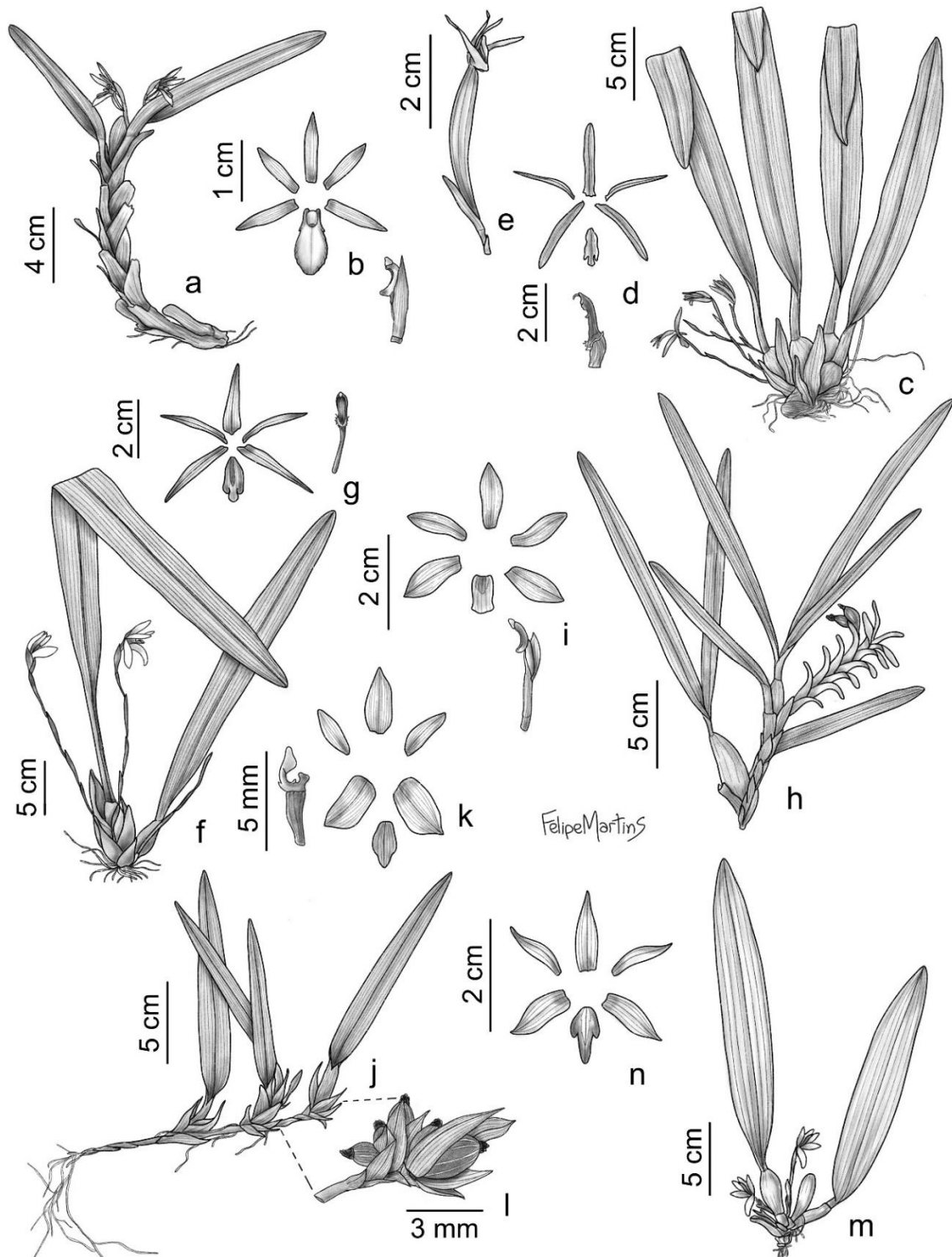
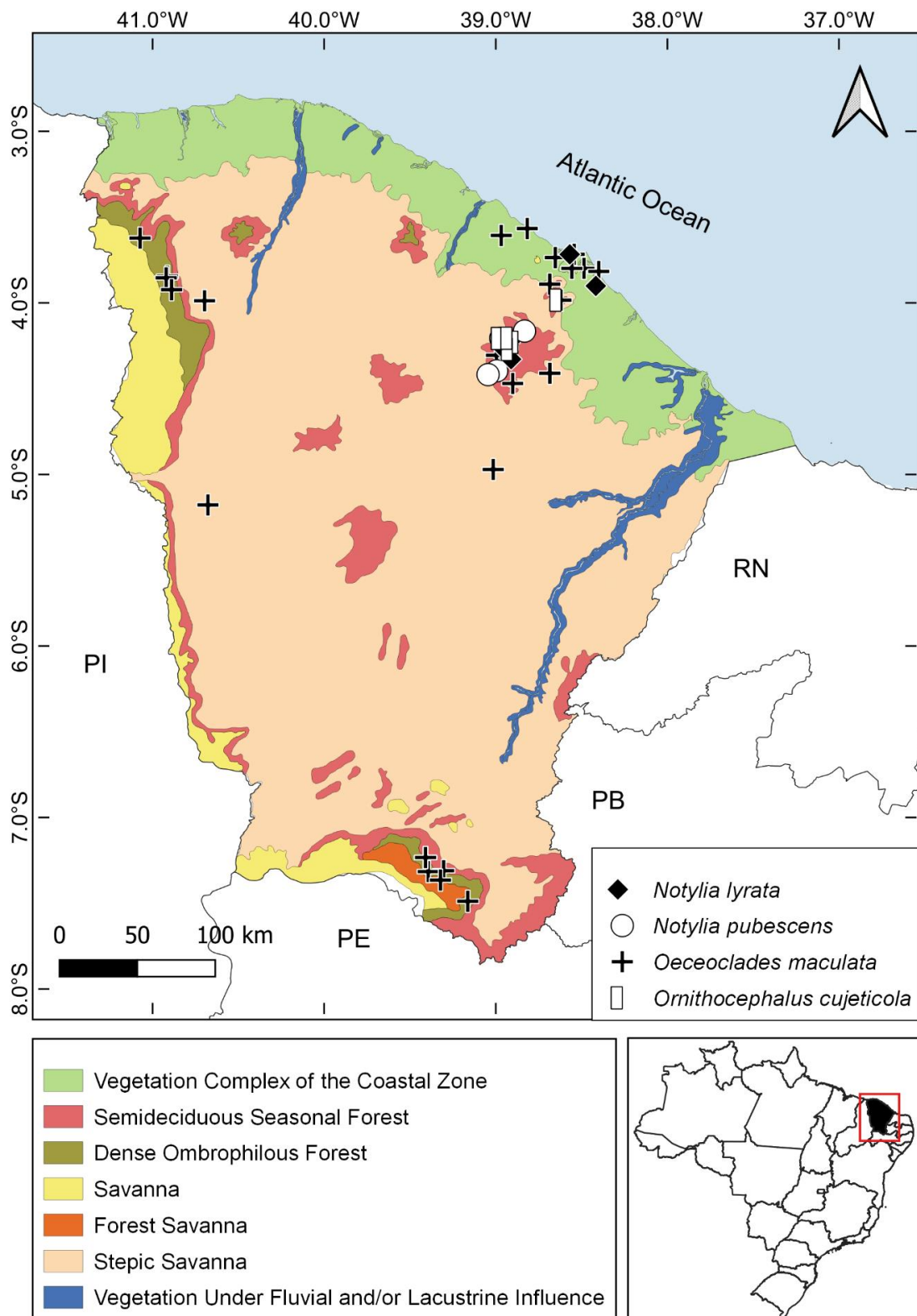


Figura 17 - Geographic distribution of *Notylia*, *Oeceoclades*, and *Ornithocephalus* species in Ceará state, Brazil.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 18 - a-c. *Notylia lyrata* – a. habit; b. dissected perianth; c. detail of glabrate column. d-f. *Notylia pubescens* – d. habit; e. dissected perianth; f. detail of slight pubescent column. g-j. *Oeceoclades maculata* – g. habit; h. flower with a spur on basis of lip; i. dissected perianth; j. infrutescence. k-m. *Ornithocephalus cujeticola* – k. habit; l. dissected perianth; m. fruit. [a-c. Lima-Verde (EAC 29223); d-f. Gomes & Bruno 306; g-i. Loiola 1538; j. Rabelo et al. 185; k-m. Rebouças & Bunger 111].

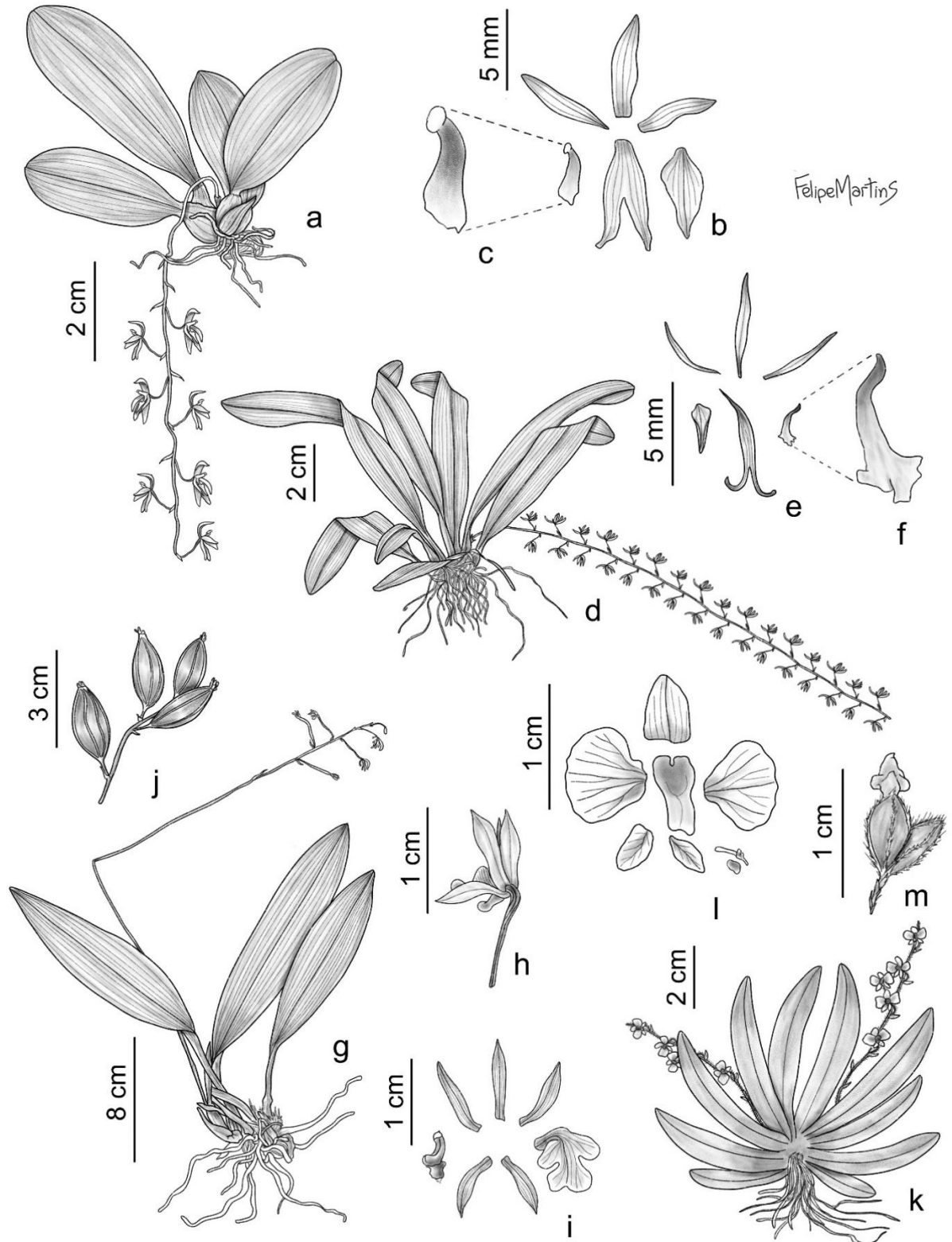
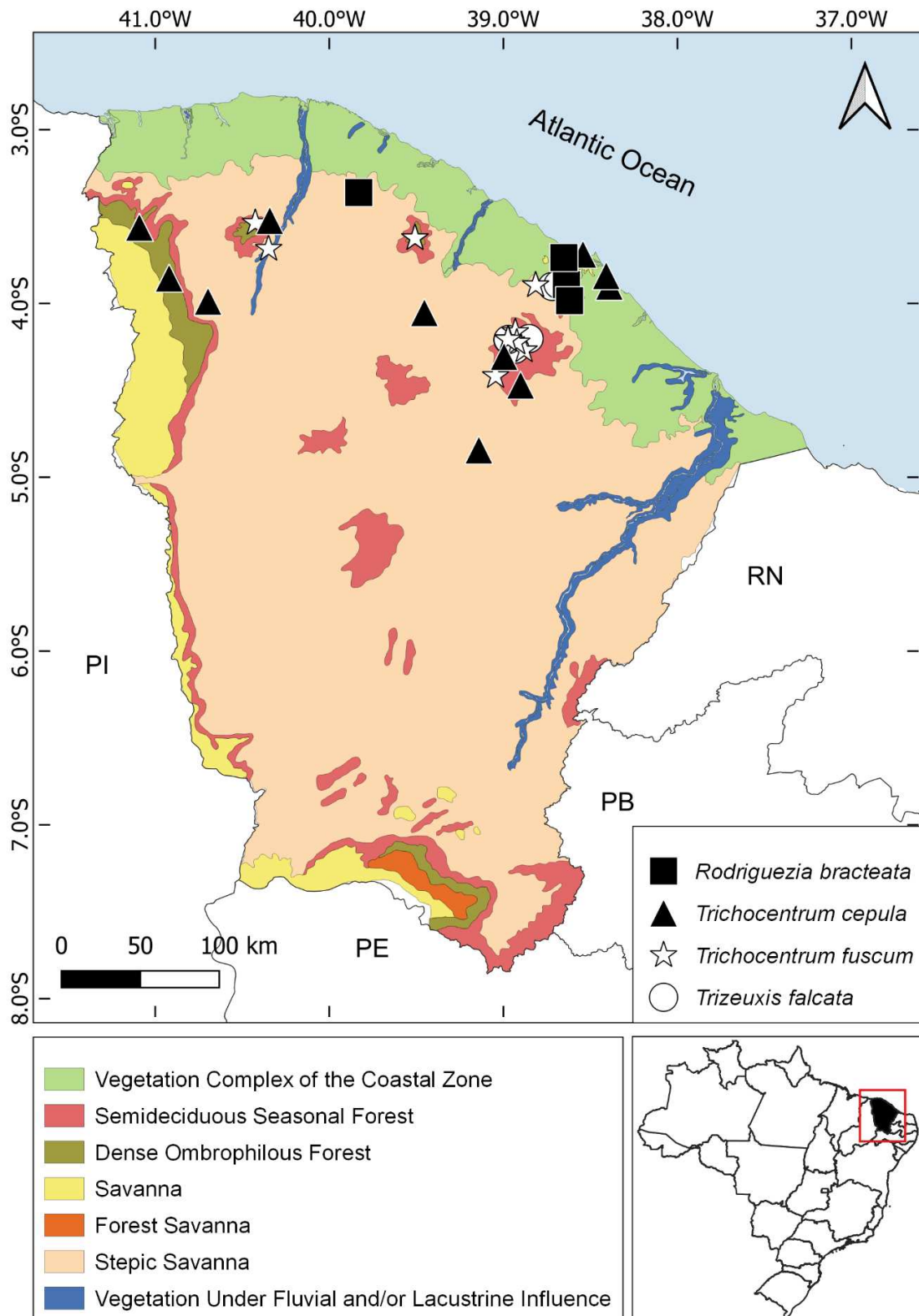
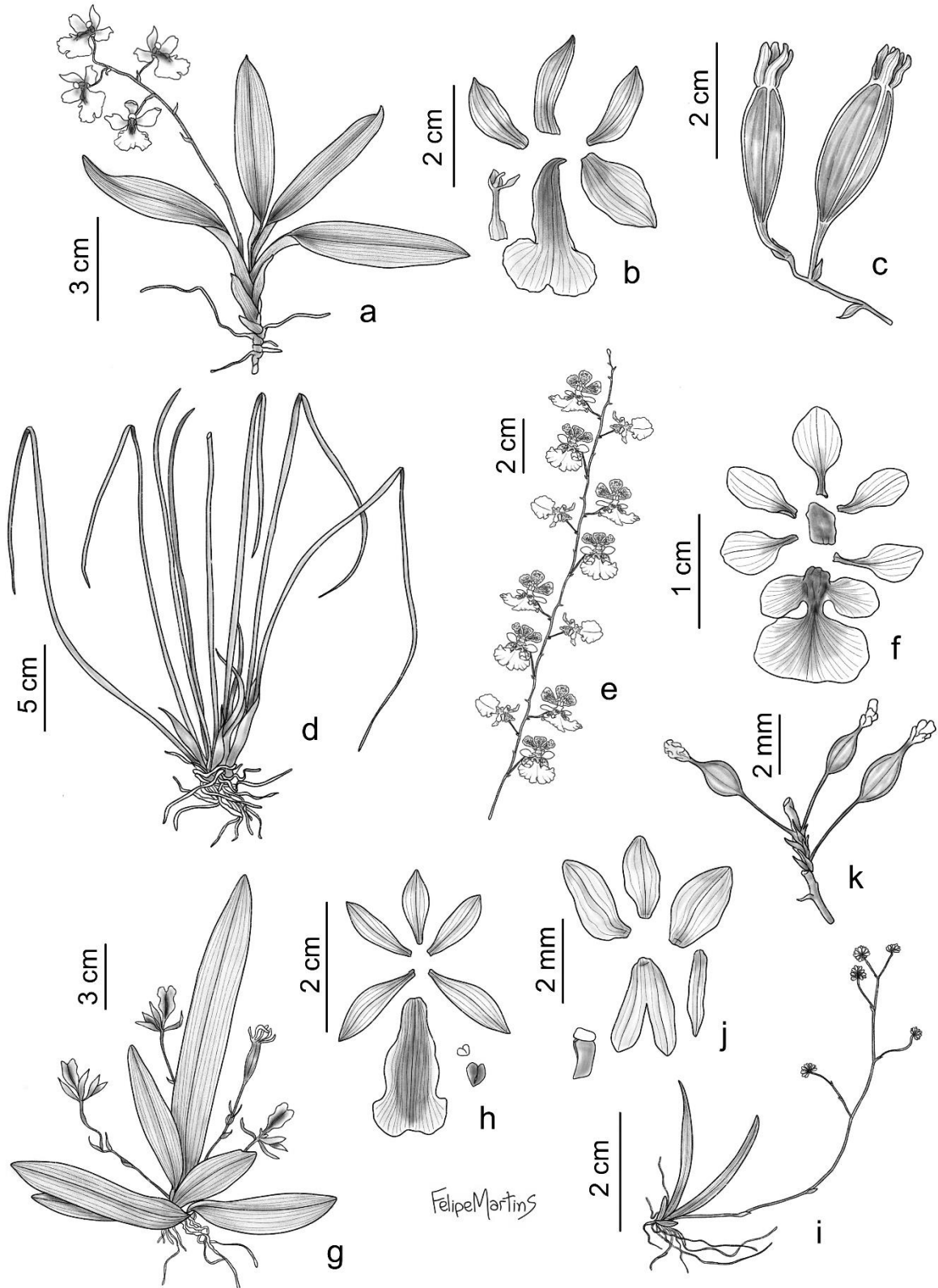


Figura 19 - Geographic distribution of *Rodriguezia*, *Trichocentrum*, and *Trizeuxis* species in Ceará state, Brazil.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 20 - a-c. *Rodriguezia bracteata* – a. habit; b. dissected perianth; c. fruits. d-f. *Trichocentrum cepula* – d. habit; e. inflorescence; f. dissected perianth. g-h. *Trichocentrum fuscum* – g. habit; h. dissected perianth. i-k. *Trizeuxis falcata* – i. habit; j. dissected perianth; k. infrutescence. [a-b. Carvalho (EAC 15329); c. Lima-Verde (EAC 31498); d-f. Souza et al. 2847; g-h. Lima-Verde (EAC 23286); i-j. Lima-Verde et al. 3495; k. Lima-Verde (EAC 15347)].



4 CAPÍTULO 2

Cymbidieae (Orchidaceae) no estado do Ceará, Brasil: Biogeografia e conservação.

Diego Costa Farias & Christiano Franco Verola

Cymbidieae (Orchidaceae) no Estado do Ceará, Brasil: Biogeografia e Conservação

Diego Costa Farias^{1,2} & Christiano Franco Verola¹

¹Programa de Pós-Graduação em Sistemática, Uso e Conservação da Biodiversidade, Universidade Federal do Ceará, 60455-760, Fortaleza-CE, Brasil. ORCID: <<https://orcid.org/0000-0001-7576-5428>>;

²Autor para correspondência: diegocf@alu.ufc.br

RESUMO

Cymbidieae é uma tribo de Orchidaceae, com 3.998 espécies distribuídas, em sua maioria, na região tropical das Américas e apresenta uma ampla diversidade ecológica, ocorrendo desde ecossistemas alpinos até planícies amazônicas e savânicas do Brasil. No estado do Ceará, a tribo é representada por 12 gêneros e 26 espécies nativas. O presente estudo teve como objetivos caracterizar os padrões de distribuição geográfica, riqueza, diversidade e endemismo das espécies da tribo; comparar sua distribuição com as Unidades de Conservação de Proteção Integral no estado e avaliar o status preliminar de conservação das espécies, indicando assim, áreas importantes para sua conservação. Para isso, o estudo se baseou na análise das coordenadas geográficas das etiquetas das exsicatas depositadas em herbários nacionais e internacionais (EAC, EAN, HCF, HEPH, HUEFS, HRSN, IPA, NHM, NY, R, SP, UEC, UFMT e UFP), disponíveis nos sítios do Centro de Referência de Informação Ambiental – CRIA e Flora e Funga do Brasil. Com essas informações, foi criado um banco de coordenadas geográficas das ocorrências das espécies, e a partir deste, elaborados mapas com as avaliações da riqueza e diversidade. Ainda, foi realizada uma análise de parcimônia de endemismo (PAE) e uma análise de similaridade das regiões biogeográficas onde registraram ocorrências de espécies da tribo. Por fim, um status preliminar de conservação das espécies no estado foi realizado segundo os critérios propostos pela International Union for Conservation of Nature (IUCN). Mais da metade das espécies apresentaram distribuição de intermediária a restrita e quatro são microendêmicas. As espécies *Catasetum barbatum*, *Cyrtopodium holstii*, *Gomesa barbata*, *Trichocentrum cepula* e *T. fuscum* apresentaram ampla distribuição no estado. A região com maior riqueza e diversidade de espécies engloba a região do maciço de Baturité ao nordeste do estado. Houve uma brusca queda nesses mesmos parâmetros no sentido norte-sul, explicado pela diminuição nos níveis de pluviosidade e umidade, uma vez abundantes nos maciços residuais na porção norte do estado. Dezenove espécies estão sob algum nível de ameaça, sendo quatro vulnerável, sete em perigo e oito criticamente em perigo. O maciço de Baturité se mostrou uma área prioritária de conservação, foi definido em 1990 como Área de Proteção Ambiental, contudo há poucas garantias de proteção da biodiversidade, visto que a área sofre com a pressão da expansão urbana, o avanço da monocultura, o desmatamento e com a especulação imobiliária. É necessário, portanto, ações conjuntas entre o Poder público e a academia. Essa contribuindo com mais estudos como esse, que tratam da biodiversidade, e aquele com medidas efetivas de conservação nessas regiões, visando a proteção da biodiversidade.

Palavras-chave: endemismo; Epidendroideae; espécies ameaçadas; serras úmidas.

ABSTRACT

Cymbidieae is a tribe of Orchidaceae, with 3.998 species distributed mostly in the tropical American region, showcasing wide ecological diversity from alpine ecosystems to the Amazon and Savanna plains in Brazil. In state of Ceará, the tribe is represented by 12 genera and 26 native species. The present study aimed to characterize the geographical distribution patterns, richness, diversity, and endemism of the tribe's species; compare their distribution with the Conservation Units of Full Protection in the state; and assess the preliminary conservation status of the species, thus indicating important areas for their conservation. For this, the study was based on the analysis of the geographic coordinates of the exsiccate labels deposited in national and international herbaria (EAC, EAN, HCF, HEPH, HUEFS, HRSN, IPA, NHM, NY, R, SP, UEC, UFMT and UFP), available on the websites of the Environmental Information Reference Center – CRIA and Flora and Funga do Brasil. Using this information, a database of geographic regions of species occurrences was created, from which maps were created with assessments of richness and diversity. Furthermore, a parsimony analysis of endemism (PAE) and a similarity analysis of the biogeographic regions where occurrences of species from the tribe were recorded were conducted. Finally, a preliminary conservation status of the species in the state was determined according to the criteria proposed by the International Union for Conservation of Nature (IUCN). More than half of the species exhibited an intermediate to restricted distribution, and four are microendemic. The species *Catasetum barbatum*, *Cyrtopodium holstii*, *Gomesa barbata*, *Trichocentrum cepula*, and *T. fuscum* were classified as having a wide distribution in the state. The region with the greatest richness and diversity of species encompasses the region of the Baturité massif in the northeast of the state. There was a sharp decline in these parameters in the north-south direction, attributed to the decrease in rainfall and humidity levels, once abundant in residual masses in the northern portion of the state. Nineteen species are under some level of threat, four categorized as vulnerable, seven endangered, and eight critically endangered. The Baturité massif proved to be a priority conservation area, designated as an Environmental Protection Area in 1990. However, there are few guarantees of biodiversity protection, as the area is under pressure from urban expansion, the advancement of monoculture, deforestation, and real estate speculation. Therefore, joint actions between public authorities and academia are necessary. This includes contributing more studies like this one, which focus on biodiversity, and implementing effective conservation measures in these regions to ensure the protection of biodiversity.

Keywords: endemism; Epidendroideae; threatened species; humid mountains.

4.1 Introdução

Cymbidieae Pfitzer é uma tribo de Orchidaceae circunscrita à Epidendroideae amplamente diversa na região tropical do continente americano, subdividida em 10 subtribos, com 165 gêneros e 3.998 espécies predominantemente epífitas ocorrendo desde ecossistemas alpinos como os Andes, até planícies como a Floresta Amazônica e o Cerrado brasileiro (GIVNISH *et al.*, 2015; MARTINS *et al.*, 2018; PÉREZ-ESCOBAR *et al.*, 2017a,b).

Apesar de haver poucas avaliações em relação a grande expressividade do grupo, são muitos os táxons da tribo que constam na listagem de espécies ameaçadas de extinção, com destaque para os gêneros *Brassia* R. Br., *Cirrhaea* Lindl., *Cyrtopodium* R. Br. e *Scuticaria* Lindl. (MENINI-NETO *et al.*, 2013). Além disso, Van Den Berg *et al.* (2009) apontam as espécies *Grobya cipoensis* F.Barros & Lourenço, *Miltonia kayasimae* Pabst, *Phymatidium geiselii* Ruschi, *P. limae* Porto & Brade, *Zygostates leptosepala* Toscano & L.Kollman e *Z. cornigera* (Cogn.) Toscano como espécies raras do Brasil.

A União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) tem como principal objetivo a conservação da biodiversidade (IUCN, 2022). Um instrumento crucial dentro da IUCN é a Lista Vermelha de espécies ameaçadas, gerida pelo Global Species Programme e Species Survival Commission (SSC), que utiliza cinco critérios (A, B, C, D e E) relacionados à distribuição e tamanho populacional para classificar os táxons em categorias de risco de extinção (IUCN, 2014). O Critério B, especialmente, enfoca aspectos espaciais para identificar táxons com risco de extinção devido a distribuições geográficas restritas e fragmentadas. Utilizando os parâmetros de Extensão de ocorrência (EOO) e Área de Ocupação (AOO), esse sistema, amplamente aceito, é considerado o mais objetivo para avaliar o risco de extinção das espécies (IUCN, 2014).

Os estudos biogeográficos têm por objetivo entender a distribuição geográfica dos organismos delimitando padrões e hipóteses acerca da ocorrência das espécies. Embora simples em seu conceito, a Biogeografia é complexa e multidisciplinar, ou seja, utiliza dados de múltiplas áreas do conhecimento, a saber geografia, biologia, genética, paleontologia com vistas a prover respostas a questões importantes da história evolutiva das espécies (POSADAS; CRISCI; KATINAS, 2006).

Devido as suas dimensões continentais que permitem uma ampla variedade climática, o Brasil apresenta uma das mais ricas floras do mundo, com cerca de 50.000 espécies de plantas descritas, distribuídas em seis domínios fitogeográficos distintos, são eles Amazônia, Caatinga, Cerrado, Floresta Atlântica, Pampa e Pantanal (FORZZA *et al.*, 2010; GIULIETTI *et*

al., 2005; PERES, VERCILLO; DIAS, 2011). Ainda que seja uma potência na biodiversidade vegetal, o Brasil conta com insuficientes estudos fitogeográficos, o que compromete o conhecimento em relação aos padrões de distribuição da flora no contexto brasileiro (AMARAL *et al.*, 2017).

Uma ferramenta comumente utilizada na investigação de biogeografia é a análise de parcimônia de endemismo (PAE) (ROSEN, 1988). Semelhante à abordagem cladística, a PAE trata as áreas como "táxons" e os táxons como "caracteres", resultando em dendrogramas que ilustram as relações biogeográficas entre as Unidades Geográficas Operacionais (OGUs), frequentemente representadas por quadrículas de tamanhos variados ou áreas previamente definidas. Tais estudos são eficientes para as espécies de hotspots, pois apontam a vulnerabilidade delas no ambiente ameaçado (MYERS *et al.*, 2000). Vale ressaltar que dos domínios fitogeográficos brasileiros previamente mencionados, dois deles, Cerrado e Floresta Atlântica, estão na lista dos hotspots globais, regiões com altas taxas de endemismo e fortemente ameaçados devido a perda de hábitat (MYERS *et al.*, 2000). Moro *et al.* (2015) ao descreverem a vegetação do Ceará, apontam a existência de manchas de Cerrado e encaves Mata Atlântica no estado.

Estudos com enfoque biogeográfico utilizando a PAE são importantes métodos em avaliações da biodiversidade (POSADAS; MIRANDA-ESQUIVEL, 1999). Para a família Orchidaceae no Brasil, destacam-se os estudos de Chiron (2009), Menini-Neto e Forzza (2013), Smidt *et al.* (2007) e Verola (2008).

O estado do Ceará, localizado na região Nordeste do Brasil, é bastante diversificado fitogeograficamente. Mesmo inserido, em sua maior parte, no contexto do semiárido, o estado apresenta uma vegetação dinâmica que sofre influências abióticas diversas como temperatura, umidade e fatores edáficos (MORO *et al.*, 2015). Segundo Moro *et al.* (2015), é possível encontrar espécies da família Orchidaceae, bem como de epífitas em geral, nos chamados brejos de altitude, que são matas úmidas que ocorrem à barlavento de maciços residuais, como é o caso das serras de Baturité, Maranguape, Aratanha, Uruburetama e Meruoca. Essas matas úmidas se localizam na face das montanhas voltadas para o mar, à barlavento, dessa forma, as massas de ar que vem do oceano atingem as altas serras e sobem, se esfriando e condensando, fato que diminui a temperatura da região e aumenta a umidade, dando um aspecto da paisagem bem distinto das Caatingas ao redor, esse processo é chamado de chuvas orográficas (MORO *et al.*, 2015).

Diante disso, o presente estudo teve como objetivos: 1) caracterizar os padrões de distribuição geográfica, riqueza e diversidade das espécies da tribo Cymbidieae do estado do

Ceará, bem como avaliar os mesmos índices no restante do país, 2) comparar a distribuição das espécies com as Unidades de Conservação de Proteção Integral do Ceará, 3) indicar áreas importantes para a conservação dos táxons de Cymbidieae, e 4) avaliar o status preliminar de conservação das espécies da tribo.

4.2 Material e métodos

4.2.1 Caracterização da área de estudo

O estado do Ceará possui uma área de 148.825,60 km², está localizado na região Nordeste do Brasil e faz divisa com o Oceano Atlântico ao norte, com Pernambuco ao sul, a oeste com Piauí e a Leste com Paraíba e Rio Grande do Norte (IPLANCE, 1997). Embora grande parte de seu território esteja inserido no semiárido brasileiro, o Ceará possui distinções em seu quadro natural, tais como altitude, maritimidade e continentalidade, que proporcionam uma grande diversidade na estrutura e composição da vegetação, das unidades fitoecológicas e da paisagem (MORO et al., 2015; SILVA; CAVALCANTE, 2004; ZANELLA, 2005).

O CE apresenta os climas semiárido com seis a oito meses de seca, semiúmido com quatro a cinco meses de seca, e úmido com um a três meses de seca, os dois últimos ocorrem nas regiões geográficas imediatas de Fortaleza e Redenção-Acarape que se encontram os maciços residuais como as serras de Maranguape, Baturité e Aratanha (IBGE, 2002, 2017).

As unidades fitoecológicas que compõem a vegetação do estado é bastante diversa, sendo a Caatinga do Cristalino a predominante ocupando 68,8% do território, seguida do Complexo Vegetacional da Zona Litorânea com 12,6% do território, Caatinga do Sedimentar (5,9%), Mata Seca do Cristalino (3,7%), Mata Seca do Sedimentar (3,5%), Matas Ciliares (2,5%), Mata Úmida do Sedimentar (1,8%), Cerrado e Cerradão Interiores (0,7%), Mata Úmida do Cristalino (0,3%) e Manguezal (0,2%) (MORO et al., 2015).

4.2.2 Coleta de dados

O estudo foi baseado na análise dos espécimes representantes da tribo Cymbidieae depositados em herbário. Esse material foi resultado de um grande esforço não-sistemático de coleta de inúmeros botânicos e especialistas em Orchidaceae ao longo dos anos. Para analisar os espécimes da tribo Cymbidieae com ocorrência no Ceará foram consultados, presencial e/ou virtualmente, os seguintes herbários: EAC, EAN, HCDAL, HCF, HDELTA, HEPH, HRSN, HST, HUEFS, HVASF, IPA, K, NY, R, SP, UEC, UFMT, UFP. Os bancos de dados REFLORA

(2023) e specieslink do site CRIA (2023) foram utilizados para analisar os espécimes dos herbários e para comparar com espécimes tipo. Quando necessário, as etiquetas dos espécimes foram atualizadas.

4.2.3 Banco de coordenadas geográficas

Durante os meses de janeiro a maio de 2023 foi desenvolvido um banco de dados de coordenadas geográficas referente à distribuição estadual e nacional das espécies da tribo Cymbidieae com ocorrência confirmada no estado do Ceará (ver capítulo 1). Para isso, foi utilizada os dados disponíveis no Centro de Referência em Informação Ambiental, 2023 (<https://specieslink.net/search/>) e Herbário Virtual Re flora, 2023 (<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/>).

Para o banco de dados, foi incluso somente as coordenadas geográficas dos espécimes com identificação confirmada, sendo excluídos registros “*affinis*” e “*conferatum*”, bem como todo e qualquer espécime de identificação imprecisa. Foi utilizado somente registros de espécies nativas, sendo excluídas espécies exóticas casuais e naturalizadas. Além disso, foram excluídos do banco de dados, registros de espécimes com ausência de localidade. Para os espécimes sem coordenadas geográficas precisas, mas com identificação do município de origem, foi utilizado o centróide do município. Google Maps (<https://www.google.com.br/maps/>) e Geo Loc (<https://splink.cria.org.br/geoloc>) foram consultados para consultas de georreferenciamento. No total, o banco de dados de coordenadas geográficas encontrou 2.598 registros de ocorrências para o Brasil, sendo 185 pontos registrados no Ceará.

4.2.4 Análises dos padrões de distribuição geográfica, riqueza, diversidade estadual e nacional

Utilizando o banco de dados de coordenadas geográficas, foram elaborados mapas de distribuição das espécies no programa Quantum GIS 3.24 (<http://www.qgis.org>) utilizando o shape de “biomas” do Brasil adotado pelo IBGE (2019). Para os registros específicos do Ceará, foi utilizado o shape de Unidades da Federação adotado pelo IBGE (2019) e foram sobrepostas quadrículas de $0.5^\circ \times 0.5^\circ$ e foram enumeradas apenas as quadrículas que apresentaram registros de espécies (Figura 21). Para as análises de riqueza (número total de espécies por quadrículas) e diversidade (calculada pela análise de Shannon) foram adicionados os pontos de ocorrência

das espécies sobre o mapa do Ceará e sobrepostas quadrículas de $0.5^\circ \times 0.5^\circ$. Para a análise dos índices em território nacional, foram sobrepostas quadrículas de $1^\circ \times 1^\circ$. O mapa com os registros das espécies foi realizado utilizando o software Quantum GIS 3.24 (<http://www.qgis.org>) e os mapas com as análises de riqueza e diversidade foram realizados com ferramentas do software DIVA GIS 7.5.0 (<https://www.diva-gis.org/>).

4.2.5 Classificação da distribuição geográfica das espécies no território nacional e estadual

Foi utilizada a proposta de Cabrera e Willink (1973) que divide a América Latina em províncias biogeográficas (Figura 22). Para a classificação de sua distribuição no território brasileiro, as espécies foram consideradas como 1) ampla, quando presente em três ou mais províncias e 2) restrita, quando presente em duas ou apenas uma província; além disso, as espécies amplas poderia apresentar essa distribuição 3) disjunta, quando havia uma clara descontinuidade na distribuição espacial da espécie ou 4) contínua, quando não havia intervalos em sua distribuição, adaptado de Pontes e Alves (2011).

Quanto aos padrões de distribuição das espécies no estado do Ceará, foram adotados uma adaptação da classificação de acordo com Menini-Neto e Forzza (2013): 1) ampla distribuição, quando encontradas de 6 a 10 quadrículas; 2) distribuição intermediária, quando encontradas entre 2 e 5 quadrículas; 3) distribuição restrita, quando encontrada em apenas uma quadrícula com mais de um registro e 4) microendêmica, quando encontrada somente em uma quadrícula e com apenas um registro (Tabela 2).

4.2.6 Análise de similaridade

Com base no índice de Jaccard foi feito uma análise de agrupamento com as quadrículas que possuíam registros de espécies utilizando o programa PAST 4.03 (<https://past.en.lo4d.com/windows>). Seguindo Menini-Neto e Forzza (2013), essa análise teve o objetivo de observar a existência de “blocos florísticos” que pudessem auxiliar no entendimento acerca da relação entre as respectivas espécies.

4.2.7 Análise de Parcimônia de Endemismo (PAE)

Para a PAE foram utilizadas somente as quadrículas com os registros de ocorrência das espécies e foram enumeradas, caracterizando as Operation Geographic Units (OGUs). Foi

elaborada uma matriz de presença/ausência no programa Winclada-ASADO 1.61 (NIXON, 2004). Uma área hipotética com ausência de todas as espécies foi criada e considerada como grupo externo para fins de enraizamento do cladograma. A análise de parcimônia foi feita no programa TNT 1.6 (GOLOBOFF; MORALES, 2023), através do método TBR (tree bisection-reconnection) por uma pesquisa tradicional. A análise de consenso estrito foi realizada nas árvores mais parcimoniosas resultantes. Ainda, o nível de suporte dos clados da árvore resultante do consenso estrito foi obtido por uma análise de *bootstrap* com 1000 replicações.

4.2.8 Distribuição de espécies da tribo Cymbidieae e Unidades de Conservação de Proteção Integral

Foi elaborado um mapa contendo os limites das Unidades de Conservação de Proteção Integral do Estado do Ceará disponíveis no site da Plataforma Estadual de Dados Espaciais Ambientais do Ceará (<https://pedea.sema.ce.gov.br/portal/>). Sobre ele, foram adicionados os pontos de ocorrência das espécies da tribo Cymbidieae registradas no Estado, tais pontos foram extraídos do banco de dados de coordenadas geográficas. Foi considerada como ocorrente na UC a espécie cujo ponto fosse total ou parcialmente circunscrito nos limites da unidade. O mapa foi elaborado no programa Quantum GIS 3.24 (<http://www.qgis.org>).

4.2.9 Avaliação e categorização do status de conservação preliminar das espécies

A avaliação do status de conservação preliminar das espécies da tribo no Ceará seguiu IUCN (2022) versão 15.1, onde qualquer táxon pode ser classificado em uma das nove categorias: Extinta (EX), Extinta na Natureza (EW), Criticamente em Perigo (CR), Em Perigo (EN), Vulnerável (VU), Quase Ameaçada (NT), Pouco Preocupante (LC), Dados Insuficientes (DD) e Não Avaliada (NE). A extensão de ocorrência (EOO) e área de ocupação (AOO) foram calculadas para cada espécie para avaliar seu status com base no banco de dados de coordenadas geográficas, para isso foi utilizado o software GeoCat (BACHMAN *et al.*, 2011).

A metodologia adotada foi uma adaptação dos estudos de Menini-Neto e Forzza (2013) com o gênero *Pseudolaelia* na região dos estados da Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, e de Moreira (2021) com a família Orchidaceae para as Florestas de Terras Baixas na porção Norte da Mata Atlântica.

4.3. Resultados

O conjunto de dados contou com 26 espécies nativas da tribo Cymbidieae no estado do Ceará, com ocorrências confirmadas em todas as regiões do país, dessas, 10 (38,46 %) são espécies endêmicas do Brasil. Considerando a classificação de Cabrera e Willink (1973), as espécies da tribo Cymbidieae, com ocorrência no estado do Ceará, são encontradas nos dois domínios brasileiros: Amazônico e Chaquenho, e em seis das oito províncias biogeográficas sendo a província da Caatinga a mais representativa com 26 espécies, seguida das províncias Amazônica e Atlântica com 22 espécies cada uma, em seguida a província Paranaense (16), província do Cerrado (12), província Chaquenha (cinco) e província Pampeana (uma).

4.3.1 Classificação da distribuição geográfica das espécies

A distribuição geográfica das espécies da tribo Cymbidieae em território nacional, juntamente com seus respectivos padrões de distribuição, está representada nas figuras 23-29.

Maxillaria lutescens foi a única espécie a apresentar padrão restrito de distribuição, com registros em apenas duas províncias biogeográficas: Amazônica e Caatinga, nessa última, contudo, seus registros se localizam nos maciços residuais cristalinos do Ceará, elevações no relevo que abriga uma vegetação remanescente de mata úmida, típica da floresta Amazônica e da Mata Atlântica, divergindo no clima e biota da paisagem do sertão nordestino (Figura 27A).

Vinte espécies apresentaram padrão amplo com disjunção em sua distribuição no país. Dessas, destacam-se *Cyrtopodium flavum* e *Trichocentrum fuscum* por apresentaram ocorrência em seis províncias biogeográficas: Amazônica, Atlântica, Caatinga, Cerrado, Chaquenha e Paranaense. *C. flavum* é caracterizada por erva predominantemente terrícola, raro rupícola, este último comum em afloramentos rochosos das regiões Nordeste e Sudeste. Além dessas, também é encontrada na região Centro-Oeste, mas há amplo esforço de coleta na província Atlântica, onde ocorre em vegetação de Dunas, Tabuleiros Costeiros e Restingas (Figura 24C). *T. fuscum* é epífita com ocorrência significativa em Florestas Ombrófilas, sendo na região do Nordeste encontradas nos maciços residuais. No estado do Espírito Santo, região Sudeste, no entanto, foi encontrada em vegetação de Restinga e Dunas. Ocorre em todas as regiões do país, sendo Nordeste e Sudeste as regiões com maior esforço amostral de coleta (CRIA, 2023), sobretudo na província Atlântica (Figura 29A).

Cyrtopodium holstii, *Gomesa praetexta* e *Maxillaria leucaimata* possuem ocorrência confirmada em cinco províncias biogeográficas: Amazônica, Atlântica, Caatinga, Cerrado e Paranaense. *C. holstii* é erva terrestre, às vezes rupícola em afloramentos rochosos

de Alagoas, Bahia e Espírito Santo. Com ampla amostragem na província Atlântica, a espécie é bastante frequente em vegetação de Restinga e Tabuleiros costeiros, habitando solos arenosos do litoral brasileiro. Ocorre na região Centro-Oeste, Nordeste e Sudeste, sendo a região Nordeste mais amostrada sobretudo em Chapadas e serras (Figura 24D).

Gomesa praetexta é encontrada como erva epífita, podendo ser rupícola em afloramentos rochosos do Ceará. Com hábito epifítico, pode ser encontrada em afloramentos rochosos da Bahia e São Paulo. Sua ocorrência é predominante em Mata Úmida como Floresta Ombrófila Densa e Mista, principalmente de Santa Catarina, mas também a espécie é comum em campos de altitude, com presença de inselbergs e afloramentos rochosos como no Ceará e, sobretudo São Paulo. Possui registros também em área de Floresta Estacional Semidecidual na Bahia e no Ceará, e em Restingas em Santa Catarina. Ocorre nas regiões Nordeste, Sudeste e Sul, sendo as regiões Sudeste e Sul com um maior valor amostral de coletas (Figura 25C).

Maxillaria leucaimata é caracterizada por ervas epífitas com verticilos florais brancos ou beges com máculas arroxeadas nas pontas. Encontrada em interiores de mata de Florestas Ombrófila Densa, em topos de serra, mas também registrada em restingas do Paraná e São Paulo e em Floresta de Terras Baixas de Santa Catarina. Sua distribuição disjunta é caracterizada por poucos pontos esparsos de coletas na província Amazônica, sendo a província Atlântica e Paranaense com os maiores esforços amostrais. Os únicos registros da espécie para a província da Caatinga estão no Ceará, nos maciços residuais cristalinos em interior de mata em Floresta Ombrófila Densa. Ocorre em todas as regiões do país, exceto no Centro-Oeste (Figura 26D).

Trizeuxis falcata também é encontrada em cinco províncias, de forma similar as espécies supracitadas, com a diferença de que *T. falcata* não ocorre na província do Cerrado e sim na província Chaquenha (Figura 29B). A espécie é caracterizada por ervas epífitas que apresentou pontos esparsos de coleta na província da Amazônia e um ponto na província Chaquenha, esse último sem detalhes do ambiente (CRIA, 2023). Ainda no estado do Mato Grosso, *T. falcata* apresenta outros pontos de coleta em regiões de ecótono entre a vegetação da Amazônia e do Cerrado. Nas províncias Atlântica e Paranaense a espécie foi encontrada em encaves de Mata Atlântica do Litoral Sul da Bahia e matas úmidas de São Paulo, Paraná e Santa Catarina (CRIA, 2023). Na província da Caatinga, na área de estudo, a espécie foi registrada em Floresta Ombrófila Densa, nos maciços residuais, em interior de mata em altitudes que chegam a 1078 metros.

Catasetum discolor, *C. macrocarpum*, *Dichaea pendula*, *Gomesa barbata*, *Gongora quinquenervis*, *Maxillaria rufescens* e *Rodriguezia bracteata* são encontradas em

quatro províncias biogeográficas. *C. discolor* é caracterizada por erva rupícola, às vezes terrícola em vegetação de Restinga do Espírito Santo, Maranhão e Rio de Janeiro, raro epífita em alguns registros do estado de Roraima (CRIA, 2023). Possui uma clara disjunção na sua distribuição, com amplas amostragens nas províncias da Amazônia e Atlântica, um registro na província de Cerrado e um único registro na província da Caatinga localizada na área de estudo em um afloramento arenítico (Figura 23B). *C. discolor* geralmente é encontrada em áreas alagadas ou próxima de corpos d'água e ambientes lacustres. Encontrada nas regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste.

Catasetum macrocarpum é caracterizada como ervas epífitas e estão amplamente coletadas em interiores de Mata Úmida nas províncias Amazônica e Atlântica, e em menor grau, nas províncias do Cerrado e da Caatinga (Figura 23D). Na área de estudo, *C. macrocarpum* é encontrada em maciço residual com remanescente de Mata Atlântica em altitudes de até 800 metros (ver capítulo 1).

Dichaea pendula é erva epífita encontrada em sub-bosque de Florestas Ombrófilas Densas, com preferência de lugares sombreados, tendo registros, também em Matas Ciliares dos estados do Amazonas, Minas Gerais, Paraná e Santa Catarina. Ainda, há registros da espécie em Floresta Estacional Semidecidual no Mato Grosso, em uma zona de transição entre Amazônia e Cerrado. Na província da Caatinga há apenas os registros do Ceará, em Floresta Ombrófila Densa, de brejo de altitude. Sua distribuição mostra uma significativa amostragem na província da Amazônia e na da Mata Atlântica, apontando o Cerrado e a Caatinga como ambientes limitantes (Figura 25A). Ocorre em todas as regiões do país, com significativo esforço amostral na região sul, em especial no estado de Santa Catarina.

Gomesa barbata é caracterizada por erva epífita e sua distribuição apresenta uma disjunção forte, com registros na província da Caatinga e porção norte da província Atlântica e registros na província Paranaense e Pampeana, apesar de ser encontrada nessa última, a vegetação onde a espécie ocorre é de Mata Atlântica (Figura 25B). *G. barbata* é encontrada, em sua maioria, nos maciços do Nordeste, onde há um maior esforço amostral de coletas, mas há registros em mata seca como Savana e Savana Estépica, como os encontrados aqui no Ceará (ver capítulo 1). Além disso, há registros da espécie no Rio Grande do Sul na porção nordeste do estado, circunscrito na província Pampeana, no entanto, os espécimes são provenientes de vegetação de Floresta Ombrófila Densa e Floresta Estacional Semidecidual.

Maxillaria rufescens é uma espécie reconhecida por erva epífita que ocorrem em quatro províncias biogeográficas: Amazônica, Atlântica, Caatinga e Paranaense (Figura 27C). A espécie é frequente em Floresta Ombrófila Densa. *M. rufescens* foi registrada em ambiente

de solo rochoso no Pará e Minas Gerais (CRIA, 2023). Contudo, foi percebido uma escassez de dados mais aprofundados sobre hábitat nas etiquetas das exsicatas da espécie. A distribuição de *M. rufescens* mostra a Caatinga e o Cerrado como claros fatores limitantes de sua ocorrência. Apesar disso, a espécie foi registrada na província da Caatinga, somente na área de estudo, no entanto, a ocorrência da espécie no estado está restrita aos maciços residuais cristalinos.

Gongora quinquenervis é uma espécie epífita encontrada nas províncias da Amazônia, Atlântica, Caatinga e Cerrado (Figura 25D). Os registros são escassos e se distribuem de forma disjunta pelas províncias. Os registros da espécie são referentes à Floresta Ombrófila Densa tanto na província Amazônica quanto na Atlântica. Na província da Caatinga, a espécie foi registrada nos maciços florestais de Alagoas, Ceará e Pernambuco. *G. quinquenervis* está registrada nas regiões Norte, Nordeste e Sudeste.

Rodriguezia bracteata é uma espécie epífita e concentra os esforços de coleta na província Atlântica, do estado de Pernambuco até Santa Catarina, com centros de esforços em Alagoas, São Paulo e Paraná, nos dois últimos atingindo a província Paranaense. A espécie apresenta dois registros na província Amazônica, no Amazonas e Pará, apresentando, assim, um intervalo de distribuição no centro do país, sendo quebrado, apenas, com os registros da área de estudo, na província da Caatinga (Figura 28C). No Ceará, *R. bracteata* foi registrada em Floresta Ombrófila Densa, localizada nos maciços residuais, em altitudes que chegam a 700 metros.

Catasetum hookeri, *C. planiceps*, *Leochilus labiatus*, *Maxillaria imbricata*, *M. kegelii*, *Notylia pubescens* e *Ornithocephalus cujeticola* estão presentes em três províncias biogeográficas. *C. hookeri* é epífita com esforços de coleta nos estados litorâneos, de Pernambuco a São Paulo, com exceção de Alagoas (Figura 23C). Encontrada em duas regiões do país: Nordeste e Sudeste. Comumente encontrada epifitando palmeiras, sobretudo nos estados do Nordeste. Na região Sudeste a espécie é encontrada em interiores de mata úmida como em São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo, já nos estados do Nordeste como Bahia, Pernambuco e Sergipe é encontrada em regiões de Caatinga e Restinga, muitas vezes coletadas em regiões de transição entre essas duas vegetações. Na área de estudo, *C. hookeri* foi amostrada em regiões de Cerrado em altitudes de até 630 metros.

Catasetum planiceps é caracterizada por erva rupícola, contudo pode ser encontrada como epífita no Acre (CRIA, 2023). Possui poucos registros no Brasil, sendo a maioria na província da Amazônia, em Floresta Ombrófila Densa, apenas um registro na província Paranaense, no estado de São Paulo e um na província da Caatinga (Figura 24A). Na área de

estudo, *C. planiceps* é encontrada em região de transição entre vegetação de Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional Semidecidual e Savana Estépica, em altitude de ca. 700 metros.

Leochilus labiatus são ervas epífitas, diminutas, com escassos registros no país, sendo um na província da Amazônia, no estado de Rondônia, dez registros na província Atlântica, na porção norte, nos estados da Bahia, Sergipe e Pernambuco, sendo Sergipe o estado com o maior esforço amostral de coletas, seis, e dois registros na província da Caatinga (Figura 26A). Na área de estudo, *L. labiatus* foi registrada em Floresta Ombrófila Densa em remanescentes de Mata Atlântica dos maciços residuais, chegando a 1.100 metros.

Maxillaria imbricata e *M. kegelii* são ervas epífitas, encontradas em três províncias biogeográficas. *M. imbricata*, é encontrada na província Atlântica, com uma maior amostragem no estado do Paraná, em vegetação de Mata Atlântica da região costeira, além disso a espécie também é encontrada em Floresta Ombrófila Densa de Santa Catarina e Rio de Janeiro (Figura 26B). A espécie também é encontrada na província de Cerrado, no estado de Minas Gerais em altitudes superiores a 1300 metros. Na província da Caatinga, *M. imbricata* é encontrada somente na área de estudo, nos maciços residuais, em Floresta Ombrófila Densa a altitudes superiores a 1000 metros. *M. kegelii*, por sua vez, é registrada na província Amazônica, com uma certa expressividade de amostragem, ocorrendo em interiores de Floresta de Terra Firme, Floresta de Igapó e Floresta de Várzea (MENEGUZZO *et al.*, 2020) (Figura 26C). Há um registro na província Atlântica, no estado de Pernambuco, em vegetação de Floresta Estacional Semidecidual. Na província da Caatinga, *M. kegelii* é encontrada apenas na área de estudo, nos maciços residuais, no interior de Floresta Ombrófila Densa, em altitudes de até 800 metros.

Notylia pubescens é caracterizada como erva epífita com ocorrência na província Atlântica em interior de Floresta Ombrófila Densa no Rio de Janeiro e em Restinga nos estados do Espírito Santo e Santa Catarina, além disso ocorre nos estados de São Paulo e Paraná. A espécie também ocorre na província de Cerrado no estado de Minas Gerais. Na região Nordeste, a espécie foi registrada em vegetação de transição de Mata Atlântica e Caatinga, principalmente no estado da Bahia. Na província da Caatinga, *N. pubescens* ocorre na área de estudo, sendo os quatro registros em área de Floresta Ombrófila Densa dos maciços residuais (Figura 28A).

Ornithocephalus cujeticola é uma erva epífita, encontrada em três províncias biogeográficas, sendo 11 registros na província Amazônica, habitando Florestas de Várzea próximos à cursos d'água. Na província Chaquenha, a espécie foi encontrada no estado do Mato Grosso, em vegetação de Mata Ciliar. Na província da Caatinga, a espécie possui nove registros no estado do Ceará, todos procedentes dos maciços do estado, habitando interior de Floresta Ombrófila Densa, com altitudes que chegam a 900 metros (Figura 28B).

Cinco espécies apresentaram padrão amplo contínuo: *Catasetum barbatum*, *Cyrtopodium blanchetii*, *Maxillaria parviflora*, *Notylia lyrata* e *Trichocentrum cepula*. *N. lyrata* é a que possui uma maior amplitude de distribuição ocorrendo em seis províncias biogeográficas: Amazônica, Atlântica, Caatinga, Cerrado, Chaquenha e Paranaense (Figura 27D). São epífitas, com um grande esforço amostral de coletas na província do Cerrado, região Centro-Oeste, onde a grande maioria dos registros são de Mata Ciliar, assim como os da província Chaquenha. Já no estado do Maranhão a espécie foi coletada em vegetação de Floresta Estacional Semidecidual. A espécie também é encontrada na região Atlântica e Paranaense, com um centro de coletas na porção norte da província Atlântica, sobretudo no estado da Paraíba e Pernambuco onde a espécie ocorre em interior de Floresta Ombrófila Densa e Mata de Tabuleiros, e outro centro de coletas na região Sudeste e Sul, sobretudo entre os estados do Rio de Janeiro a Santa Catarina, onde a espécie ocorre em vegetação de Floresta Ombrófila Densa. Na área de estudo, a espécie possui 13 registros, onde sua maioria se concentra associados nos maciços residuais, em Floresta Ombrófila Densa, em alturas de até 950 metros, mas também há registros em áreas de restinga em Tabuleiros Costeiros.

Catasetum barbatum, *Cyrtopodium blanchetii* e *Trichocentrum cepula* ocorrem em cinco províncias biogeográficas. *C. barbatum* e *C. blanchetii* ocorrem nas províncias Amazônica, Atlântica, Caatinga, Cerrado e Paranaense. *C. barbatum* são epífitas que tem as províncias da Caatinga e do Cerrado com grande esforço amostral de coletas, encontradas geralmente epifitando palmeiras do gênero *Syagrus*. Especificamente na província do Cerrado a espécie é encontrada próximo à corpos d'água. Na província Amazônica a espécie é encontrada em vegetação de Mata Ciliar e em Floresta de Terra Firme. Na área de estudo, *C. barbatum* é encontrada em vegetação de Floresta Ombrófila Densa, nos maciços residuais, e em áreas de Cerrado (Figura 23A).

No entanto, *C. blanchetii* é caracterizada por ervas terrícolas, com poucos registros na província Amazônica, tendo a província do Cerrado uma grande amostragem (Figura 24B). Encontrada em latossolos avermelhados de Brasília, Goiás. Fora da região Centro-Oeste, a espécie é encontrada em vegetação de Cerrado e suas variações na Bahia, Maranhão, Mato Grosso, Minas Gerais e São Paulo. Na província Atlântica, é encontrada em manchas de Cerrado e Tabuleiros Costeiros da Paraíba (CRIFA, 2023). Na área de estudo há apenas um registro da espécie, em uma área de Cerrado, em substrato arenoso a cerca de 700 metros de altitude.

Trichocentrum cepula é reconhecida como ervas epífitas com um grande esforço amostral de coletas na província do Cerrado, onde ocorre em vegetação de Mata Ciliar e solos

arenosos, e na província da Caatinga onde ocorre em vegetação de Mata Úmida, manchas de Cerrado e Caatinga (Figura 28D). Na área de estudo, *T. cepula* possui uma grande amplitude ecológica e é encontrada em vegetação de Cerrado, Savana Estépica (Caatinga e Carrasco), Floresta Ombrófila Densa, Mata Ciliar e Restinga. Pode habitar em altitudes de até 700 metros.

Maxillaria parviflora é caracterizada por epífitas, encontradas em quatro províncias biogeográficas: Amazônica, Atlântica, Caatinga e Cerrado, tendo a província Amazônica como o maior centro de amostragem de coletas, com registros em Florestas de Terra Firme (Figura 27B). Na província Atlântica a espécie foi coletada em Floresta Ombrófila Densa de Alagoas, Bahia, Paraná, Santa Catarina e São Paulo. Na área de estudo, *M. parviflora* foi encontrada em vegetação de Floresta Ombrófila Densa, em maciço residual, em altitudes que chegam a 800 metros.

4.3.2 Análises dos padrões de distribuição geográfica, riqueza, diversidade estadual e nacional

A Floresta Atlântica apresentou diferentes centros de relativa riqueza e diversidade de Cymbidieae, a saber a região do litoral leste nordestino, sudeste da Bahia e Minas Gerais, litoral de São Paulo e Paraná e litoral norte de Santa Catarina. A região que compreende o maciço de Baturité, no estado do Ceará, apresentou a maior riqueza de espécies, seguida das regiões do maciço de Maranguape, também no Ceará e as regiões Centro-Serrana e Centro-Oeste do estado do Espírito Santo (Figura 30). Quanto a diversidade, o mapa apontou distintos centros de diversidade, especialmente ao longo da formação de Mata Atlântica e remanescentes, como é o caso da região do Maciço de Baturité, no Ceará, mas também há pontos isolados de diversidades importantes na região da Amazônia Legal, como são os casos dos estados do Amazonas e Mato Grosso (Figura 31).

As espécies da tribo Cymbidieae ocorrentes no estado do Ceará, tem como limites de distribuição: ao norte o município de Granja (-3,1984, -41,0854), onde ocorre *Catasetum barbatum*, ao leste o município de Aquiraz (-3,9014, -38,3910), onde ocorrem as espécies *Notylia lyrata* e *Trichocentrum cepula*, ao oeste o município de Viçosa do Ceará (-3,5621, -41,0922), onde ocorrem as espécies *C. hookeri*, *Cyrtopodium blanchetii*, *Gomesa barbata* e *T. cepula* e ao sul o município de Jardim (-7,5581, -39,3147), onde ocorre *C. barbatum*.

As espécies *Catasetum barbatum*, *Cyrtopodium holstii*, *Gomesa barbata* e *Trichocentrum cepula* foram encontradas respectivamente em seis, oito, sete e oito das 21

quadrículas estabelecidas, dessa forma, as espécies foram consideradas de ampla distribuição. O padrão de distribuição no estado de todas as espécies está listado na tabela 1.

A região com a maior riqueza de espécies é representada pelas quadrículas 8 e 12, que representam os maciços de Baturité e Maranguape, na região Nordeste do estado (Figura 32). Além disso, as quadrículas 3, 4, 5, 6 e 11 somam nove espécies, sendo *Cyrtopodium blanchetii* registrada apenas na quadrícula 3, não ocorrendo em nenhuma outra região do estado.

Quanto a diversidade, as regiões que se destacam são as representadas pelas quadrículas 3, 4, 5, 8, 11 e 12, sendo as quadrículas 8 e 12 como centros de diversidade da tribo Cymbidieae, e as quadrículas 3, 4 e 5 como centros secundários (Figura 33).

4.3.3 Análise de similaridade

A análise de agrupamento, utilizando o índice de Jaccard (UPGMA), resultou em um coeficiente de correlação cofenética de 0,9627. O dendrograma formado apresentou os seguintes blocos: (A) Sertões cearenses, representados pelas quadrículas 13, 14, 15 e 18, com serras de vegetação de Floresta Estacional Semidecidual, mostrando uma similaridade de 0,5; (B) as regiões da Serra da Ibiapaba e da Chapada do Araripe, envolvendo as quadrículas 1, 3, 19, 20 e 21, com uma similaridade de 0,2; (C) um grande bloco representado pela região norte da serra da Ibiapaba, região metropolitana de Fortaleza com influência de vegetação costeira e os maciços residuais, especialmente as serras de Maranguape e Baturité. A similaridade desse bloco é superior a 0,1. As quadrículas 14, 15 e 18 e 1, 19, 20 e 21 apresentaram a maior similaridade (1,0) pelo fato de compartilharem apenas uma única espécie, *Gomesa praetexta* e *Catasetum barbatum*, respectivamente. A quadrícula 2, representada pelo município de Itapipoca, aparece isolada pelo fato de ter sido registrada em sua área somente a espécie *Rodriguezia bracteata* (Figura 34).

4.3.4 Análise de Parcimônia de Endemismo (PAE)

A Análise de Parcimônia de Endemismo (PAE) resultou em 236 árvores mais parcimoniosas, com Índice de Consistência (IC) de 0,55 e o Índice de Retenção (IR) de 0,55, e, a partir destas, foi feita uma análise de consenso estrito. A árvore resultante, bem como seus respectivos valores de *bootstrap* estão apresentados na figura 35.

As quadrículas 3, 4, 5, 8 e 12 se mostraram como as mais relevantes na conservação da maioria das espécies da tribo Cymbidieae, compreendendo os maciços cristalinos, de

Maranguape e Baturité, e a Chapada sedimentar da Ibiapaba, localizados nas regiões Nordeste e Norte do estado do Ceará, respectivamente. Somadas, as quadrículas registraram 23 das 26 espécies, sendo duas espécies (*Maxillaria kegelii* e *M. parviflora*) exclusivas da quadrícula 8, quatro espécies (*Catasetum macrocarpum*, *Leochilus labiatus*, *Maxillaria imbricata* e *M. rufescens*) exclusivas da quadrícula 12 e cinco espécies (*Dichaea pendula*, *Gongora quinquenervis*, *Maxillaria leucaimata*, *Ornithocephalus cujeticola* e *Trizeuxis falcata*) ocorrendo exclusivamente em ambas as quadrículas 8 e 12. Além disso, *Cyrtopodium blanchetii* é exclusiva da quadrícula 3.

4.3.5 Distribuição de espécies da tribo Cymbidieae e Unidades de Conservação de Proteção Integral

Somente *Catasetum barbatum* e *Gomesa barbata* foram registradas em Unidades de Conservação de Proteção Integral. *C. barbatum* possui um registro nos limites da UC estadual Parque Estadual das Carnaúbas, localizada no município de Granja, no Litoral Norte do Estado. Já *G. barbata* foi encontrada na UC federal Parque Nacional de Ubajara, no município de Ubajara, na Serra da Ibiapaba (Figura 21).

Vale ressaltar que 19 espécies foram registradas em UCs de Uso Sustentável, a saber: *Catasetum barbatum*, *C. macrocarpum*, *Dichaea pendula*, *Gomesa barbata*, *Gongora quinquenervis*, *Leochilus labiatus*, *Maxillaria imbricata*, *M. leucaimata*, *M. lutescens*, *Notylia lyrata*, *N. pubescens*, *Ornithocephalus cujeticola*, *Trichocentrum cepula*, *T. fuscum* e *Trizeuxis falcata* (APA Serra de Baturité); *Catasetum hookeri*, *Cyrtopodium blanchetii* e *T. cepula* (APA Serra da Ibiapaba); *C. hookeri*, *Cyrtopodium holstii* e *T. fuscum* (APA Serra da Meruoca); *N. lyrata* e *T. cepula* (APA do Rio Pacoti); *C. barbatum* (APA da Chapada do Araripe); *M. parviflora* (APA do Rio Maranguapinho); *C. barbatum* (Floresta Nacional -FLONA- do Araripe-Apodi); *T. fuscum* (FLONA de Sobral) e *T. fuscum* (Reserva Particular do Patrimônio Natural -RPPN- Sítio Lagoa).

Ainda, sete espécies não foram registradas em limites de nenhuma área protegida, são elas: *Catasetum discolor*, *C. planiceps*, *Cyrtopodium flavum*, *Gomesa praetexta*, *Maxillaria kegelii*, *M. rufescens* e *Rodriguezia bracteata*.

4.3.6 Avaliação e categorização do status de conservação preliminar das espécies segundo IUCN (2022)

A avaliação do status de conservação dos táxons de Cymbidieae no Estado revelou que 19 espécies estão sob algum nível de ameaça, sendo oito criticamente em perigo, sete em perigo e quatro vulnerável. Ainda, uma espécie está quase ameaçada e duas pouco preocupante de acordo com os critérios da IUCN (2022) (Tabela 1). Tais resultados são somados pelo conhecimento acerca da distribuição geográfica das espécies da tribo Cymbidieae no Estado do Ceará revelado pelo esforço amostral de coletas ao longo dos anos.

1 *Catasetum barbatum* (Lindl.) Lindl., Edwards's Bot. Reg. 30: 28. n.36 (1844)

EOO: 68,697.733 km². **AOO:** 40.000km². **Status de Conservação:** Pouco Preocupante (LC)

No estado do Ceará, *Catasetum barbatum* também foi encontrada em três Unidades de Conservação do Estado, a APA do Araripe, FLONA do Araripe e no Parque Estadual das Carnaúbas. De acordo com IUCN (2022) e em presentes registros, a espécie pode ser classificada como LC no estado seguindo os critérios B: 1b (i, ii, iii).

2 *Catasetum discolor* (Lindl.) Lindl., Edward's Bot. Reg. 20: t. 1735. 1834.

EOO: 4.000 km². **AOO:** 4.000 km². **Status de Conservação:** Dados Deficientes (DD)

No Ceará, o único registro da espécie é de uma área de Savana, não sendo registrada em nenhuma unidade de conservação do estado. Baseado em IUCN (2022), a espécie pode ser classificada como CR no estado seguindo os critérios B: 1b (i, ii, iii) B: 2b (i, ii, iii). Contudo, devido aos escassos dados acerca de sua ocorrência no estado, esta espécie foi classificada como DD. O único registro da espécie se encontra no lado oeste do estado, região que demanda um maior esforço amostral de coletas para grupos como Orchidaceae. Sua ocorrência conhecida fica ca. 30 km das UCs APA da Ibiapaba e do PARNA de Ubajara, por isso são necessárias mais expedições nesta região a fim de que se possa conhecer sua distribuição na área, com potencial ocorrência nas UCs acima mencionadas.

3 *Catasetum hookeri* Lindl., Bot. Reg. 10: sub t. 840. 1825.

EOO: 682.554 km². **AOO:** 12.000 km². **Status de Conservação:** Em perigo (EN)

No Ceará, a espécie se encontra em regiões de Savana, sendo um dos registros uma área circunscrita à APA da Serra da Ibiapaba. Seguindo os critérios B: 1b (i, ii, iii) da IUCN (2022) e com o que se sabe sobre sua restrita distribuição no país, *C. hookeri* foi classificada como EN para o estado.

4 *Catasetum macrocarpum* Rich. ex Kunth, Syn. Pl. 1: 331. 1822.

EOO: 8.000 km². **AOO:** 8.000 km². **Status de Conservação:** Criticamente em perigo (CR)

No estado do Ceará, a espécie se encontra em regiões de Floresta Ombrófila Densa, restrita ao maciço de Baturité, nas serras de Guaramiranga e Pacoti. Apesar de parte dessa área estar inserida na APA de Baturité, a região ainda sofre com a crescente expansão da especulação imobiliária. Diante disso e de sua restrita distribuição no estado, e de acordo com os critérios B: 1b (i, ii, iii) da IUCN (2022), a espécie foi classificada como CR.

5 *Catasetum planiceps* Lindl., Edward's Bot. Reg. 29: t. 9. 1843.

EOO: 4.000 km². **AOO:** 4.000 km². **Status de Conservação:** Dados Deficientes (DD)

A ocorrência de *Catasetum planiceps* no estado do Ceará chama atenção pois o tipo de vegetação onde ela se encontra é bastante diferente da vegetação em que foi encontrada originalmente no domínio da Amazônia (ver capítulo 1). De acordo com a IUCN (2022) a espécie seria classificada como CR. No entanto, até o presente momento, só foi encontrada uma população da espécie no estado e devido a diversidade de ambientes que ela pode ocupar, *C. planiceps* foi classificada como DD, necessitando de mais expedições no estado a fim de que se possa encontrar potenciais novas populações.

6 *Cyrtopodium blanchetii* Rchb. f., Linnaea 22: 852. 1849[1850].

EOO: 4.000 km². **AOO:** 4.000 km². **Status de Conservação:** Criticamente em perigo (CR)

No estado do Ceará, a espécie foi registrada em vegetação de Savana, no município de Viçosa do Ceará, circunscrito à APA Serra da Ibiapaba. O único registro da espécie é de 1987, antes mesmo da criação da APA. Por esse motivo e pela sua restrita ocorrência no estado e de acordo com IUCN (2022), a espécie foi classificada como CR no estado.

7 *Cyrtopodium flavum* Link & Otto ex Rchb. f., Iconogr. Bot. Exot. 3: 7, t. 214. 1830.

EOO: 6,727.106 km². **AOO:** 12.000 km². **Status de Conservação:** Vulnerável (VU)

No Ceará a espécie foi encontrada em Floresta Ombrófila Densa e em Savana Estépica. Na vegetação de Mata Úmida, a espécie foi registrada no município de Meruoca, no maciço de Baturité, região que sofre com ações antrópicas, como expansão urbana. Seguindo os critérios B: 1b (i,ii,iii) da IUCN (2022), *C. flavum* foi considerada VU no estado.

8 *Cyrtopodium holstii* L.C. Menezes, Schlechteriana [N.S.] 4(4):149. 1993.

EOO: 24,376.020 km². **AOO:** 44.000 km². **Status de Conservação:** Quase Ameaçada (NT)

No Ceará, a espécie foi encontrada no Complexo Vegetacional da Zona Litorânea (vegetação de Dunas, Mata de Tabuleiro), Savana e Savana Estépica, esses dois últimos a espécie ocorre em afloramentos rochosos e inselbergs. De acordo com IUCN (2022), e com presentes registros, *C. holstii* foi classificada como NT.

9 *Dichaea pendula* (Aubl.) Cogn., Symb. Antill. 4(1): 182-183. 1903-1911.

EOO: 16.196 km². **AOO:** 16.000 km². **Status de Conservação:** Criticamente em perigo (CR)

No Ceará, a espécie foi registrada em Floresta Ombrófila Densa e todas as populações foram encontradas na região da serra de Maranguape, área que convive com as ameaças da expansão urbana e do plantio de monoculturas, como banana. Seguindo os critérios B: 1b (i,ii,iii) da IUCN (2022), e de acordo com os presentes registros, *D. pendula* foi classificada como CR no Ceará.

10 *Gomesa barbata* (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams, Ann. Bot. (Oxford) 104: 395. 2009.

EOO: 16,819.326 km². **AOO:** 52.000 km². **Status de Conservação:** Vulnerável (VU)

No Ceará, a espécie ocorre em uma ampla variedade de ambientes, sendo encontrada em Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional Semidecidual, Savana e em Savana Estépica. *G. barbata* também foi encontrada na área de proteção PARNA de Ubajara. De acordo com os critérios B: 1b (i,ii,iii) da IUCN (2022), registros atuais, e levando em consideração o seu endemismo e sua restrita distribuição em solo brasileiro, *G. barbata* foi classificada como espécie VU no Ceará.

11 *Gomesa praetexta* (Rchb.f.) M.W.Chase & N.H.Williams, Ann. Bot. (Oxford) 104: 398. 2009.

EOO: 9,213.380 km². **AOO:** 16.000 km². **Status de Conservação:** Vulnerável (VU)

No estado, foi encontrada em Floresta Ombrófila Densa e em Floresta Estacional Semidecidual. Seguindo os critérios B: 1b (i,ii,iii) da IUCN (2022), *G. praetexta* foi classificada como espécie VU.

12 *Gongora quinquenervis* Ruiz & Pav, Syst. Veg. Fl. Peruv. Chil. 1: 227: 1798.

EOO: 394.705 km². **AOO:** 20.000 km². **Status de Conservação:** Em perigo (EN)

No Ceará a espécie é encontrada somente em Floresta Ombrófila Densa. Todas as populações encontradas no estado estão localizadas na região da Serra de Maranguape, local

que sofre influência antrópica, como monocultura e expansão urbana. Assim, seguindo os critério B: 1b (i,ii,iii) da IUCN (2022), *G. quinquenervis* foi avaliada espécie EN no estado.

13 *Leochilus labiatus* (Sw.) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 2: 656. 1891.

EOO: 4.000 km². **AOO:** 4.000 km². **Status de Conservação:** Dados Deficientes (DD)

No estado, *Leochilus labiatus* foi registrada somente em Floresta Ombrófila Densa. Duas populações foram encontradas nos municípios de Guaramiranga e Pacoti, no maciço de Baturité, região que sofre pressão antrópica, como especulação imobiliária. Com os pouco registros da espécie, não é possível avaliar seu status de conservação, dessa forma a espécie foi classificada como DD, de acordo com IUCN (2022).

14 *Maxillaria imbricata* Barb.Rodr., Gen. Sp. Orchid. 1: 120-121, t. 343. 1877.

EOO: 8.000km². **AOO:** 8.000km². **Status de Conservação:** Criticamente em perigo (CR)

No estado, *M. imbricata* foi registrada somente em Floresta Ombrófila Densa, no município de Guaramiranga, região que sofre com a especulação imobiliária e, conseqüentemente, a expansão urbana. Seguindo IUCN (2022) pelos critérios B: 1b (i,ii,iii) e os presentes registros, *M. imbricata* foi avaliada como CR no Ceará.

15 *Maxillaria kegelii* Rchb.f., Linnaea 41: 127. 1877.

EOO: 4.000 km². **AOO:** 4.000 km². **Status de Conservação:** Criticamente em perigo (CR)

No estado do Ceará, *Maxillaria kegelii* foi registrada somente em Floresta Ombrófila Densa, no município de Maranguape. Dada sua restrição, e seguindo os critérios da IUCN (2022), a espécie foi avaliada como CR no Ceará.

16 *Maxillaria leucaimata* Barb.Rodr, Gen. Sp. Orchid. 2: 198. 1881.

EOO: 137.686 km². **AOO:** 16.000 km². **Status de Conservação:** Em perigo (EN)

No Ceará, *Maxillaria leucaimata* foi registrada em Floresta Ombrófila Densa restrita aos municípios de Maranguape e Pacoti, na região do Maciço de Baturité. De acordo com os critérios B: 1b (i,ii,iii) da IUCN (2022), a espécie foi avaliada como EN no estado.

17 *Maxillaria lutescens* Scheidw., Allg. Gartenzeitung 7: 145. 1839.

EOO: 8.000 km². **AOO:** 8.000 km². **Status de Conservação:** Criticamente em perigo (CR)

No Ceará, *Maxillaria lutescens* foi registrada em Floresta Ombrófila Densa nos municípios de Pacoti e Uruburetama. Seguindo os critérios da IUCN (2022), *M. lutescens* foi avaliada como CR no Ceará.

18 *Maxillaria parviflora* (Poepp. & Endl.) Garay, Bot. Mus. Leafl. 21(9): 258. 1967.

EOO: 4.000 km². **AOO:** 4.000 km². **Status de Conservação:** Criticamente em perigo (CR)

No Ceará, *M. parviflora* foi registrada somente em Floresta Ombrófila Densa e todas as coletas foram do município de Maranguape. Pela sua restrita distribuição no estado e seguindo os critérios B: 1b (i,ii,iii) da IUCN (2022), esse estudo avaliou *M. parviflora* como espécie CR no Ceará.

19 *Maxillaria rufescens* Lindl., Edwards's Bot. Reg. 21: sub. t. 1802. 1836 [1835].

EOO: 4.000 km². **AOO:** 4.000 km². **Status de Conservação:** Dados Deficientes (DD)

No Ceará, a espécie foi registrada em Floresta Ombrófila Densa registrada do município de Pacoti, na região do Maciço de Baturité. Baseado em IUCN (2022), a espécie pode ser classificada como CR no estado seguindo os critérios B: 1b (i, ii, iii) B: 2b (i, ii, iii). Contudo, devido aos escassos dados acerca de sua ocorrência no estado, *M. rufescens* foi avaliada como DD.

20 *Notylia lyrata* S.Moore, Trans. Linn. Soc. London, Bot. 4: 477, t. 32. 1895.

EOO: 475.701 km². **AOO:** 16.000 km². **Status de Conservação:** Em perigo (EN)

No Ceará, *Notylia lyrata* foi registrada no Complexo Vegetacional da Zona Litorânea (Mata de Tabuleiro) e em Floresta Ombrófila Densa (Mata Úmida). Seguindo os critérios B: 1b (i,ii,iii) da IUCN (2022), *N. lyrata* foi avaliada como EN no Ceará.

21 *Notylia pubescens* Lindl., Edwards's Bot. Reg. 28: misc. 62. 1842.

EOO: 76.070 km². **AOO:** 12.000 km². **Status de Conservação:** Criticamente em perigo (CR)

No estado do Ceará, *Notylia pubescens* foi registrada somente em Floresta Ombrófila Densa, nos municípios de Aratuba e Guaramiranga, na região do maciço de Baturité. Seguindo os critérios B: 1b (i,ii,iii) da IUCN (2022), e somando isso à sua ocorrência restrita à uma área de grande pressão antrópica e ao seu endemismo no país, *N. pubescens* foi avaliada como espécie CR no Ceará.

22 *Ornithocephalus cujeticola* Barb. Rodr., Gen. Sp. Orchid. 1: 133. 1877.

EOO: 247.203 km². **AOO:** 24.000 km². **Status de Conservação:** Em perigo (EN)

No Ceará, *Ornithocephalus cujeticola* foi registrada somente em Floresta Ombrófila Densa nos municípios de Guaramiranga, Pacatuba e Pacoti, na região do Maciço de Baturité e adjacências. Seguindo os critérios B: 1b (i,ii,iii) da IUCN (2022), *O. cujeticola* foi avaliada como espécie EN no estado.

23 *Rodriguezia bracteata* (Vell.) Hoehne, Arq. Bot. Estado São Paulo 2: 143. 1952.

EOO: 1,732.720 km². **AOO:** 16.000 km². **Status de Conservação:** Em perigo (EN)

No Ceará, *Rodriguezia bracteata* foi encontrada em Floresta Ombrófila Densa nos municípios de Caucaia, Itapipoca, Maranguape e Pacatuba. De acordo com os critérios B: 1b (i,ii,iii) da IUCN (2022), *R. bracteata* foi avaliada como espécie EN no Ceará.

24 *Trichocentrum cepula* (Hoffmanns.) J.M.H. Shaw, Orchid Rev. 120: 16. 2012.

EOO: 23,705.283 km². **AOO:** 48.000 km². **Status de Conservação:** Pouco preocupante (LC)

No estado, *Trichocentrum cepula* foi registrada em vegetação do Complexo Vegetacional Costeiro (Mata de Dunas e Tabuleiros litorâneos), Savana, Savana Estépica (Caatinga e Carrasco) e em vegetação com influência lacustre (Mata Ciliar). Além disso, a espécie foi encontrada na APA do Rio Pacoti e na Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN- Fancy Nunes. De acordo com os critérios B: 1b (i,ii,iii) *T. cepula* poderia ser avaliada como NT, mas, devido sua ampla distribuição nos mais diferentes tipos de formações vegetacionais, aqui, no presente estudo, a espécie foi avaliada como LC.

25 *Trichocentrum fuscum* Lindl., Edwards's Bot. Reg. 23: t. 1951. 1837.

EOO: 8,489.798 km². **AOO:** 32.000 km². **Status de Conservação:** Vulnerável (VU)

No Ceará, *Trichocentrum fuscum* foi registrada somente em Floresta Ombrófila Densa, encontrada nos municípios de Aratuba, Guaramiranga e Pacoti, circunscritos na área da APA da Serra de Baturité, além dos municípios de Maranguape, Pacatuba e Uruburetama. Apesar de seu registro em municípios com áreas protegidas, a espécie é muito restrita quanto à vegetação e soma-se o fato de que algumas dessas áreas sofrem com a especulação imobiliária e a expansão urbana. Nesse sentido, seguindo os critérios da IUCN (2022), *T. fuscum* foi avaliada como espécie VU no Ceará.

26 *Trizeuxis falcata* Lindl., Coll. Bot. (1): t. 2. 1821.

EOO: 226.571 km². **AOO:** 20.000 km². **Status de Conservação:** Em perigo (EN)

No Ceará a espécie foi registrada somente em Floresta Ombrófila Densa nos municípios de Guaramiranga, circunscrito à APA da Serra de Baturité, e Maranguape. Além de uma distribuição muito restrita no estado, *T. falcata* se torna ainda mais ameaçada devido seu porte extremamente diminuto e quase imperceptível. Seguindo os critérios B: 1b (i,ii,iii) *T. falcata* foi avaliada como espécie EN no Ceará.

4.4 Discussão

Os resultados deste estudo demonstram que as espécies da tribo Cymbidieae ocorrentes no estado do Ceará são elementos importantes presentes nas províncias geográficas Amazônica e Atlântica. Além disso, grande parte da tribo possui distribuição de intermediária a restrita no estado, sendo, a grande maioria delas, encontradas nos maciços de Baturité e Maranguape, que se mostraram áreas prioritárias de conservação. Ademais, somente duas espécies foram registradas em UCs de proteção integral, o que lança luz sobre a real situação de áreas de proteção efetiva da biodiversidade no Ceará.

As espécies da tribo Cymbidieae apresentaram, em sua maioria, padrão de distribuição disjunto, o que Barros (1998) classifica como disjunção entre Amazônia e Floresta Atlântica. Para exemplificar essa distribuição, o autor cita como exemplos os gêneros *Coryanthes*, *Stanhopea* e *Xylobium*, além da subtribo Oncidiinae, todos táxons circunscritos à Cymbidieae. Barros (1998) classifica, ainda, *Maxillaria* como um gênero de ampla distribuição, contudo, no presente estudo, *M. kegelii*, *M. leucaimata*, *M. parviflora* e *M. rufescens* apresentaram a mesma disjunção entre Amazônia e Mata Atlântica. Já *M. imbricata* possui registros somente na Mata Atlântica além dos registros no Ceará, e *M. lutescens* vai ocorrer somente na Amazônia, além dos pontos na área de estudo.

A tribo Cymbidieae apresentou uma ampla distribuição no país, com seus representantes ocorrendo em diversas formações fitogeográficas, o que pode ser explicado por duas hipóteses: dispersão a longa distância das sementes pelo vento e sua estreita relação com abelhas Euglossini (DICK *et al.*, 2004; PESSOA; SILVA; ALVES, 2014), e a existência de um ambiente único, em períodos paleoclimáticos mais úmidos, que formava um corredor biológico ligando a Floresta Amazônica e a Floresta Atlântica, que com o clima se tornando mais seco, essa vegetação foi retraindo e formando remanescentes desse ambiente, “ilhas” rochosas com vegetação florestal associada, processo amplamente discutido na literatura (AB’SABER, 1977; ARRUDA *et al.*, 2017; BEHLING *et al.*, 2000; BIGARELLA; ANDRADE-LIMA; RIEHS, 1975; HAFFER; PRANCE, 2002). Esses remanescentes são comumente encontrados na região

semiárida do Nordeste brasileiro, representando zonas de distinta descontinuidade biogeográfica num ambiente vegetacional contínuo.

A Floresta Atlântica apresentou diferentes centros de riqueza e diversidade de Cymbidieae, ao passo que ao se distanciar cada vez mais da costa há um decréscimo tanto da riqueza quanto da diversidade dessas espécies. Isso pode ser explicado por uma substituição progressiva de espécies típicas da região atlântica para espécies típicas de Cerrado, como é o caso de *Cyrtopodium blanchetii*, *Cyrtopodium holstii* e *Trichocentrum cepula*, conforme se forma um gradiente climático transicionando o clima marítimo para um continental (BRIEGER, 1969). As espécies de *Cyrtopodium* podem ser encontradas em encaves de Savana costeiros (MORO; CASTRO; ARAÚJO, 2011) e apresentam adaptações para esse ambiente como pseudobulbos hipógeos e folhas decíduas na antese como é o caso de *C. blanchetii*. Já a espécie *T. cepula* apresenta folhas cilíndricas e carnosas, evitando, assim, a perda excessiva de água.

Contudo, deve-se registrar que as regiões com maior riqueza e diversidade estão, em sua imensa maioria, próximas das grandes capitais, onde se situa os grandes programas de pós-graduação e institutos de pesquisa. Ou seja, os dados aqui apresentados também podem ser um atestado do baixo esforço amostral de coletas ativas e sistemáticas em regiões do interior do país. Assim regiões com as maiores riqueza e diversidade são apenas “ilhas de coleta” em detrimento de regiões pouco amostradas.

De forma similar, no território cearense, a região do maciço de Baturité e Maranguape apresentaram elevadas taxas de riqueza e diversidade, e em seguida, de forma moderada, a região norte do planalto da Ibiapaba. Logo, o decréscimo dos níveis de riqueza e diversidade no sentido norte-sul pode ser explicado por dois fatores: a diminuição nas taxas de pluviosidade e aumento das temperaturas, como já explicado por Barbosa e Thomas (2002) e Moro *et al.* (2015), e pelo baixo esforço amostral dessa região.

Freitas e Matias (2010), utilizando amostras de espécimes das famílias Asteraceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Poaceae e Rubiaceae, depositadas em herbário, mostraram que para o Ceará e suas unidades fitoecológicas as espécies de Angiospermas estão desigualmente amostradas. As autoras revelaram que a mata úmida, localizada, sobretudo, em regiões à barlavento dos maciços residuais, mesmo representando menos de 5% do território do estado, é a unidade fitoecológica com o maior esforço amostral de coleta, entre todos os objetos de estudo, seguida do Complexo Vegetacional Litorâneo. Ainda segundo o estudo, as regiões de Caatinga, Carrasco e mata seca apresentaram uma redução significativa de amostragem, mesmo sendo regiões que predominam no território cearense. Devido ao lapso temporal desse estudo,

é necessário, portanto, uma nova análise da situação amostral das coletas botânicas nas unidades fitoecológicas cearenses, com um maior número de táxons.

A região do maciço de Baturité se mostrou a região de maior riqueza e diversidade de Cymbidieae no Ceará (Figuras 32 e 33), sendo, ainda, a região com o maior nível de riqueza de espécies da tribo no país (Figura 30). A elevada riqueza das espécies de Cymbidieae no maciço de Baturité, Maranguape e, em menor grau, na Chapada da Ibiapaba é explicada pelo fato de que nessas regiões ocorre o processo denominado chuvas orográficas que levam umidade para as faces à barlavento das serras, local onde precipita níveis superiores do que nas caatingas ao redor dos maciços (ARAÚJO *et al.*, 2007; MORO *et al.*, 2015). Diante disso, a vegetação presente nessas áreas é bastante divergente da vegetação do seu entorno, típica do clima semiárido, e são considerados ambientes de exceção na paisagem cearense (ARAÚJO *et al.*, 2007a, b; MORO *et al.*, 2015; SILVEIRA *et al.*, 2020).

Os blocos florísticos revelados pelo dendrograma de similaridade de Jaccard (Figura 34) corrobora o que vem se discutindo até aqui. A região do maciço de Baturité se mostrou o maior centro de riqueza e diversidade das espécies da tribo Cymbidieae, o que corrobora com alguns estudos realizados com a diversidade da flora do maciço, tais como Araújo *et al.* (2007b), Lima-Verde e Gomes (2007), Rebouças *et al.* (2021) e Silveira *et al.* (2020). Já a região da serra de Maranguape compreende, para Cymbidieae, um centro secundário de riqueza e diversidade. Ambas as regiões compartilham uma similaridade de 0,5 formando um bloco importante para Cymbidieae.

As espécies *Cyrtopodium holstii*, *Gomesa barbata*, *Trichocentrum cepula* e *T. fuscum* foram registradas tanto na região dos maciços residuais como em regiões de Savana Estépica. As quatro espécies ocorrem simultaneamente nos maciços de Maranguape e de Baturité (Q8 e Q12), além disso, *C. holstii* e *T. cepula* ocorrem juntas no município de Quixadá, região do sertão-central (Q16) e no município de Aquiraz em região de Mata de Tabuleiro (Q9). As espécies *G. barbata* e *T. fuscum* ocorrem nos municípios vizinhos de Itapipoca e Uruburetama, respectivamente (Q6). *C. holstii*, *Gomesa barbata* e *T. cepula* ocorrem nos maciços sedimentares, na região da chapada da Ibiapaba (Q3 e Q4).

As espécies *Catasetum barbatum*, *C. hookeri*, *Cyrtopodium blanchetii* e *C. flavum* ocorrem simultaneamente nos maciços sedimentares do estado. Com exceção de *C. barbatum* que possui um registro no maciço de Baturité, as demais não ocorrem nos escudos cristalinos. As espécies são elementos importantes na região norte da chapada da Ibiapaba, onde ocorrem nos municípios de Granja, São Benedito, Tianguá, Ubajara e Viçosa do Ceará (Q1, Q3 e Q4).

Além disso, *C. barbatum* ocorre na região do Cariri, no sul do estado, sendo a única orquídea epífita da região e a única espécie da tribo Cymbidieae registrada na área.

Na análise, é possível ver um agrupamento das regiões do maciço de Baturité (Q12) e da serra de Maranguape (Q8). Tal evidência corrobora Moro *et al.* (2015) que afirmam que as serras de Baturité e Maranguape possuem uma biota com influência de Mata Atlântica. Contudo, o presente estudo registrou *Maxillaria kegelii*, espécie típica amazônica exclusivamente na serra de Maranguape. É importante a realização de mais estudos florísticos e biogeográficos nos demais maciços do interior do estado, com vistas na busca ativa de espécies para entender a origem dessas floras e suas relações e disjunções.

A aplicação da metodologia da PAE é utilizada para delimitar áreas prioritárias de conservação que possuem altos índices de endemismos. Foi proposta inicialmente por Rosen (1988), e desde então vem sendo adotada para elucidar questões biogeográficas, como distribuição de espécies em determinadas regiões (ESPINOSA; LLORENTE, 1993; GOLDANI; CARVALHO, 2003). A metodologia se assemelha aos métodos da cladística usados em análises filogenéticas e agrupa localidades pelos táxons compartilhados (MYERS, 1991). São vastos os estudos que utilizam essa ferramenta para delimitar áreas de endemismos, utilizando representantes de Orchidaceae, a saber Chiron (2009), Menini-Neto e Forzza (2013), Smidt *et al.* (2007), Verola (2008) entre outros. Os resultados obtidos na aplicação da PAE no presente estudo servem de subsídio para a conservação do grupo, visto que delimita as áreas prioritárias para conservação, pois reconhece regiões com vegetação diferenciada e com alto grau de endemismo (POSADAS; MIRANDA-ESQUIVEL, 1999).

Como apontado por Menini-Neto (2011), os resultados da PAE não devem ser realizados isoladamente, sendo necessário a definição de ambientes viáveis para a manutenção e sobrevivência das espécies. Portanto, é pertinente a realização de estudos de Modelagem de Distribuição Potencial para a tribo Cymbidieae no Ceará com vistas ao preenchimento desta lacuna.

É amplamente assentido que representantes da família Orchidaceae apresentam um forte apelo comercial, sobretudo ornamental, devido suas flores vistosas e por vezes odoríferas (ARORA; KAPIL, 1989; CAMPOS, 2008; CARDOSO; ISRAEL, 2005; LIMA-VERDE; GOMES, 2007). No grupo Cymbidieae, as espécies da subtribo Oncidiinae e os gênero *Catasetum* e *Cyrtopodium* fazem parte das espécies mais visadas pelos colecionadores (CAMPOS, 2008). Assim, a superexploração das espécies é uma das principais causas de ameaças do grupo (SWARTS; DIXON, 2009).

Para o Ceará, no entanto, as ameaças as espécies da tribo Cymbidieae estão mais relacionadas com a perda de hábitat, fato comprovado pela distribuição geográfica das espécies, restrita, em sua maioria, e a falta de proteção efetiva das espécies em áreas protegidas no estado que resulta em uma conjuntura desfavorável para a conservação dos táxons da tribo. Nesse sentido, é válido ressaltar que apenas duas espécies foram registradas em UC's de proteção integral, sendo um na esfera estadual e outro na federal (Figura 21). Apesar de 19 espécies terem sido registradas em UC's de uso sustentável, sendo 16 somente na APA Serra de Baturité, não há garantias de proteção efetiva dessas espécies.

No que se refere a APA da Serra de Baturité, seus limites foram estabelecidos em 1990 visando mitigar os impactos causados pela ocupação humana, iniciada com os jesuítas, na segunda metade do século XVII, ocupação essa que fez com que, ao longo dos anos, aumentassem os casos de desmatamento, queimadas, implantação de monoculturas, introdução de espécies exóticas e a completa alteração da biodiversidade, (CORTEZ, 2013; OLIVEIRA *et al.*, 2007; PINHEIRO; SILVA, 2017; SEMACE, 1992), muitas vezes sob um discurso de levar o “progresso” para a região.

As APAs juntamente com as Áreas de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), Florestas Nacionais (FLONA), Reservas Extrativistas (RESEX), Reservas de Fauna (REFAU), Reservas de Desenvolvimento Sustentável (RDS) e Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) constituem as Unidades de Conservação de uso sustentável que, junto com as UCs de proteção integral, compõe o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) (BRASIL, 2000). As UCs de uso sustentável, com função de conservar a biodiversidade, possuem tanto terras de domínio público como privado, além de permitirem um certo grau de uso dos recursos, o que torna a ação de proteção dos elementos naturais pouco eficaz.

Vale ressaltar, que as UCs de uso sustentável são importantes meios de conservação da natureza. RESEX e RDS por exemplo, são eficientes nas suas políticas de conservação adotadas por comunidades tradicionais que ali residem. Entretanto, dentre essas UCs de uso sustentável, as APAs que representam 17% do território do Ceará, são as com o menor grau de proteção, com terrenos particulares que realizam atividades degradadoras do meio ambiente (GOMES *et al.*, 2022).

Em seus mais de 30 anos de existência, a APA Serra de Baturité se mostrou pouco eficiente na proteção da sua biodiversidade singular. A área que já foi reconhecida como área prioritária para conservação devido seus recursos naturais (MMA, 2007), vem tolerando em seus limites desmatamentos, queimadas, avanço da monocultura e a forte pressão da

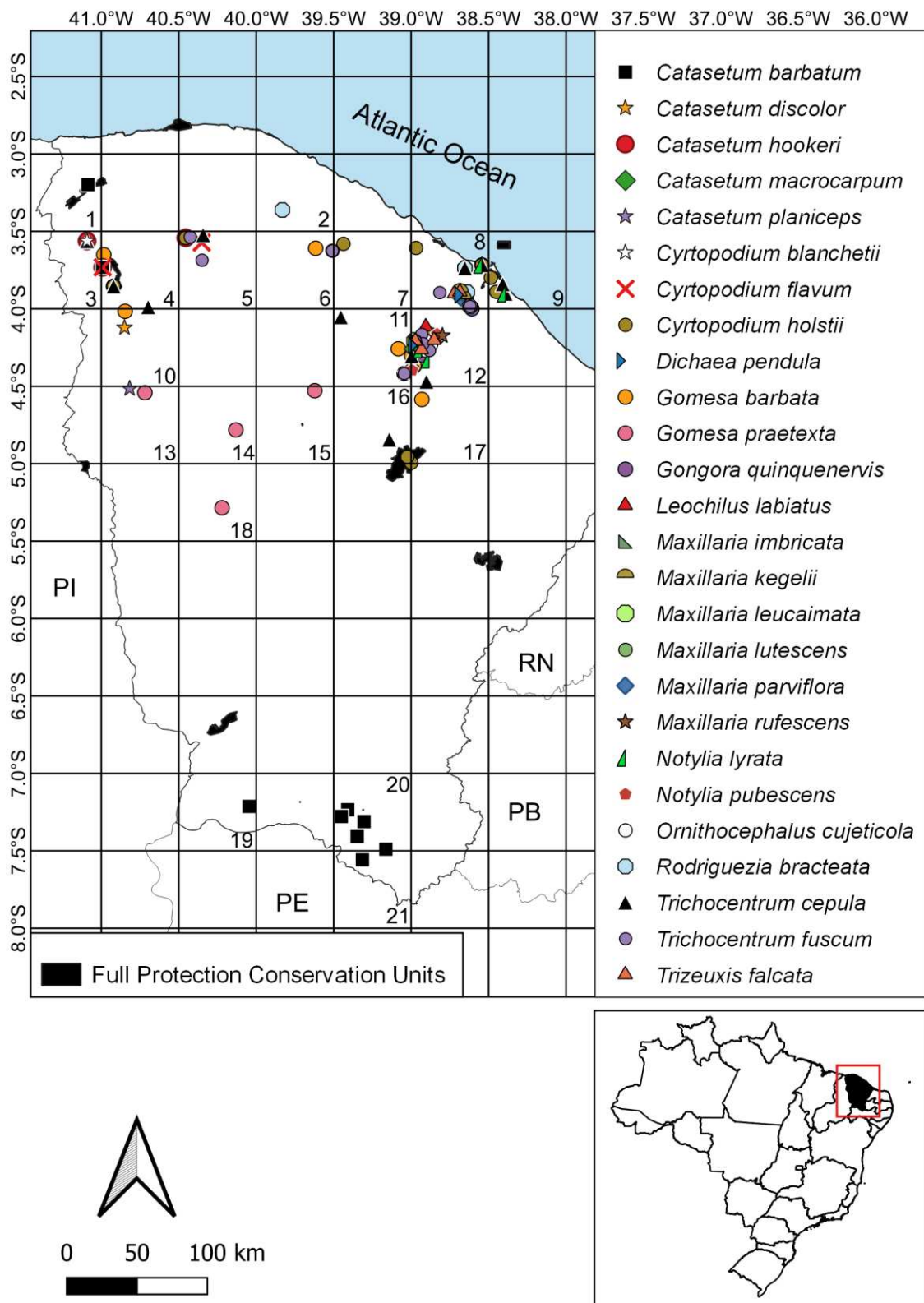
especulação imobiliária com a construção de resorts e pousadas (FREIRE, 2007; SOUSA SILVA, 2021).

A avaliação preliminar do status de conservação das espécies de Cymbidieae é outro resultado que revelou a situação preocupante da conservação do grupo. Das 26 espécies, 19 estão sob algum nível de ameaça. Avaliações como essa permitem lançar luz sobre espécies ameaçadas e chamam a atenção para ações rápidas e eficientes em prol da conservação (PERES; VERCILLO; DIAS, 2011). Apesar de avaliações locais e regionais serem desencorajadas pela IUCN dada a possibilidade de resultados não confiáveis (IUCN, 2012) para um país como o Brasil, com dimensões continentais e uma ampla variedade de domínios fitogeográficos, elas se mostram essenciais. Além disso, as ameaças à biodiversidade atingem, de modo distinto, as diferentes regiões do país (ALMEIDA-NETO *et al.*, 2010; DINIZ; PRADO; LEWINSOHN, 2010; MENDONÇA; LOPES; ANJOS, 2009; STEPHAN, 2007). A saber, a mineração é uma problemática inerente de Minas Gerais e alguns estados da região Norte, já os elementos naturais dos estados da região Centro-Oeste e Sudeste sofrem com o avanço da fronteira agrícola (obs. pessoal).

É válido salientar que a presente pesquisa revelou que as espécies *Cyrtopodium cristatum*, *Erycina pusilla*, *Gomesa uniflora* e *Notylia sagittifera* possuem registros no Ceará, coletados entre o fim do século XIX e início do século XX, contudo não foram mais registradas nas últimas décadas. Tal fato levanta a possibilidade de redução drástica de suas populações, o que dificulta a percepção pelos pesquisadores em campo, ou até a extinção na natureza.

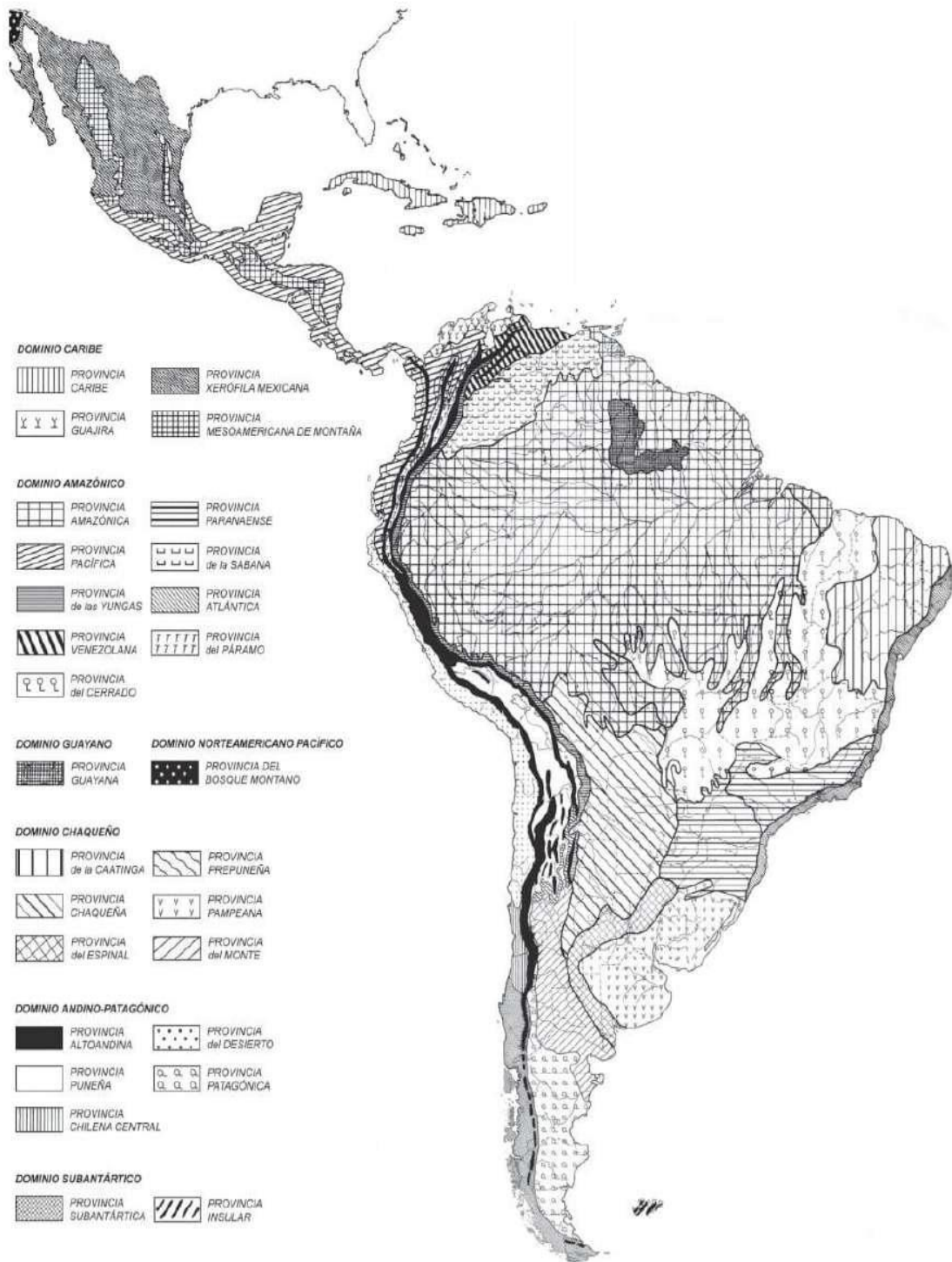
A fauna cearense já conta com estudos que apontam espécies ameaçadas e com risco de extinção (SEMA, 2022), tais trabalhos são importantes no conhecimento das ameaças para animais do estado e torna possível a implementação de iniciativas de proteção. Diante disso, é essencial a elaboração de avaliações de conservação da flora cearense, bem como sua posterior lista vermelha, visando lançar luz sobre as espécies ameaçadas, entender as reais ameaças no estado para a vegetação e pavimentar o caminho para políticas públicas efetivas de conservação.

Figura 21 - Distribuição das espécies da tribo Cymbidieae e UC's de proteção integral do estado do Ceará.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 22 - Províncias biogeográficas da América Latina, segundo Cabrera e Willink (1973).



Fonte: Extraído de Cabrera e Willink (1974).

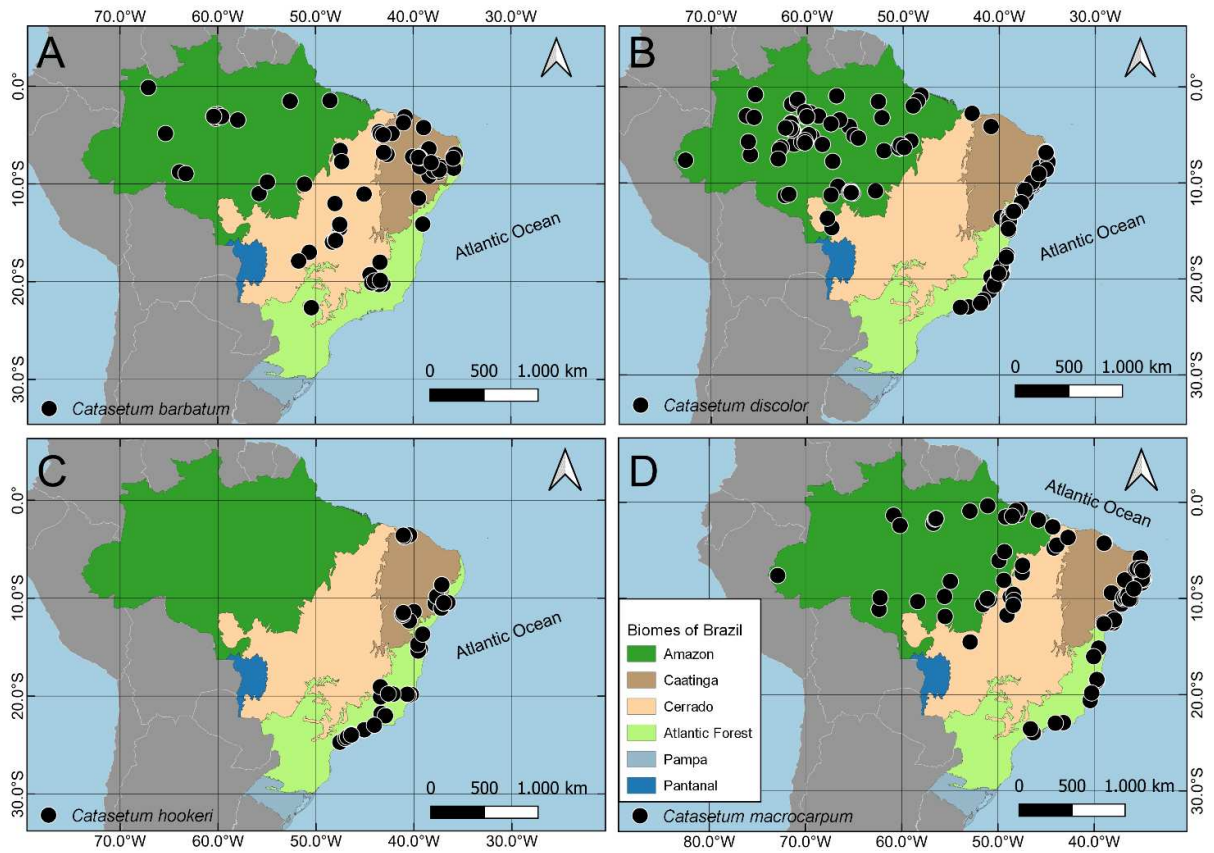
Tabela 2 - Lista das espécies nativas da tribo Cymbidieae no Ceará, seus status de conservação preliminar, ocorrência em UCs de Proteção Integral, e os seus padrões de distribuição geográfica no estado.

Espécies	Status de Conservação	Ocorrência em UCs de PI	Padrões de Distribuição Geográfica
<i>Catasetum barbatum</i>	LC	Sim	Ampla distribuição
<i>Catasetum discolor</i>	DD	Não	Microendêmica
<i>Catasetum hookeri</i>	EN	Não	Distribuição intermediária
<i>Catasetum macrocarpum</i>	CR	Não	Distribuição restrita
<i>Catasetum planiceps</i>	DD	Não	Microendêmica
<i>Cyrtopodium blanchetii</i>	CR	Não	Microendêmica
<i>Cyrtopodium flavum</i>	VU	Não	Distribuição intermediária
<i>Cyrtopodium holstii</i>	NT	Não	Ampla distribuição
<i>Dichaea pendula</i>	CR	Não	Distribuição intermediária
<i>Gomesa barbata</i>	VU	Sim	Ampla distribuição
<i>Gomesa praetexta</i>	VU	Não	Distribuição intermediária
<i>Gongora quinquenervis</i>	EN	Não	Distribuição intermediária
<i>Leochilus labiatus</i>	DD	Não	Distribuição restrita
<i>Maxillaria imbricata</i>	CR	Não	Distribuição restrita
<i>Maxillaria kegelli</i>	CR	Não	Distribuição restrita
<i>Maxillaria leucaimata</i>	EN	Não	Distribuição intermediária
<i>Maxillaria lutescens</i>	CR	Não	Distribuição intermediária
<i>Maxillaria parviflora</i>	CR	Não	Distribuição restrita
<i>Maxillaria rufescens</i>	DD	Não	Microendêmica

<i>Notylia lyrata</i>	EN	Não	Distribuição intermediária
<i>Notylia pubescens</i>	CR	Não	Distribuição intermediária
<i>Ornithocephalus cujeticola</i>	EN	Não	Distribuição intermediária
<i>Rodriguezia bracteata</i>	EN	Não	Distribuição intermediária
<i>Trichocentrum cepula</i>	LC	Não	Ampla distribuição
<i>Trichocentrum fuscum</i>	VU	Não	Ampla distribuição
<i>Trizeuxis falcata</i>	EN	Não	Distribuição intermediária

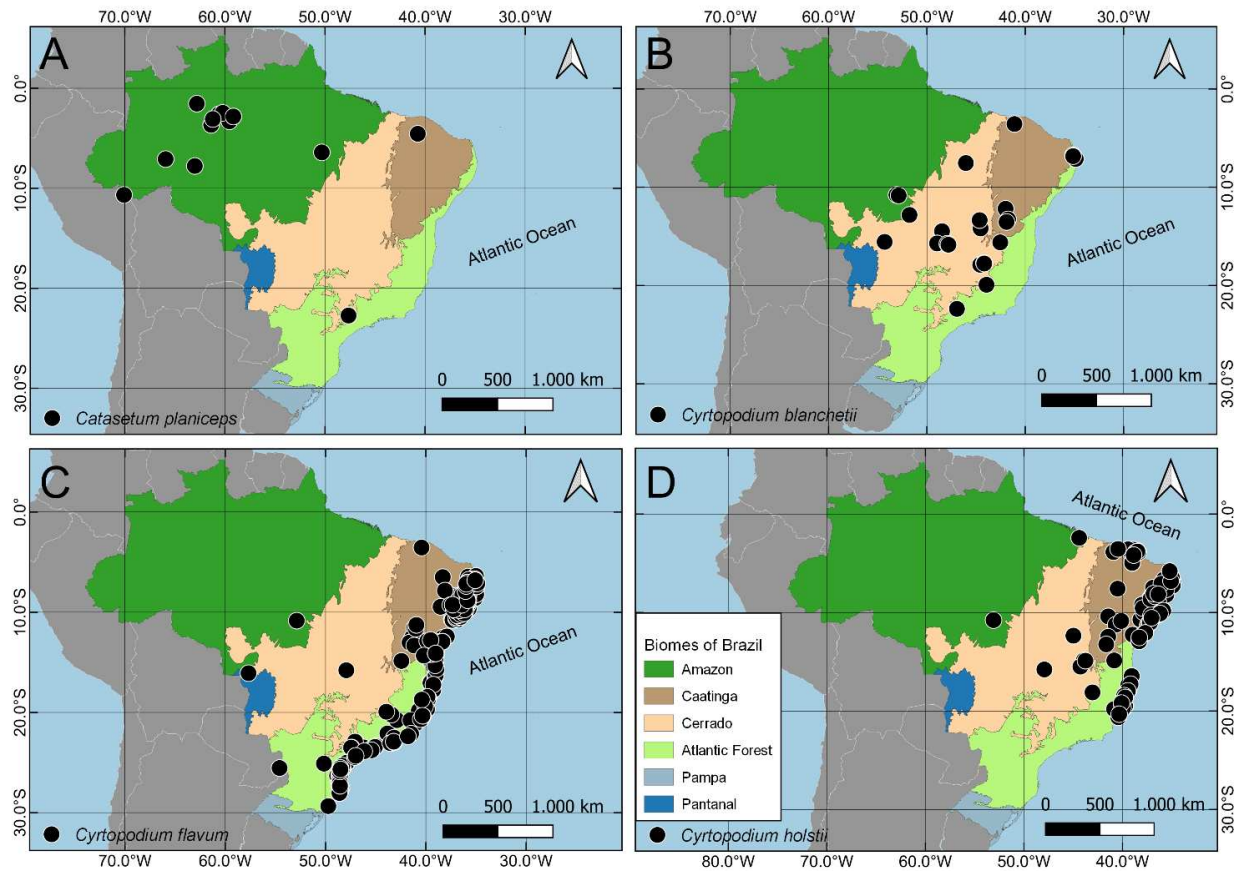
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 23 - Padrões de distribuição das espécies de Cymbidiidae presentes no estado do Ceará.
 A. *Catasetum barbatum* – amplo contínuo. B. *Catasetum discolor* – amplo disjunto. C. *Catasetum hookeri* – amplo disjunto. D. *Catasetum macrocarpum* – amplo disjunto.



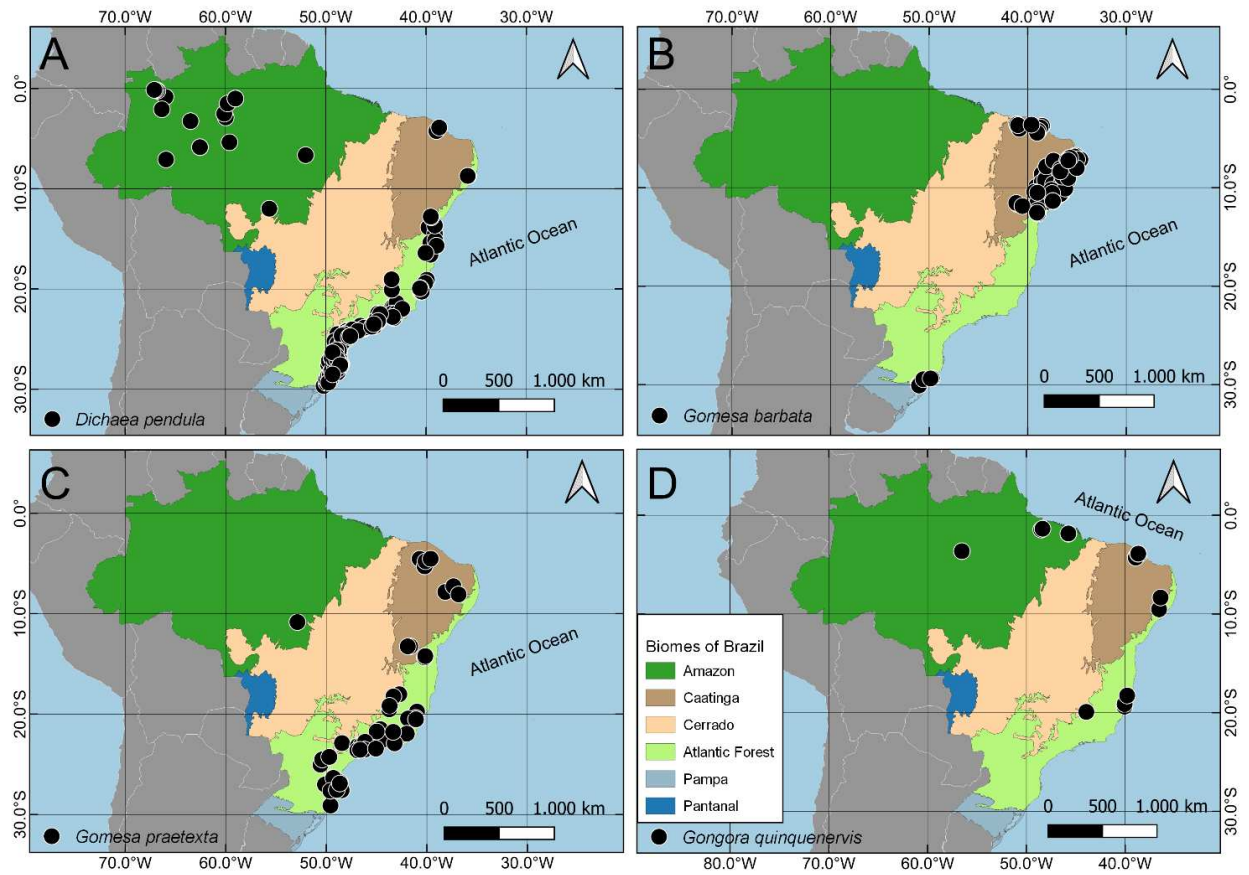
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 24 - Padrões de distribuição das espécies de Cymbidieae presentes no estado do Ceará.
 A. *Catasetum planiceps* – amplo disjunto. B. *Cyrtopodium blanchetii* – amplo contínuo. C. *Cyrtopodium flavum* – amplo disjunto. D. *Cyrtopodium holstii* – amplo disjunto.



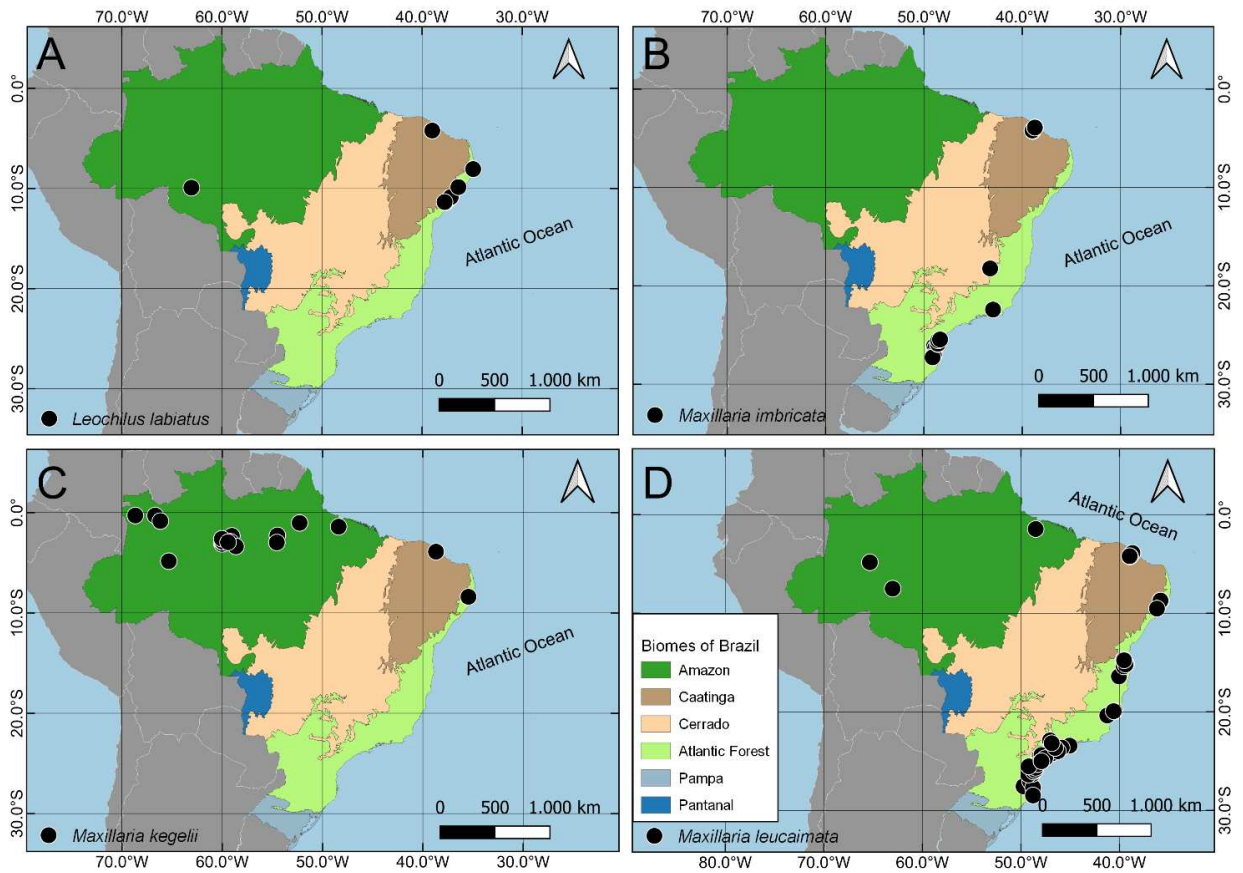
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 25 - Padrões de distribuição das espécies de Cymbidieae presentes no estado do Ceará.
 A. *Dichaea pendula* – amplo disjunto. B. *Gomesa barbata* – amplo disjunto. C. *Gomesa praetexta* – amplo disjunto. D. *Gongora quinquenervis* – amplo disjunto.



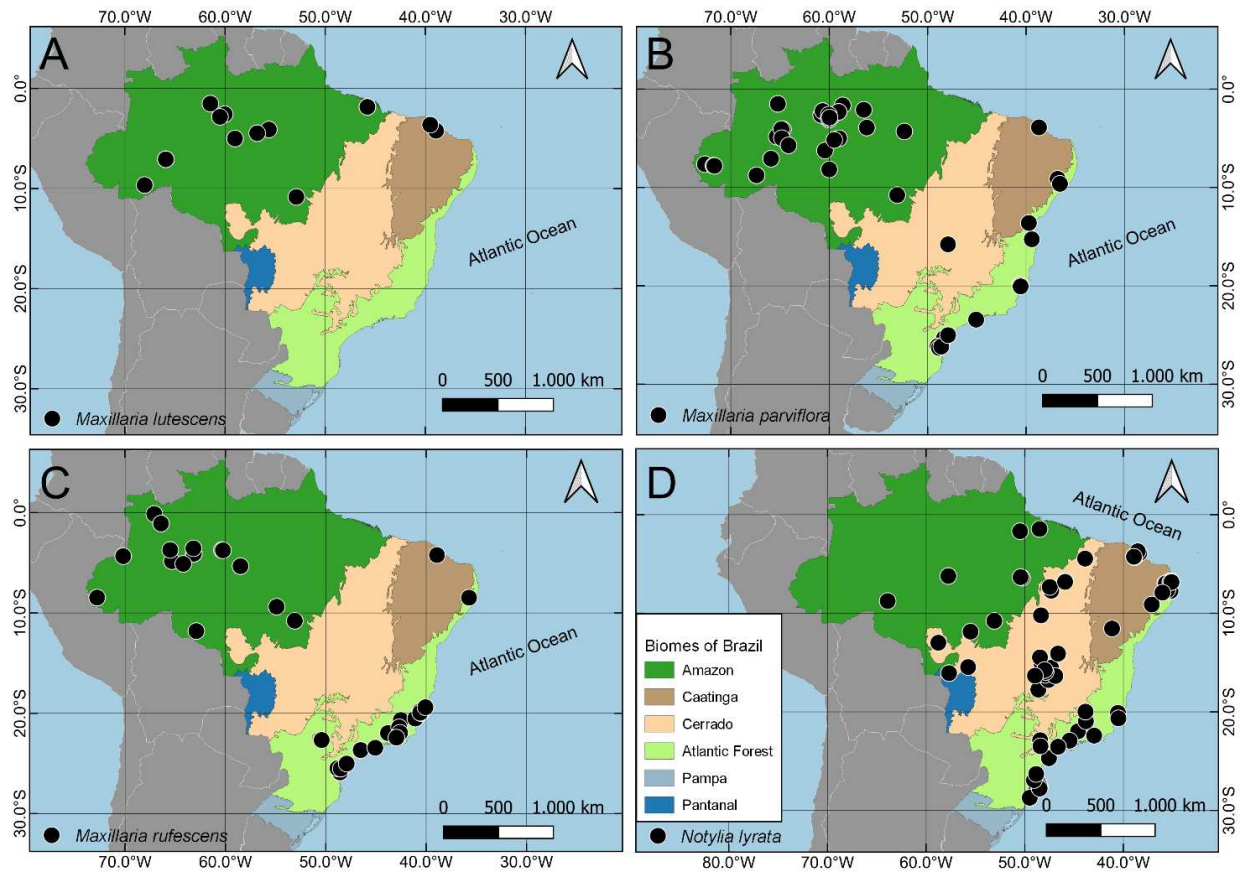
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 26 - Padrões de distribuição das espécies de Cymbidieae presentes no estado do Ceará.
 A. *Leochilus labiatus* – amplo disjunto. B. *Maxillaria imbricata* – amplo disjunto. C.
Maxillaria kegelii – amplo disjunto. D. *Maxillaria leucaimata* – amplo disjunto.



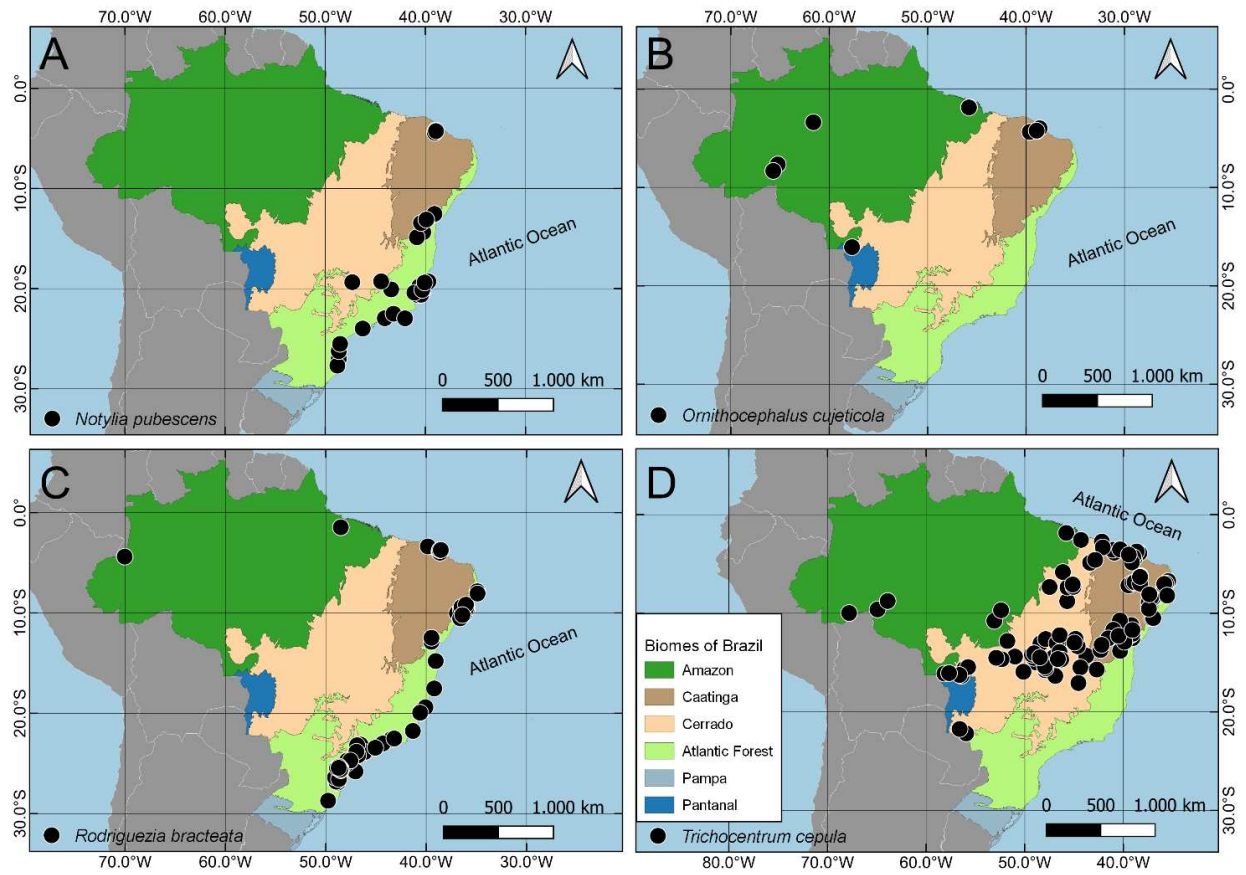
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 27 - Padrões de distribuição das espécies de Cymbidieae presentes no estado do Ceará. A. *Maxillaria lutescens* – restrito. B. *Maxillaria parviflora* – amplo contínuo. C. *Maxillaria rufescens* – amplo disjunto. D. *Notylia lyrata* – amplo contínuo.



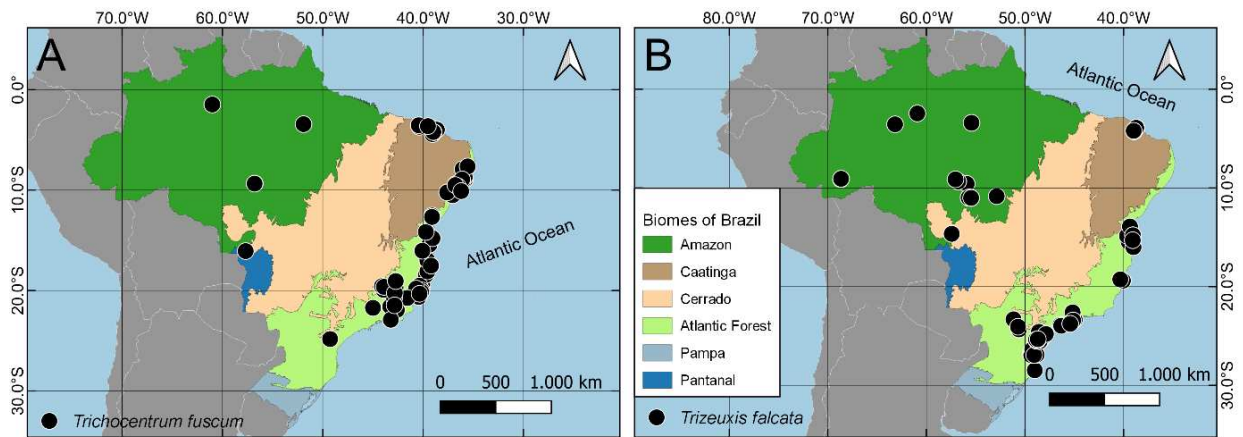
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 28 - Padrões de distribuição das espécies de Cymbidieae presentes no estado do Ceará. A. *Notylia pubescens* – amplo disjuncto. B. *Ornithocephalus cujeticola* – amplo disjuncto. C. *Rodriguezia bracteata* – amplo disjuncto – D. *Trichocentrum cepula* – amplo contínuo.



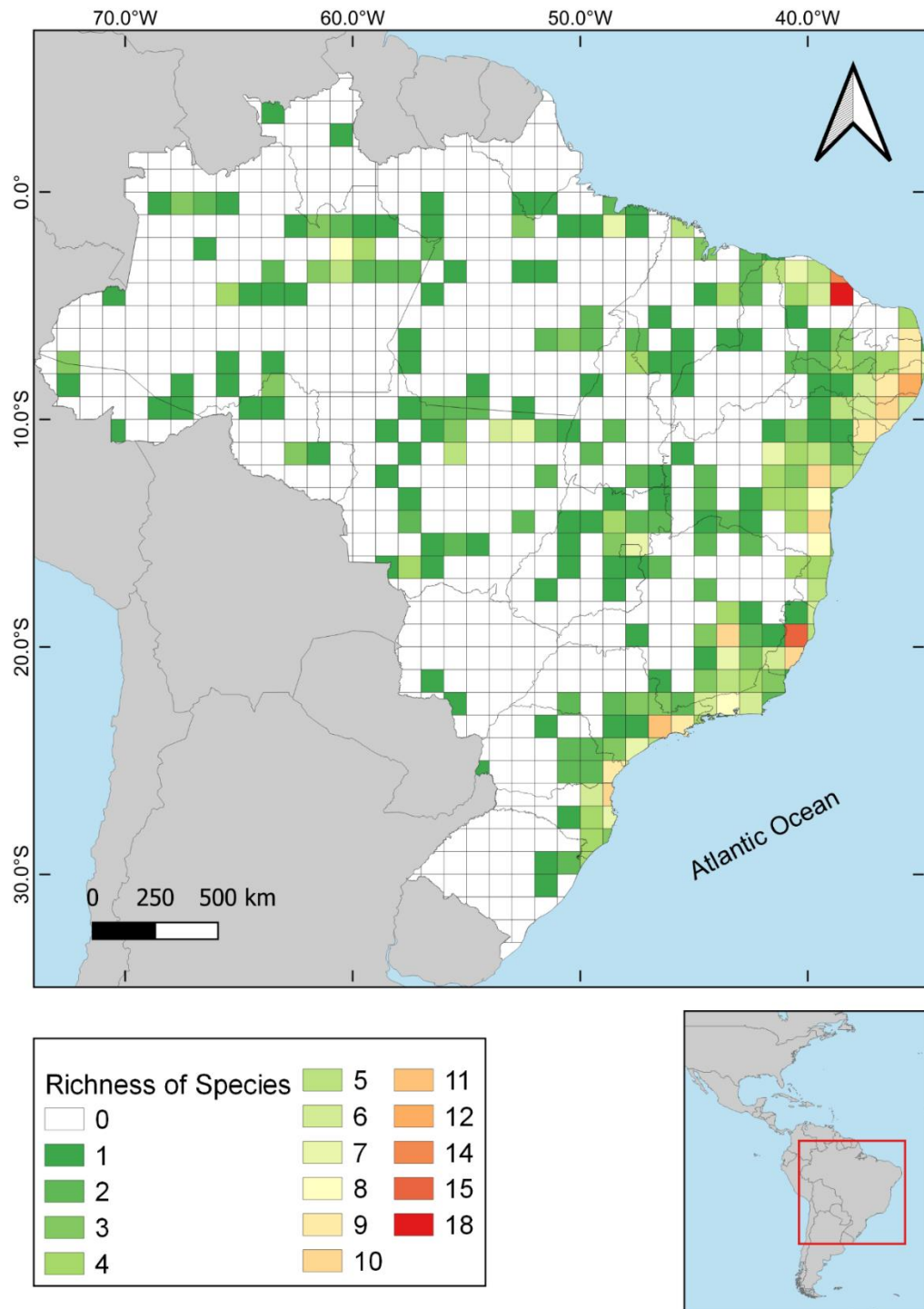
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 29 - Padrões de distribuição das espécies de Cymbidieae presentes no estado do Ceará.
A. *Trichocentrum fuscum* – amplo disjunto. B. *Trizeuxis falcata* – amplo disjunto.



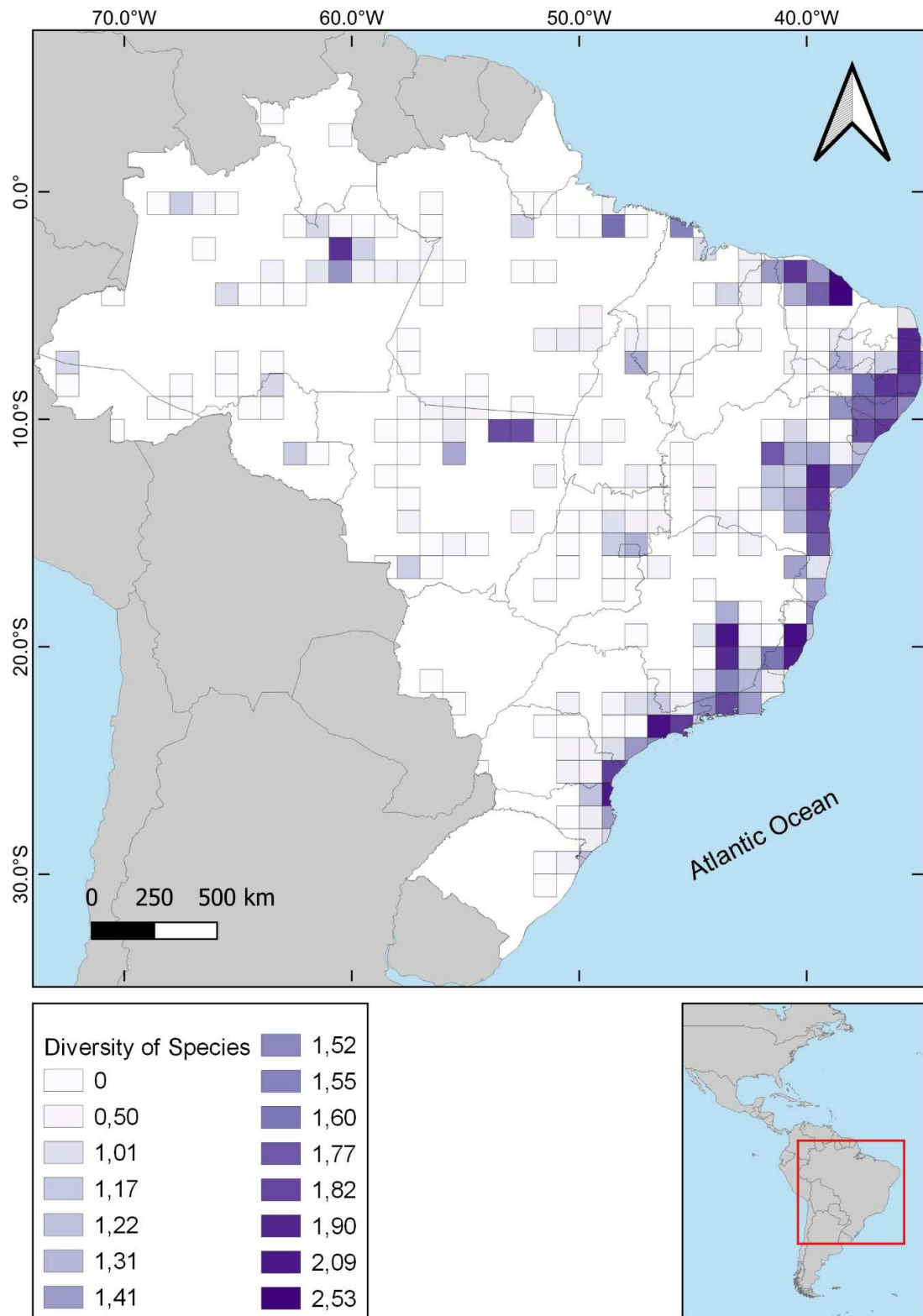
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 30 - Riqueza nacional das espécies da tribo Cymbidieae ocorrentes no Ceará.



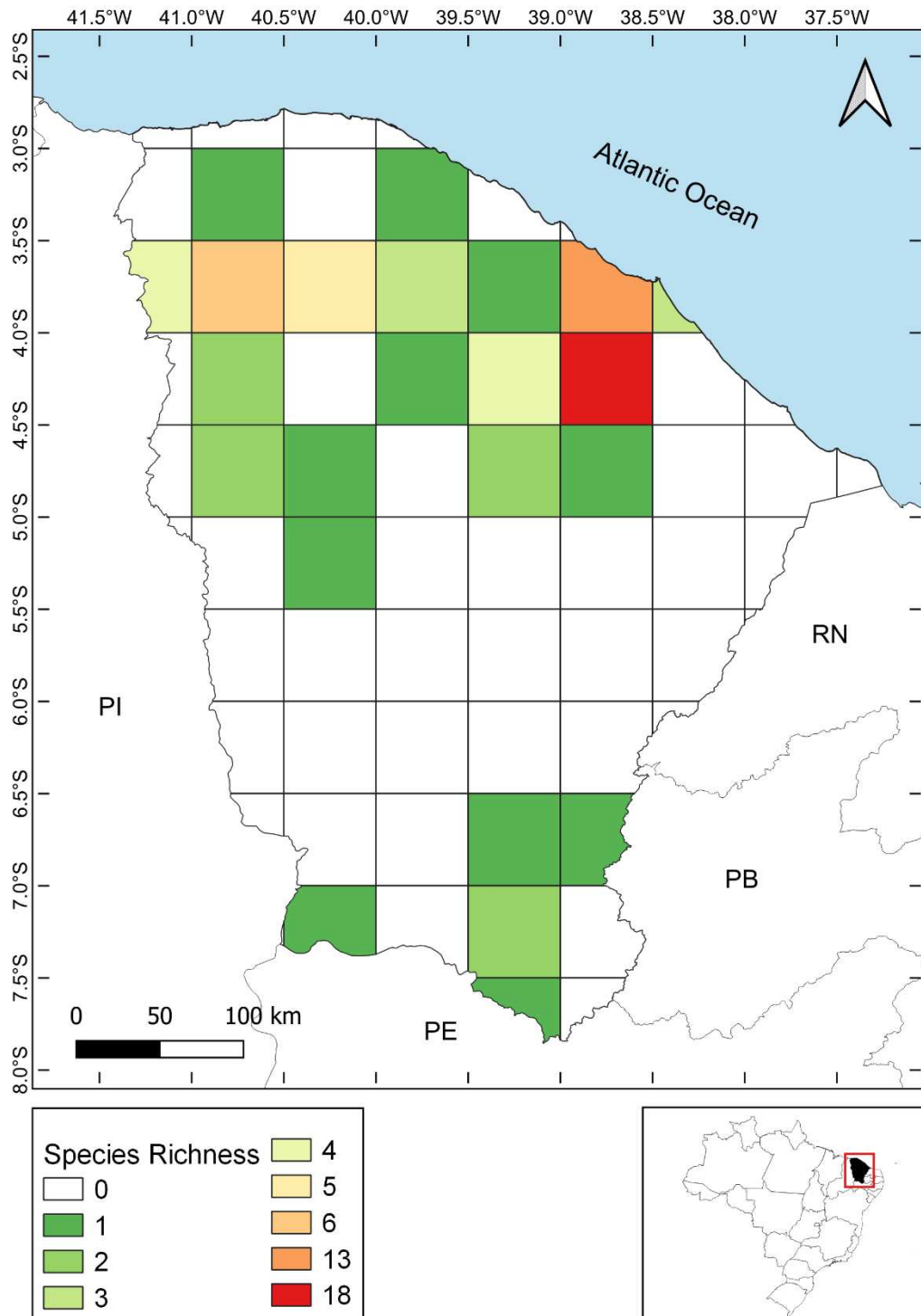
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 31 - Diversidade nacional das espécies da tribo Cymbidieae ocorrentes no Ceará.



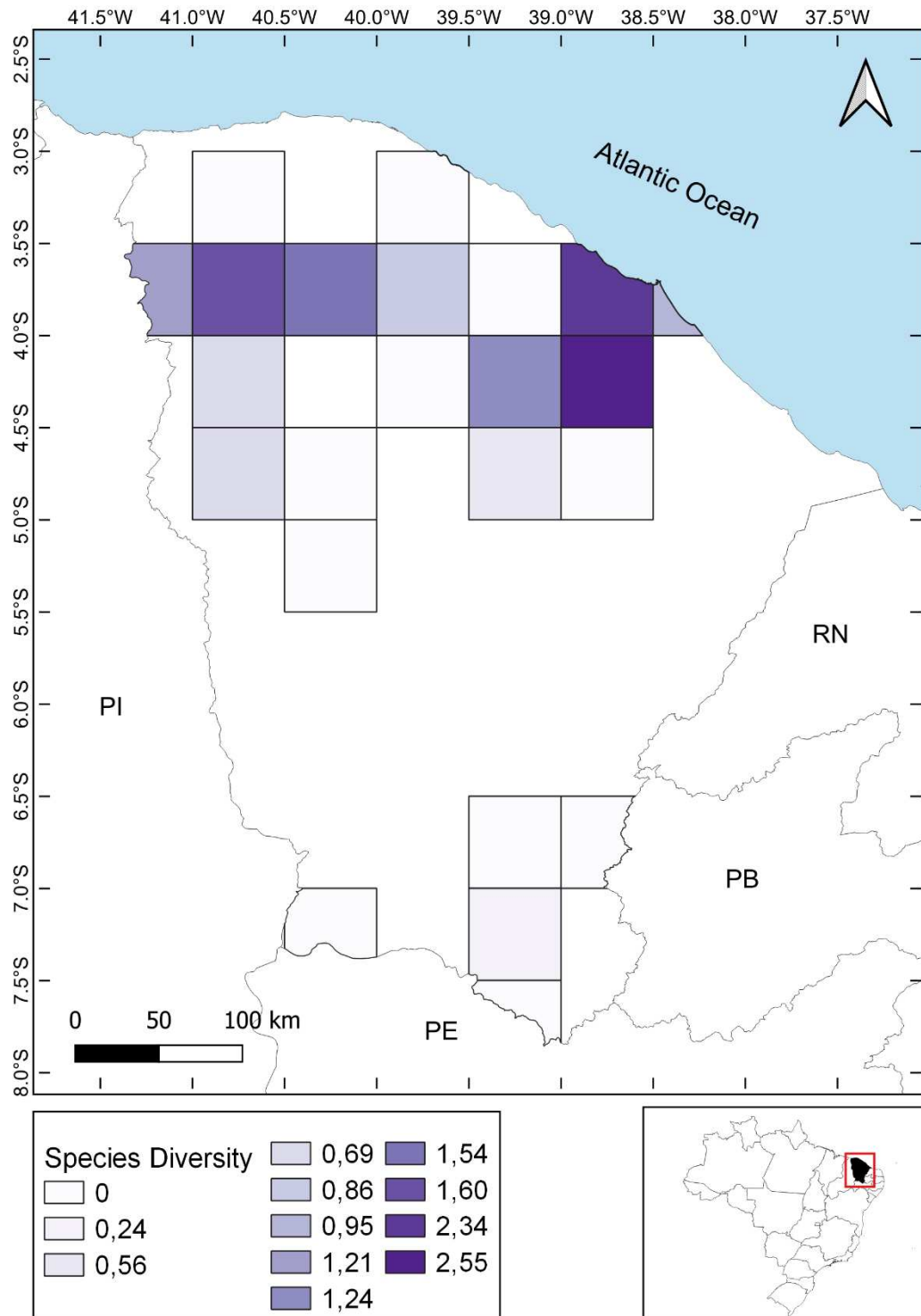
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 32 - Riqueza da tribo Cymbidieae no estado do Ceará.



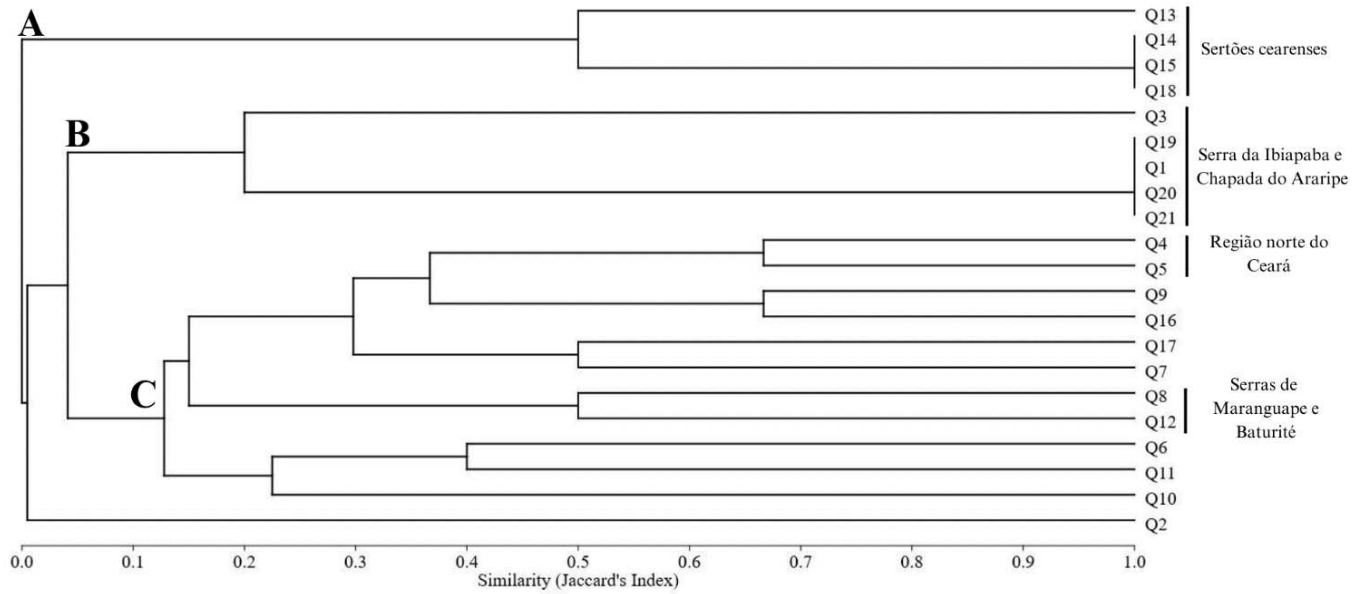
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 33 - Diversidade da tribo Cymbidieae no estado do Ceará.



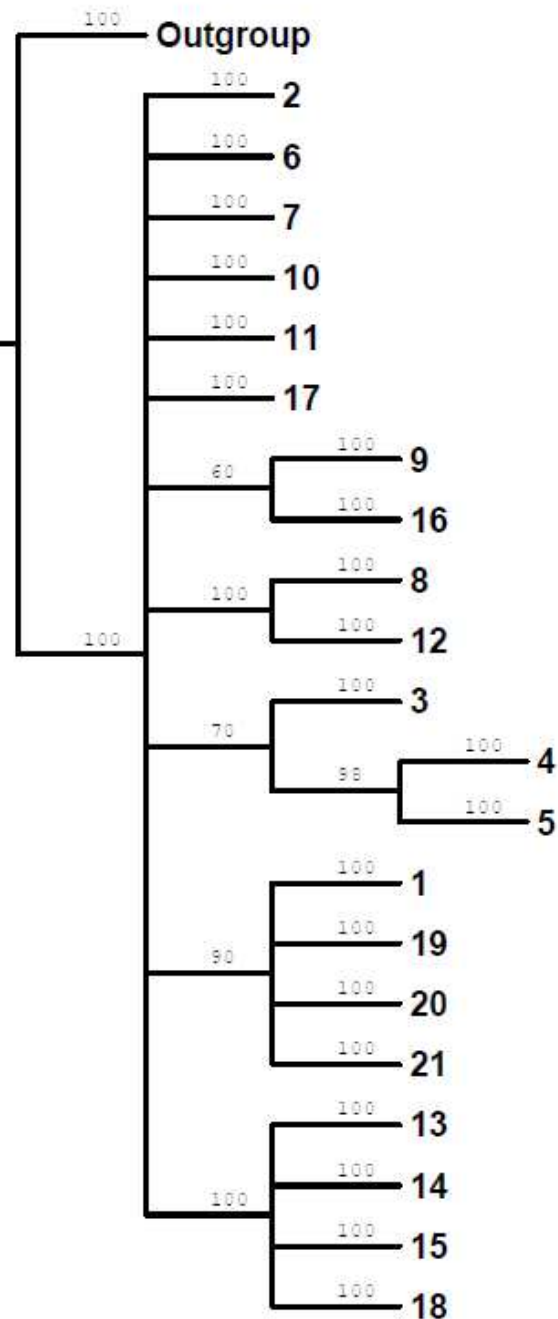
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 34 - Dendrograma de similaridade da análise de UPGMA utilizando o índice de Jaccard, evidenciando os blocos florísticos. Índice de correlação cofenética de 0.9627.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 35 - Árvore mais parcimoniosa da PAE obtida através da análise de consenso estrito de quadrículas de $0.5^\circ \times 0.5^\circ$. Os números acima dos ramos representam o suporte dado pela análise de bootstrap e os números terminais se refere as quadrículas com ocorrências de espécies.



Fonte: Elaborado pelo autor.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo é o primeiro a abordar, de forma completa, a biologia de representantes de Orchidaceae para o estado em sua totalidade. Embora a família seja bastante expressiva com 84 espécies distribuídas em 41 gêneros, até a realização da presente pesquisa não havia registros de estudos taxonômicos de espécies da família Orchidaceae para a Unidade da Federação.

A pesquisa revelou, e consta no capítulo 1, que a tribo Cymbidieae no Ceará é representada por 13 gêneros e 27 espécies, sendo a maioria nativas com exceção de *Oeceoclades maculata* que é naturalizada. A pesquisa apresentou seis novas ocorrências para o estado (*Catasetum hookeri*, *Gomesa praetexta*, *Leochilus labiatus*, *Maxillaria imbricata*, *M. parviflora* e *Trichocentrum cepula*). Ainda, o capítulo 1 revelou que as espécies da tribo Cymbidieae habitam preferencialmente Floresta Ombrófila Densa (Mata Úmida), contudo espécies também foram registradas no Complexo Vegetacional da Zona Litorânea (*Cyrtopodium holstii*, *Notylia lyrata*, *Oeceoclades maculata* e *Trichocentrum cepula*) e em Savana e/ou Savana Estépica (*Catasetum barbatum*, *C. hookeri*, *C. planiceps*, *Cyrtopodium blanchetii*, *C. holstii*, *Gomesa barbata*, *Oeceoclades maculata* e *Trichocentrum cepula*).

No capítulo 2, através de análises biogeográficas, foi possível observar que a região do maciço de Baturité é a área de maior riqueza e diversidade de espécies da tribo Cymbidieae, seguida da serra de Maranguape e, em menor grau, da serra da Ibiapaba. Os dados de similaridade e da análise de parcimônia de endemismo apontam que os maciços residuais, sobretudo o maciço de Baturité, como áreas prioritárias de conservação das espécies. Além disso, a avaliação preliminar do status de conservação apontou que 21 das 26 espécies nativas estão sob algum grau de ameaça e somente duas espécies (*Catasetum barbatum* e *Gomesa barbata*) foram encontradas em Unidades de Conservação de Proteção Integral. Apesar de 15 espécies terem sido registradas na APA da serra de Baturité, reconhecida como área prioritária de conservação, são poucas as garantias de proteção das espécies, visto que a região sofre com pressões antrópicas que disputam espaço com a vegetação nativa.

Diante disso, a presente pesquisa esclarece a composição, taxonomia e aspectos biogeográficos e status preliminar de conservação da tribo Cymbidieae no Ceará, um dos maiores clados da família Orchidaceae. Contudo, se faz necessário mais estudos como este com outros táxons da família com vistas no entendimento holístico de Orchidaceae para o estado, dando assim um maior suporte para políticas públicas de conservação.

REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. N. Os domínios morfoclimáticos na América do Sul: primeira aproximação. **Geomorfologia**, v. 52, p. 1-22, 1977.
- ALMEIDA-NETO, M. *et al.* Invasive grasses and native Asteraceae in the Brazilian Cerrado. *Plant Ecology*, v. 209, p. 109-122, 2010.
- AMARAL, A. G. *et al.* **Richness pattern and phytogeography of the Cerrado herb-shrub flora and implications for conservation.** *Journal of Vegetation Science*, v. 28, n. 1, p. 848-858, 2017.
- ARAÚJO, F. S. *et al.* Efeito da variação topoclimática na composição e riqueza da flora fanerogâmica da serra de Baturité, Ceará. *In: OLIVEIRA, T. S.; ARAÚJO, F. S. (org.). Biodiversidade do Maciço de Baturité.* Fortaleza: UFC/COELCE, 2007. p. 137-162.
- ARAÚJO, F. S. *et al.* Efeito da variação topoclimática na fisionomia e estrutura da vegetação da Serra de Baturité, Ceará. *In: OLIVEIRA, T. S.; ARAÚJO, F. S. (org.). Biodiversidade do Maciço de Baturité.* Fortaleza: UFC/COELCE, 2007. p. 73-136.
- ARORA, S.; KAPIL, R. N. Comparative study of pollinia of two species of *Pholidota* Lindl. **Phytomorphol**, v. 39, n. 4, p. 343-352, 1989.
- ARRUDA, D. M. Combining climatic and soil properties better predicts covers of Brazilian biomes. **The Science of Nature**, v. 104, n. 32, p. 1-10, mar. 2017.
- BACHMAN, S. *et al.* Supporting Red List threat assessments with GeoCat: geospatial conservation assessment tool. **Zookeys**, v. 150, p. 117-126, nov. 2011.
- BARBOSA, M. R. V.; THOMAS, W. W. Biodiversidade, conservação e uso sustentável da Mata Atlântica no Nordeste. *In: ARAÚJO, E. L. et al. (org.). Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil.* Universidade Federal Rural de Pernambuco, Sociedade Botânica do Brasil, Seção Regional Pernambuco, 2002. p. 262.
- BARROS, F. **Análise multivariada da distribuição geográfica de espécies de orquídeas dos campos rupestres do Brasil.** 1998. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.
- BEHLING, H. *et al.* Late quaternary vegetational and climate dynamics in northeastern Brazil, inferences from marine core Geob 3104-1. **Quaternary Science Reviews**, v. 19, n. 10, p. 981-994, jun 2000.
- BIGARELLA, J. J.; ANDRADE-LIMA, D.; RIEHS, P. J. Considerações a respeito das mudanças paleoambientais na distribuição de algumas espécies vegetais e animais no Brasil. **Anais da Academia de Ciências**, v. 47, p. 411-464, 1975.
- BRASIL. **Lei Federal N° 9.985, de 18 de julho de 2000.** Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de

Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm. Acesso em: 2 set. 2011.

BRIEGER, F. G. Contribuição à fitogeografia do Brasil com referência especial as orquídeas. **Anais do XX Congresso Nacional de Botânica**, p. 41-44, 1969.

CABRERA, A.L.; WILLINK, A. **Biogeografía de America Latina**. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico, Departamento de Asuntos Científicos, Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, Washington, DC, 1973. p. 120.

CAMPOS, F. A. D. B. Considerações sobre a família Orquidaceae: taxonomia, antropismo, valor econômico e tecnologia. **O mundo da Saúde**, v. 32, n.2, p. 383-392, jul-set. 2008.

CARDOSO, J. C.; ISRAEL, M. Levantamento de espécies da família Orchidaceae em Águas de Sta. Bárbara (SP) e seu cultivo. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 2, p. 169-173, abr-jun. 2005.

CHIRON, G. R. Riqueza e endemismo de espécies de *Baptistonia* (Orchidaceae) no Brasil. **Hoehnea**, v. 36, n. 3, p. 459-477, set. 2009.

CORTEZ, A. I. R. P. Em torno da estrada de ferro de Baturité: A construção de um novo Ceará (1870 – 1926). In: FUNES, E. *et al.* (org.). **Natureza e Cultura: capítulos de história social**. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2013. p. 74-84.

CRIA. 2022 **geoLoc**. Disponível em: <http://sblink.cria.org.br/>. Acesso em: 17 ago. 2023.

CRIBB, P. J. Tribo Cymbidieae. In: PRIDGEON, A. M. *et al.* (org.). **Genera Orchidacearum**, v. 5. Oxford: Oxford University Press, 2009. p. 3-9.

DICK, C. W. *et al.* Long-distance gene flow and cross-Andean dispersal of lowland rainforest bees (Apidae: Euglossini) revealed by comparative mitochondrial DNA phylogeography. **Molecular Ecology**, v. 13, n. 12, p. 3775-3785, dez. 2004.

DINIZ, S; PRADO, P.; LEWINSOHN, T. M. Species richness in natural and disturbed habitats: Asteraceae and Flower-head insects (Tephritidae: Diptera). **Neotropical Entomology**, v. 39, n. 2, p. 163-171, 2010.

DIVA-GIS. Versão 7.5.0. Disponível em: <https://www.diva-gis.org/>. Acesso em: 2 mai. 2023.

ESPINOSA-ORGANISTA, D.; LLORENTE-BOUQUETS, J. **Fundamentos de Biogeografias Filogenéticas**. 1. ed. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1993.

FORZZA, R. C. *et al.* **Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil**. 1. ed. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010.

FREIRE, L. M. **Paisagens de Exceção: Problemas Ambientais no Município de Mulungu-Ceará**. 2007. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2007.

FREITAS, R. C. A.; MATIAS, L. Q. Situação amostral e riqueza de espécies das Angiospermas do estado do Ceará. **Acta Botanica Brasilica**, v. 24, n. 4, p. 964-971, dez. 2010.

GIULIETTI, A. M. *et al.* Biodiversidade e Conservação das plantas no Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 52-61, mar. 2005.

GIVNISH T. J. *et al.* Orchid phylogenomics and multiple drivers of their extraordinary diversification. **The Royal Society Publishing**, v. 282, p. 1-10, 2015.

GOLDANI, A.; CARVALHO, G. S. Análise de parcimônia de endemismo de cercopídeos neotropicais (Hemiptera, Cercopidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 47, n. 3, p. 437-442, set. 2003.

GOLOBOFF, P.; MORALES, M. TNT version 1.6, with a graphical interface for MacOS and Linux, including new routines in parallel. **Cladistics**, v. 39, n. 2, p. 144-153, 2023.

GOMES, F. V. S. *et al.* Representatividade ecológica e extensão total de áreas protegidas pelas unidades de conservação no estado do Ceará, Brasil. **Sociedade & Natureza**, v. 34, p. 1-15, 2022.

HAFFER, J.; PRANCE, G. T. Impulsos climáticos da evolução na Amazônia durante o Cenozóico: sobre a teoria dos Refúgios da diferenciação biótica. **Estudos Avançados**, v. 16, n. 46, p. 175-206, 2002.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de Clima do Brasil**. IBGE, Rio de Janeiro, 2002.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa das Regiões Geográficas do Estado do Ceará**. IBGE, Rio de Janeiro, 2017.

IPLANCE [Fundação Instituto de Planejamento do Ceará]. **Atlas do Ceará**. Governo do Estado do Ceará. IPLANCE, Fortaleza. 65p. 1997.

IUCN – The IUCN Red List of threatened species. Versão 2022-2. 2022. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org>. Acesso em: 24 jul. 2023.

IUCN – Standards and petitions Subcommittee. Versão 11. 2014. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org/resources/redlistguidelines>. Acesso em: 28 set. 2023.

IUCN – **Guidelines for application of IUCN Red List Criteria at regional and nacional levels**: Versão 4.0. 2012. Disponível em: www.IUCNredlist.org/technical-documents/categories-and-criteria. Acesso em: 23 set. 2023.

LIMA-VERDE, L. W.; GOMES, V. S. Plantas nativas da serra de Baturité, Ceará, com potencial ornamental. *In*: OLIVEIRA, T. S.; ARAÚJO, F. S. (org.). **Biodiversidade do Maciço de Baturité**. Fortaleza: UFC/COELCE, 2007. p. 295-315.

- MARTINS, A. C. *et al.* From tree tops to the ground: reversals to terrestrial habit in *Galeandra* orchids (Epidendroideae: Catasetinae). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 127, p. 952–960, out. 2018.
- MENDONÇA, L. B.; LOPES, E. V.; ANJOS, L. On the possible extinction of bird species in the Upper Paraná River floodplain, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 69, n. 2, p. 747-755, 2009.
- MENEGUZZO, T. E. C. *et al.* *Maxillaria* in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://floradobrasil2020.jbrj.gov.br/FB37791>. Acesso em: 14 jun. 2022.
- MENINI-NETO, L. *et al.* Orchidaceae. In: MARTINELLI, G.; MORAES, M. A. (org.). **Livro vermelho da flora do Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. p. 749-818.
- MENINI-NETO, L.; FORZZA, R. C. Biogeography and conservation status assessment of *Pseudolaelia* (Orchidaceae). **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 171, p. 191-200, 2013.
- MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Biodiversidade brasileira: avaliação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros**. Brasília. Atualização – Portaria MMA nº09/2007. 2ª ed., 2007. p. 327.
- MOREIRA, L. H. L. **Diversidade taxonômica e biogeografia de Orchidaceae na floresta de terras baixas no norte da floresta atlântica**. 2021. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2021.
- MORO, M. F.; CASTRO, A. S. F.; ARAÚJO, F. S. Composição florística e estrutura de um fragmento de vegetação savânica sobre os tabuleiros pré-litorâneos na zona urbana de Fortaleza, Ceará. **Rodriguésia**, v. 62, n. 2, p. 407-423, abr-jun. 2011.
- MORO, M. F. *et al.* Vegetação, unidades fitoecológicas e diversidade paisagística do estado do Ceará. **Rodriguésia**, v. 66, n. 3, p. 717-743, jul-set. 2015.
- MYERS, N. *et al.* Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n. 6772, p. 853-858, fev. 2000.
- MYERS, A. A. How did Hawaii accumulate its biota? A test from the Amphipoda. **Global Ecology and Biogeography Letters**, v. 1, n. 1, p. 24-29, jan. 1991.
- OLIVEIRA, T. S. *et al.* Histórico dos impactos antrópicos e aspectos geoambientais da serra de Baturité, Ceará. In: OLIVEIRA, T. S.; ARAÚJO, F. S. (org.). **Biodiversidade do Maciço de Baturité**. Fortaleza: UFC/COELCE, 2007. p.17-70.
- PERES, M. B.; VERCILLO, U. E.; DIAS, B. F. S. Avaliação do Estado de Conservação da Fauna Brasileira e a Lista de Espécies Ameaçadas: o que significa, qual sua importância, como fazer? **Biodiversidade Brasileira**, v. 1, n. 1, p. 45-48, 2011.

- PÉREZ-ESCOBAR, O. A. *et al.* Recent origin and rapid speciation of Neotropical orchids in the world's richest plant biodiversity hotspot. **New Phytologist**, v. 215, p. 891–905, jun. 2017a.
- PÉREZ-ESCOBAR, O. A. *et al.* Andean mountain building did not preclude dispersal of lowland epiphytic orchids in the Neotropics. **Scientific Reports**, v. 7, n. 4919, p. 1-10, jul. 2017b.
- PESSOA, E. M.; SILVA, I. A. A.; ALVES, M. Aspects of Orchidaceae distribution in Costa Rica and northwestern South America: a study on similarity with emphasis on the Amazonian Region. **Hoehnea**, v. 41, n. 4, p. 623-630, out-dez. 2014.
- PINHEIRO, J.; SILVA, F. E. S. Dinâmica natural e estratégias de conservação na serra de Baturité – Ceará. **Revista GeoNordeste**, v. 28, n. 2, p. 56-75, nov. 2017.
- PONTES, T. A.; ALVES, M. Padrões de distribuição geográfica das espécies de Araceae ocorrentes em fragmentos de Floresta atlântica em Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 9, n. 4, p. 444-454, out-dez. 2011.
- POSADAS, P.; CRISCI, J. V.; KATINAS, L. Historical Biogeography: A review of its basic concepts and critical issues. **Journal of Arid Environments**, v. 66, n. 3, p. 389-403, 2006.
- POSADAS, P.; MIRANDA-ESQUIVEL, D. R. El PAE (Parsimony Analysis of Endemicity) como una herramienta en la evaluación de la biodiversidad. **Revista Chilena de Historia Natural**, v. 72, p. 539-546, 1999.
- QGIS Development Team. **QGIS Geographic Information System**. Versão 3.24. 2022. Disponível em: <http://www.qgis.org>. Acesso em: 15 mai. 2023.
- REBOUÇAS, N. C. et al. Vascular epiphytes (Spermatophytes) of the Baturité Massif, Ceará, Northeast Brazil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 14, n. 3, p. 1748-1766, 2021.
- REFLORA – **Herbário virtual**. 2023. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/herbarioVirtual/>. Acesso em: 17 ago. 2023.
- ROSEN, B. R. From fossils to earth history: applied historical biogeography. *In*: MYERS, A. A.; GILLER, P. S. (org.). **Analytical Biogeography: An integrated approach to the study of animal and plant distributions**. 1988. p. 437-481.
- SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA DO CEARÁ. PEDEA – Plataforma Estadual de Dados Espaciais Ambientais do Ceará. Fortaleza: SEMA, 2023. Disponível em: <https://pedea.sema.ce.gov.br/portal/>. Acesso em: 10 maio. 2023.
- SEMACE. **Zoneamento Ambiental da APA da Serra de Baturité**. Diagnóstico e Diretrizes. Fortaleza: SEMACE, 1992.
- SOUSA SILVA, F. E. A conservação da biodiversidade da serra de Baturité na perspectiva das unidades de conservação. **Revista GeoUECE**, v. 4, n. 6, p. 225–226, 2021.

SILVA, J. B.; CAVALCANTE, T. C. **Atlas escolar, Ceará: espaço geo-histórico e cultural.** João Pessoa, Editora Grafset, 2004.

SILVEIRA, A. P. *et al.* Flora and annual distribution of flowers and fruits in the Ubajara National Park, Ceará, Brazil. **Floresta e Ambiente**, v. 27, n. 2, p. 1-19, 2020.

SMIDT, E. C. *et al.* Richness, distribution and important areas to preserve *Bulbophyllum* in the Neotropics. **Lankesteriana**, v. 7, n. 1-2, p. 107-113, mar. 2007.

STEPHAN, M. C. **Avaliação dos níveis de contaminação por metais pesados em amostras de sedimentos da região estuarina de Santos e Cubatão, SP.** 2007. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – Universidade Católica de Santos, Santos, 2007.

SWARTS, N. D.; DIXON, K. W. Terrestrial Orchid Conservation in the age of extinction. **Annals of Botany**, v. 104, p. 543-556, 2009.

VAN DEN BERG, C. *et al.* Orchidaceae. In: GIULIETTI, A. M. *et al.* (org.). **Plantas raras do Brasil.** Belo Horizonte, Universidade Estadual Feira de Santana, 2009. p. 299-309.

VEROLA, C. F. **Estudos biosistemáticos em espécies de *Hoffmannseggella* H.G. Jones (Orchidaceae: Laeliinae) ocorrentes em complexos rupestres de altitude.** 2008. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Universidade de Campinas, Campinas, 2008.

ZANELLA, M. E. As características climáticas e os recursos hídricos do Estado do Ceará. In: SILVA, J. B.; CAVALCANTE, T. C.; DANTAS, E. W. C. (org.). **Ceará: um novo olhar geográfico.** Fortaleza, Edições Demócrito Rocha. 2005.