



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO/MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA - UFRA
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI - MPEG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS –
BOTÂNICA TROPICAL



MARIA DE QUEROZ CARNEIRO SILVA

ORCHIDACEAE NA VOLTA GRANDE DO XINGU, PARÁ, BRASIL

BELÉM
2014



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO/MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA - UFRA
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI - MPEG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS -
BOTÂNICA TROPICAL



MARIA DE QUEROZ CARNEIRO SILVA

ORCHIDACEAE NA VOLTA GRANDE DO XINGU, PARÁ, BRASIL

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do Curso de Mestrado do Programa de Pós Graduação em Ciências Biológicas – Botânica Tropical, para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Dra. Anna Luiza Ilkiu Borges Benkendorff

BELÉM
2014



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO/MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA - UFRA
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI - MPEG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS -
BOTÂNICA TROPICAL



MARIA DE QUEROZ CARNEIRO SILVA

ORCHIDACEAE NA VOLTA GRANDE DO XINGU, PARÁ, BRASIL

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do Curso de Mestrado do Programa de Pós Graduação em Ciências Biológicas – Botânica Tropical, para obtenção do título de Mestre.

Aprovado em

Belém, 25 de fevereiro 2014

BANCA EXAMINADORA

Dra. Anna Luiza Ilkiu Borges Benkendorff – Orientadora
MUSEU PARAENSE MUSEU GOELDI

Dra. Ana Cláudia Caldeira Tavares Martins – 1º Examinador
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ

Dr. Pedro Lage Viana – 2º Examinador
MUSEU PARAENSE MUSEU GOELDI

Dr. André dos Santos Bragança Gil – 3º Examinador
MUSEU PARAENSE MUSEU GOELDI

Dr. Mário Augusto Gonçalves Jardim – 4º Examinador
MUSEU PARAENSE MUSEU GOELDI

*Ao minhas filhas **Marília** e **Marcela**, meus amores perfeitos!*

*Ao meu esposo **Marcelo**, meu grande e valioso amor, por seu amor, carinho, companheirismo, amigo e confidente!*

*Aos meus pais **Tadeu** e **Raimunda**, pelo amor, carinho, confiança, valores e princípios a mim repassados!*

*Aos meus irmãos **Nonato**, **Huene**, **Vanda**, **Wanderléia** e **Silvestre**, pela nossa união, amizade e confiança!*

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas – Botânica Tropical UFRA/MPEG pela infraestrutura.

À Norte Energia S.A. pela permissão de acesso à área de estudo e pela logística para a realização das coletas.

Ao Projeto Salvamento e Aproveitamento Científico da Flora da UHE Belo Monte, que faz parte do Plano Básico Ambiental da empresa Norte Energia S.A., e objeto do convênio entre MPEG/FADESP/Biota Projetos e Consultoria Ambiental Ltda. pelo apoio logístico durante às coletas.

Ao CNPq pela concessão da bolsa durante os dois anos de curso.

À Dra. Anna Luiza Ilkiu Borges Benkendorff, pela orientação.

À Me. Ana Kelly Koch, pela coorientação (assumindo o papel mesmo que informalmente).

Ao Dr. Fábio de Barros, pelos breves momentos esclarecedores sobre o estudo de Orchidaceae.

À todos os professores do quadro MPEG/UFRA, principalmente àqueles que compartilharam seus conhecimentos durante as disciplinas.

Aos meus amigos e colegas de turma, pelo convívio, amizade e bons momentos juntos.

À minha “irmã de coração” Eliete Brito, pela verdadeira e sincera amizade.

SUMÁRIO

SUMÁRIO.....	6
RESUMO.....	9
ABSTRACT	10
CONTEXTUALIZAÇÃO	11
REFERÊNCIAS.....	14
Capítulo 1	18
Orchidaceae na Volta Grande do rio Xingu, Pará, Brasil	19
RESUMO.....	19
ABSTRACT	19
INTRODUÇÃO.....	20
MATERIAL E MÉTODOS.....	21
Área de Estudo.....	21
Coleta e tratamento do material botânico	22
RESULTADOS	23
DISCUSSÃO	28
AGRADECIMENTOS	30
REFERÊNCIAS	31
Capítulo 2	36
Oncidiinae (Orchidaceae) on the Great Curve of the Xingu River, Pará state, Brazil	36
ABSTRACT.	38
RESUMO.....	38
INTRODUCTION	40
MATERIAL AND METHODS.....	41
RESULTS AND DISCUSSION.....	43
Key for identification of the Oncidiinae species from the Great Curve of the Xingu River.....	43
ACKNOWLEDGEMENTS	78
REFERENCES	78
CONCLUSÕES GERAIS	89
Apêndice 1.....	90
Imagens de Orchidaceae - Volta Grande do Xingu.....	90
Apêndice 2.....	91
Imagens de Orchidaceae - Volta Grande do Xingu.....	91
ANEXO I.....	92
Normas para submissão do manuscrito.....	92
ANEXO II.....	96
Instructions for preparation of manuscripts.....	96

LISTA DE FIGURAS

Orchidaceae na Volta Grande do rio Xingu, Pará, Brasil.....	19
--	-----------

Figura. 1. Volta Grande do Xingu, área de estudo com pontos de coleta.	22
--	-----------

Oncidiinae (Orchidaceae) on the Great Curve of the Xingu River, Pará state, Brazil.....	37
--	-----------

Figure 1 a-o. Perianth pieces of Oncidiinae (Orchidaceae) species from the Great Curve of Xingu River. a. <i>Aspasia variegata</i> Lindl. b. <i>Brassia chloroleuca</i> Barb.Rodr. c. <i>Caluera tavaresii</i> Campacci & J.B.F.Silva. d. <i>Erycina glossomystax</i> (Rchb.f.) N.H.Williams & M.W.Chase. e. <i>Erycina pusilla</i> (L.) N.H.Williams & M.W.Chase. f. <i>Ionopsis satyrioides</i> (Sw.) Rchb.f. g. <i>Ionopsis utricularioides</i> (Sw.) Lindl. h. <i>Lockhartia imbricata</i> (Lam.) Hoehne. i. <i>Lockhartia lunifera</i> (Lindl.) Rchb.f. j. <i>Macradenia lutescens</i> R.Br. k. <i>Macradenia multiflora</i> (Kraenzl.) Cogn. l. <i>Macroclinium wulschlaegelianum</i> (H.Focke) Dodson. m. <i>Notylia barkeri</i> Lindl. n. <i>Notylia lyrata</i> S.Moore. o. <i>Notylia peruviana</i> (Schltr.) C.Schweinf.....	85
--	-----------

Figure 2 a-l. Perianth pieces of Oncidiinae (Orchidaceae) species from the Great Curve of Xingu River. a. <i>Notylia yauaperyensis</i> Barb.Rodr. b. <i>Notylia</i> sp. c. <i>Oncidium baueri</i> Lindl. d. <i>Ornithocephalus bicornis</i> Lindl. e. <i>Ornithocephalus gladius</i> Hook. f. <i>Quekettia microscopica</i> Lindl. g. <i>Rodriguezia lanceolata</i> Ruiz & Pav. h. <i>Trichocentrum cebolleta</i> (Jacq.) M.W.Chase & N.H.Williams. i. <i>Trichocentrum fuscum</i> Lindl. j. <i>Trichocentrum morenoi</i> (Dodson & Luer) M.W.Chase & N.H.Williams. k. <i>Trichocentrum nanum</i> (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams. l. <i>Trichopilia mutica</i> (Lindl.) Rchb.f. & Wulschl.....	87
--	-----------

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Espécies de Orchidaceae ocorrentes na área da Volta Grande do Xingu. Hábito: HL = holoepífita, HM = hemiepífita, RU = rupícola, TR = terrícola.24

Tabela 2. Detalhes dos levantamentos no estado do Pará, analisados na comparação florística com a Volta Grande do Xingu.27

RESUMO

Entre os estudos com Orchidaceae na Amazônia, nenhum abrangeu a região da Volta Grande do Xingu, localizada no baixo rio Xingu, a qual vem sofrendo alterações nos habitats naturais devido à ação antrópica e com maior aceleração desde abertura da Transamazônica. Cerca de 60% da cobertura vegetal original foi convertida em diversos tipos de usos da terra. O objetivo deste trabalho foi inventariar e estudar a riqueza de Orchidaceae, assim como, realizar um tratamento taxonômico das espécies da subtribo Oncidiinae. O levantamento florístico foi realizado na área da Usina Hidrelétrica de Belo Monte, no município de Vitória do Xingu, inserido centralmente na chamada Volta Grande do Xingu. Os resultados serão apresentados em dois capítulos: 1) Orchidaceae na Volta Grande do rio Xingu, Pará, Brasil; e 2) Oncidiinae (Orchidaceae) na Volta Grande do rio Xingu, Estado do Pará, Brasil. Foram registradas 96 espécies de Orchidaceae, distribuídas em 56 gêneros pertencentes a três subfamílias: Epidendroideae (90 spp.), Orchidoideae (4 spp.) e Vanilloideae (2 spp.). O gênero mais representativo foi *Epidendrum* L. (12 spp.), estando 38 gêneros representados por uma única espécie. Quanto ao hábito 89% holopífitas, 5% terrestres, 4% com mais de um hábito e 2% são hemiepífitas. Com o presente trabalho 70 espécies são dadas como novos registros para a região da Volta Grande do Xingu, quatro novos registros para o estado do Pará, *Campylocentrum pachyrrhizum* (Rchb. f.) Rolfe, *Campylocentrum hirtellum* Cogn., *Laelia marginata* (Lindl.) L.O.Williams e *Macradenia lutescens* R.Br., e um novo registro para a região Norte, *Mesadenella cuspidata* (Lindl.) Garay. A subtribo Oncidiinae encontra-se representada na área de estudo por 27 espécies, distribuídas em 15 gêneros. *Notylia* Lindl. e *Trichocentrum* Poepp. & Endl. foram os mais ricos, com cinco e quatro espécies respectivamente. Seguidos por *Erycina* Lindl., *Ionopsis* Kunth, *Lockhartia* Hook., *Macradenia* R.Br., e *Ornithocephalus* Hook com duas espécies cada. Os oito gêneros restantes estão representados na área de estudo por uma única espécie. São fornecidas para todas as espécies inventariadas descrições morfológicas, uma chave taxonômica para identificação, ilustrações e comentários sobre distribuição, ecologia, fenologia e morfologia.

Palavras-chave: florística, orquídea, Amazônia Oriental, Cymbidiae, taxonomia

ABSTRACT

Among the studies on Orchidaceae in Amazon, none encompassed the region of the Volta Grande do Xingu, located in the lower area of Xingu River, which has undergone changes in natural habitats due to human action, and with greater acceleration since the opening of the Transamazônica. About 60% of the original vegetation has been converted into various types of land uses. The aim of this study was to inventory and study the richness of Orchidaceae, as well as conduct a taxonomic treatment of the species of the subtribe Oncidiinae. The floristic survey was carried out in the area of Belo Monte hydroelectric plant, in the municipality of Vitória do Xingu, centrally inserted in the so-called Volta Grande do Xingu. The results will be presented in two chapters: 1) Orchidaceae in the Volta Grande do Xingu, Pará State, Brazil; and 2) Oncidiinae (Orchidaceae) in the Volta Grande do Xingu, Pará State, Brazil. 96 species of Orchidaceae, distributed in 56 genera belonging to three subfamilies were recorded: Epidendroideae (90 spp.) Orchidoideae (4 spp.) and Vanilloideae (2 spp.). The most representative genus was *Epidendrum* L. (12 spp.), occurring 38 genera represented by a single species. As for the habit 89% are holoepiphytes, 5% terrestrial, 4% with more than one habit and 2% are hemiepiphytes. With the present work 70 species are given as new records for the region of Volta Grande do Xingu, four new records for the State of Pará, *Campylocentrum pachyrrhizum* (Rchb. f.) Rolfe, *Campylocentrum hirtellum* Cogn., *Laelia marginata* (Lindl.) L.O.Williams and *Macradenia lutescens* R.Br., and a new record for North, *Mesadenella cuspidata* (Lindl.) Garay. The subtribe Oncidiinae is represented in the study area by 27 species, distributed in 15 genera. *Notylia* Lindl. and *Trichocentrum* Poepp. & Endl. were the richest, with five and four species respectively. Followed by *Erycina* Lindl., *Ionopsis* Kunth, *Lockhartia* Hook., *Macradenia* R.Br., and *Ornithocephalus* Hook with two species each. The remaining eight genera are represented in the study area by a single species. Morphological descriptions, a taxonomic key for identification, illustrations and comments on distribution, ecology, phenology and morphology are provided for all inventoried species.

Key words: floristic, orchid, Eastern Amazon, Cymbidiae, taxonomy

CONTEXTUALIZAÇÃO

Orchidaceae é uma das maiores e mais diversificadas famílias de Angiospermas e para o Brasil, é a segunda maior em diversidade e a primeira em número de espécies endêmicas (FORZZA et al., 2010). Contudo, a família apresenta problemas taxonômicos, principalmente nomenclaturais, que levam a dificuldade na identificação (BRAGA, 1977; FELIX, 2001).

Inicialmente, acreditava-se que Orchidaceae apresentasse entre 20.000 e 25.000 espécies distribuídas em 850 gêneros (HOEHNE, 1949; PABST & DUNGS, 1975; DRESSLER, 1981). Todavia, trabalhos mais recentes citam 19.500 espécies e 775 gêneros para a família (JUDD et al., 2009). Através da Lista de Espécies da Flora do Brasil, foram registradas 2.449 espécies no país, das quais 750 ocorrem na Amazônia brasileira (BARROS et al., 2014).

Embora Orchidaceae ocorra em quase todas as formações vegetais do globo, sua distribuição não é uniforme. Mesmo nos trópicos, elas se distribuem diferentemente de acordo com o gradiente altitudinal (PABST & DUNGS, 1975). Suas exigências são igualmente variáveis quanto às condições de altitude, luz, umidade e ventilação (SILVA & SILVA, 2004). Apesar de algumas espécies apresentarem ampla distribuição geográfica, as mesmas são exigentes quanto às condições ambientais, ocorrendo em habitats específicos (SILVA & SILVA, 2011).

A família está inserida na ordem Asparagales e apresenta cinco subfamílias, a saber: Apostasioideae, Cypripediodeae, Vanilloideae, Orchidoideae e Epidendroideae (CHASE et al., 2003). Epidendroideae é a maior e mais diversificada, com 13 tribos e 26 subtribos, abrangendo mais da metade das espécies da família. Oncidiinae é a segunda subtribo mais representativa nas Américas, com aproximadamente 1.600 espécies, amplamente distribuídas no Neotrópico (CHASE et al., 2003; NEUBIG et al., 2012).

A diversidade da família é proporcional ao número de estratégias evolutivas que podem ser encontradas em diferentes espécies de orquídeas. Extensa variação morfológica, diferentes níveis de especialização ao hábitat e síndromes de polinização variadas mostram como a evolução de orquídeas pode ser investigada num contexto multidisciplinar (PINHEIRO, 2009).

Na floresta amazônica, as orquídeas ocorrem nas diversas tipologias florestais (BRAGA, 1982), mas os estudos são dificultados pela extensão do território e falta de acesso (SILVA et al., 1995).

Grande parte dos trabalhos de levantamentos florísticos realizados na Amazônia são direcionados para espécies arbóreas, herbáceas de um modo geral, e as orquídeas ou quaisquer outras epífitas acabam com suas ocorrências sequer registradas, pois inventários florísticos na floresta de terra firme, ainda que realizados por botânicos, trazem poucos registros da coleta dessas plantas (STORTI et al., 2011).

Estudos constataram ser difícil traçar comparações da flora da Amazônia com as de outros biomas brasileiros utilizando registro dos táxons encontrados na região, por falta de trabalhos listando as espécies nesse domínio fitogeográfico de modo geral (FORZZA et al., 2010). Mesmo em grupos taxonômicos relativamente conhecidos, cerca de 25 a 50% das espécies ainda precisam ser devidamente estudadas (PERES, 2005). Apesar do esforço de coleta e estudos florísticos e taxonômicos sobre as orquídeas brasileiras, o conhecimento do grupo ainda é incipiente (SILVA & SILVA, 2011).

Atualmente, grande parte do conhecimento registrado sobre Orchidaceae na Amazônia brasileira foi obtida através de trabalhos regionais, como os de Braga (1976; 1977; 1978; 1981; 1982), que se dedicou ao ecossistema de Campinas da Amazônia central e ocidental, contribuindo para o conhecimento ecológico e taxonômico do grupo. Ribeiro et al. (1999) também contribuíram para o registro de táxons na Amazônia central, através do tratamento do grupo no Guia da Flora da Reserva Ducke. Um dos poucos tratamentos taxonômicos sobre um gênero tipicamente amazônico, *Galeandra* Lindl., foi realizado por Monteiro et al. (2009).

Trabalhos que buscaram conhecer as espécies de orquídeas em áreas de difícil acesso na Amazônia, focando principalmente as epífitas, foram realizados por Silva et al. (1993, 1995; 1998), por Silva & da Silva (1996), por Silva & Oliveira (1996; 1998a; 1998b; 1999; 2001a; 2001b), por Oliveira & Silva (1998; 2001) e Silva & Silva (1999; 2000; 2004; 2011). Estes estudos apresentaram dados sobre diversidade, aspectos da ecologia e distribuição das espécies encontradas na região, além das novas citações para a flora brasileira e as descrições de novas espécies de Orchidaceae.

Contribuições para o conhecimento de Orchidaceae no estado do Pará foram registradas nos trabalhos de Cardoso et al. (1995), Silveira et al. (1995), von Atzingen et al. (1996) e Ilkiu-Borges & Cardoso (1996) para a Área de Proteção Ambiental (APA) Ilha do Combu, Serra dos Carajás, Serra das Andorinhas, e microrregiões do estado do Pará, respectivamente. Estudos mais recentes focaram aspectos ecológicos ou taxonômicos, como os trabalhos de Medeiros & Jardim (2011), que investigaram a distribuição vertical de orquídeas epífitas na Área de Proteção Ambiental (APA) Ilha do Combu, e Koch et al. (2014) que realizou um tratamento taxonômico para as espécies epífitas da Floresta Nacional

(FLONA) de Caxiuanã, inclusive com a descrição de uma nova espécie do gênero *Vanilla* Mill. (KOCH et al., 2013).

Apesar dos trabalhos já realizados sobre Orchidaceae na Amazônia, nenhum abrangeu a riqueza e aspectos ecológicos da família na região denominada Volta Grande do Xingu, localizada no baixo rio Xingu. Essa região vem sofrendo alterações nos habitats naturais devido a ação antrópica antes mesmo da abertura da Rodovia Transamazônica (BR 230), no final da década de 1960, devido a atividades pecuária e agrícola ao longo dos rios Xingu e Iriri, tendo Vitória do Xingu como porto de ligação com Belém. O acesso e o aumento do interesse pela região resultaram na alteração do ambiente. Salomão et al. (2007) relataram que em média, cerca de 60% da cobertura vegetal original foi convertida em diversos tipos de usos da terra.

Consequentemente, a região da Volta Grande do Xingu apresenta pouco conhecimento científico sobre a sua biodiversidade, que é um dos principais obstáculos ao desenvolvimento sustentável na região amazônica (CASTRO et al., 2009).

Com base no conhecimento prévio sobre Orchidaceae na região, formulou-se a pergunta: Qual a composição florística de Orchidaceae na área da Volta Grande do rio Xingu? Das subtribos de Orchidaceae, qual está melhor representada na área da Volta Grande do rio Xingu?

O trabalho teve como objetivo estudar a composição florística de Orchidaceae na Volta Grande do Xingu, e realizar um tratamento taxonômico para as espécies da subtribo Oncidiinae.

Os resultados serão apresentados em dois capítulos: 1) Orchidaceae na Volta Grande do rio Xingu, Pará, Brasil; e 2) Oncidiinae (Orchidaceae) na Volta Grande do rio Xingu, Estado do Pará, Brasil.

REFERÊNCIAS

- BARROS, F. de. et al. Orchidaceae. In: FORZZA, R. et al. **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <<http://www.floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/>>. Acesso 04 Fev. 2014.
- BRAGA, P. I. S. Atração de abelhas polinizadoras de Orchidaceae com auxílio de iscas odores na campina, campinarana e floresta tropical úmida da região de Manaus. **Ciência e Cultura**, 28(7):767-773, 1976.
- BRAGA, P. I. S. Aspectos biológicos das Orchidaceae de uma campina da Amazônia Central. **Acta Amazonica**, Suplemento, 7(2):1-89, 1977.
- BRAGA, P. I. S. Estudo da flora orquidológica do Estado do Amazonas. III-X *Brassocattleya rubyi* Braga (Orchidaceae) híbrido natural novo da flora amazônica. **Acta Amazonica**, 8(3):371-378, 1978.
- BRAGA, P. I. S. Orquídeas das Campinas da Amazônia Brasileira. In: Encontro de Orquidófilos e Orquidólogos 1, Rio de Janeiro. **Expressão e Cultura**, p. 19-43, 1981.
- BRAGA, P. I. S. Aspectos Biológicos das Orchidaceae de uma Campina da Amazônia Central. II – Fitogeografia das Campinas da Amazônia Brasileira. 1982, 305 f. Tese (Doutorado) - **Instituto de Pesquisas da Amazônia/Fundação Universidade**, Manaus, 1982.
- CARDOSO, A. L. R.; ILKIU-BORGES, A. L.; SUEMITSU, C. Flora orquidológica da Ilha do Combu, município de Acará - Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Série Botânica**, Belém, 11(2):231-238, 1995.
- CASTRO, S. M. et al. Mosaico de Áreas Protegidas na Ecorregião Xingu-Tapajós. **IV Simpósio Internacional de Meio Ambiente - PAS para a PAZ**. Rio de Janeiro – 6 a 10 de Julho de 2009.
- CHASE, M. W. et al. DNA data and Orchidaceae systematics: a new phylogenetic classification. In: K. W. Dixon, S. P. Kell, R. L. Barrett & P. J. Cribb (eds). *Orchid conservation*. **Natural History Publications**, Kota Kinabalu, Sabah, p. 69-89, 2003.
- DRESSLER, R. L. The Orchids - Natural history and classification. **Harvard University Press**, Cambridge, 1981, 332 p.
- FELIX, L. P. Citotaxonomia de Orchidaceae do Brasil com ênfase no gênero *Habenaria* Willd. 2001. Tese (Doutorado em Botânica). **Universidade Federal Rural de Pernambuco**, UFRPE, Pernambuco, 2001.
- FORZZA et al. CATÁLOGO DE PLANTAS E FUNGOS DO BRASIL, volume 1. [organização Rafaela Campostrini Forzza. et al.]. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio: **Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, 2010, 2 v. : il.

HOEHNE, F. C. Iconografia das Orchidaceae do Brasil. **Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio**, São Paulo, 1949, 302 p.

ILKIU-BORGES, A. L.; CARDOSO, A. L. R. Notas Preliminares Sobre a Flora Orquidológica do Estado do Pará, Brasil. **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi. Série Botânica**, Belém, 12(2):183-205, 1996.

JUDD, W. S. et al. Sistemática Vegetal: Um enfoque filogenético. 3ed. Porto Alegre: **Artemed**, 2009, 612 p.

KOCH, A. K.; FRAGA, C. N.; SANTOS, J. U. M.; ILKIU-BORGES, A. L. Taxonomic Notes on Vanilla (Orchidaceae) in the Brazilian Amazon, and the Description of a New Species. **Systematic Botany**, 38:975-981, 2013.

KOCH, A. K.; SANTOS, J. U. M.; ILKIU-BORGES, A. L. Sinopse das Orchidaceae holopífitas e hemiepífitas da Floresta Nacional de Caxiuanã, Pará, Brasil. **Hoehnea**, 41:129-148, 2014.

MEDEIROS, T. D. S.; JARDIM, M. A. G. Distribuição vertical de orquídeas epífitas na Área de Proteção Ambiental (APA) Ilha do Combu, Belém, Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**. Instituto de Biociências UFRGS, Porto Alegre, 9(1):33-38, 2011.

MONTEIRO, S. H. N.; SILVA, M. F. F.; SECCO, R. O Gênero Galeandra (Orchidaceae) na Amazônia Brasileira. **Acta Amazonica**, 39(1):21-34, 2009.

NEUBIG, K. M. et al. Generic recircumscriptions of Oncidiinae (Orchidaceae: Cymbidieae) based on maximum likelihood analysis of combined DNA datasets. **Botanical Journal of the Linnean Society**, 168, p. 117–146, with 12 figures, 2012.

OLIVEIRA, A. T.; SILVA, J. B. F. *Catasetum mojuense* e *Catasetum tucuruense*: novas espécies de Orchidaceae para o Estado do Pará, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Série Botânica**, Belém, 14(2):109-115, 1998.

OLIVEIRA, A. T.; SILVA, J. B. F. *Coryanthes minima*: uma nova espécie de Orchidaceae Juss. para o estado do Pará, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Série Botânica**, Belém, 17(2):269-275, 2001.

PABST, G. F. J. & DUNGS, F. Orchidaceae Brasiliensis. **Brucke Verlag Kurt Schmiersow, Hildesheim**, 1975, v. 1, 408 p.

PERES, C. A. Porque precisamos de megareservas na Amazônia. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, 2005.

PINHEIRO, F. Estrutura genética de zonas de hibridação natural entre *Epidendrum fulgens* e *E. Puniceoluteum* (Orchidaceae). 2009, 101 f. Tese (Doutorado) - **Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo**, Departamento de Botânica, São Paulo, 2009.

RIBEIRO, J. E. S.; HOPKINS, M. J. G.; VICENTINI, A.; SOTHERS, C. A.; COSTA, M. A. S.; BRITO, J. M.; SOUZA, M. A. D.; MARTINS, L. H. P.; LOHMANN, L. G.; ASSUNÇÃO, P. A. C. L.; PEREIRA, E. C.; SILVA, C. F.; MESQUITA, M. R. &

PROCÓPIO, L. C., 1999. Flora da Reserva Ducke: guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia central. **Manaus: INPA**. 816p.

SALOMÃO, R. P. et al. As florestas de Belo Monte na grande curva do rio Xingu, Amazônia Oriental. Belém, **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Naturais**, Belém, 2(3):57-153, 2007.

SILVA, M. F. F.; da SILVA, M. F. *Caluera* Dodson (Orchidaceae) - Nova Ocorrência para o Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Série Botânica**, Belém, 11(2):227-230, 1996.

SILVA, M. F. F. et al. Inventário da família Orchidaceae na Amazônia brasileira. Parte I. **Acta Botanica Brasilica**, 9(1):163-175, 1995.

SILVA, M. F. F.; OLIVEIRA, A. T. Uma Nova Espécie de *Coryanthes* HOOK (ORCHIDACEAE) Para o Estado do Pará. **Revista da Coordenadoria das Associações de Orchidaceae do Brasil**, 25:21-23, 1996.

SILVA, M. F. F.; OLIVEIRA, A. T. *Coryanthes elianae* e *Coryanthes miuaense*: duas novidades da família Orchidaceae para o estado do Amazonas, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Série Botânica**, Belém, 14(1):43-51, 1998a.

SILVA, M. F. F.; OLIVEIRA, A. T. *Catasetum cucullatum*, uma nova espécie de Orchidaceae para o estado do Amazonas, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Série Botânica**, Belém, 14(1):63-67, 1998b.

SILVA, M. F. F.; OLIVEIRA, A. T. *Catasetum seccoii*, *Catasetum carrenhianum* e *Catasetum albuquerquei*: novas espécies de Orchidaceae para o Estado do Maranhão, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Série Botânica**, Belém, 15(2):105-115, 1999.

SILVA, M. F. F.; OLIVEIRA, A. T. *Catasetum caxarariense*, *Catasetum osakadianum* e *Catasetum alatum*: novas espécies de Orchidaceae Juss. para o Estado de Rondônia, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Série Botânica**, Belém, 17(2):355-366, 2001a.

SILVA, M. F. F.; OLIVEIRA, A. T. *Lockartia ivanae*: Uma nova espécie de Orchidaceae Juss. para o Estado do Pará, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Série Botânica**, Belém, 17(2):10-20, 2001b.

SILVA, M. F. F.; OLIVEIRA, A. T. OLIVEIRA, A. T.; SILVA, J. B. F. Novas ocorrências de Orchidaceae para o Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Série Botânica**, Belém, 14(2):145-157, 1998.

SILVA, M. F. F.; SILVA, J. B. F. Orquídeas do estado do Maranhão. **Acta Amazônica**, 29(3):381-393, 1999.

SILVA, M. F. F.; SILVA, J. B. F. Duas novas ocorrências de Orchidaceae para a Flora Brasileira. **Acta Amazônica**, Brasil, 30(2):181-186, 2000.

SILVA, M. F. F.; SILVA, J. B. F. Orquídeas nativas da Amazônia Brasileira II. Belém: **Museu Paraense Emílio Goeldi/Universidade Federal Rural da Amazônia**, 2004, 540 p.

SILVA, M. F. F.; SILVA, J. B. F. Orquídeas Nativas da Amazônia Brasileira II. 3. ed. Rev. Belém: **Museu Paraense Emílio Goeldi/Universidade Federal Rural da Amazônia**, 2011, 528 p.

SILVA, M. F. F.; SILVA, J. B. F.; SALAZAR, G.A. Additions to the Orchid Flora of Brazil. **Orquidea**, 13(1-2):301-308, 1993.

SILVEIRA, E. C. et al. Flora Orquidológica da Serra dos Carajás, Estado do Pará. **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi. Série Botânica**, Belém, 11(1):75-87, 1995.

STORTI, E. F.; BRAGA, P. I. S.; STORTI FILHO, A. Biologia reprodutiva de *Cattleya eldorado*, uma espécie de Orchidaceae das campinas amazônicas. **Acta Amazônica**. 41(3):361-368, 2011.

VON ATZINGEN, N.; CARDOSO, A. L. R.; ILKIU-BORGES, A. L. Flora Orquidológica da Serra das Andorinhas, São Geraldo do Araguaia-PA. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Série Botânica**, Belém, 12(1):59-74, 1996.

Capítulo 1

ORCHIDACEAE NA VOLTA GRANDE DO RIO XINGU, PARÁ, BRASIL

Artigo submetido ao periódico Iheringia – Série Botânica

Orchidaceae na Volta Grande do rio Xingu, Pará, Brasil¹

Maria de Queroz Carneiro-Silva², Anna Luiza Ilkiu-Borges², Ana Kelly Koch³

¹Parte da dissertação de mestrado da primeira autora no Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas – Botânica Tropical, Universidade Federal Rural da Amazônia/Museu Paraense Emílio Goeldi

²Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas – Botânica Tropical, Universidade Federal Rural da Amazônia/Museu Paraense Emílio Goeldi,
Av. Tancredo Neves, 1901 – Montese, Belém, PA, Brasil. mquerozz@gmail.com;
ilkiu-borges@museu-goeldi.br

³Instituto de Botânica de São Paulo, Núcleo de Pesquisa Orquidário do Estado, Av. Miguel Stéfano, 3687 – Água Funda, São Paulo, SP, Brasil. anakbio@gmail.com

RESUMO – A região da Volta Grande do Xingu vem sofrendo alterações nos habitats naturais, por meio de ação antrópica e tem-se intensificado desde a abertura da Rodovia Transamazônica. A floresta ombrófila densa de terra firme é o tipo de vegetação mais representativa da região. Buscou-se com o trabalho estudar a riqueza e a composição de espécies de Orchidaceae, as coletas ocorreram no período de junho/2011 a dezembro/2013. Foram registradas 96 espécies de Orchidaceae, distribuídas em 56 gêneros pertencentes a três subfamílias: Epidendroideae, Orchidoideae e Vanilloideae. O gênero mais representativo foi *Epidendrum* L. (12 spp.). Quanto ao hábito 89% holopífitas, 5% terrestres, 4% mais de um hábito e 2% são hemiepífitas. Com o presente trabalho 70 espécies são dadas como novos registros para a região da Volta Grande do Xingu, quatro espécies são novos registros para o estado do Pará, e novo registro para a região Norte com *Mesadenella cuspidata* (Lindl.) Garay.

Palavras-chave: florística, orquídea, Amazônia Oriental, biodiversidade

ABSTRACT – **Orchidaceae on the Great Curve of the Xingu river, Pará, Brazil.** The region of the Volta Grande do Xingu has undergone changes in natural habitats, through human action and it has intensified since the opening of the Transamazônica Highway. The dense ombrophilous forest of upland is the type of vegetation more representative of the region. We attempted with this work to study the richness and species composition of Orchidaceae, the collections occurred in the period from June/2011 to December/2013. 96 species of Orchidaceae, distributed in 56 genera belonging to three subfamilies were recorded: Epidendroideae, Orchidoideae and Vanilloideae. The most representative genus was *Epidendrum* L. (12 spp.). As for the habit 89% are holopiphytes, 5% terrestrial, 4% with more than one habit and 2% are hemiepiphytes. With the present work 70 species are given as new records for the region of Volta Grande do Xingu, four species are new records for the State of Pará, and new record for the North with *Mesadenella cuspidata* (Lindl.) Garay.

Key words: floristic, orchid, Eastern Amazon, biodiversity

INTRODUÇÃO

Orchidaceae Juss. apresenta distribuição cosmopolita, não ocorrendo apenas nos polos e desertos (Pabst & Dungs 1975, Dahlgren *et al.* 1985, Souza & Lorenzi 2012), tendo as regiões tropicais do globo como centros de diversidade, principalmente América e Ásia (Pabst & Dungs 1975). No continente americano, as maiores riquezas e diversidade foram registradas nas florestas tropicais de altitude, na faixa mediana dos Andes, a oeste, e na Serra do Mar, a leste (Pabst & Dungs 1975, Dressler 1993, Pridgeon *et al.* 2003). No Brasil, a Mata Atlântica é o principal centro de diversidade para a família, seguida da Amazônia (Pabst & Dungs 1975, Dressler 1981, van den Berg 2005, Forzza *et al.* 2010).

Os primeiros estudos relacionados à família Orchidaceae para o estado do Pará, eram resultados de excursões de naturalistas desbravadores da região amazônica, os quais realizaram identificações e descrições de espécies. A partir da década de 90, as buscas para se conhecer a representatividade de Orchidaceae nesta região se intensificaram (Silva *et al.* 1995).

A maioria dos trabalhos desenvolvidos na região, tratam-se de listas de espécies, como Silva *et al.* (1995) que registraram 378 espécies para a Amazônia brasileira, inclusive do estado do Pará; Cardoso *et al.* (1995) com 42 espécies para Área de Proteção Ambiental da Ilha do Combu (Belém, Pará); Silveira *et al.* (1995) com 118 espécies para a Serra dos Carajás (Pará); von Atzingen *et al.* (1996) com 76 espécies para a Serra das Andorinhas (São Geraldo do Araguaia, Pará); e Ilkiu-Borges & Cardoso (1996) com 383 espécies distribuídas em 13 microrregiões do estado do Pará. Estes trabalhos proporcionaram uma melhor visão sobre a distribuição e riqueza da família no Estado.

Os trabalhos mais recentes desenvolvidos no Pará têm abordado aspectos ecológicos, como o de Medeiros & Jardim (2011), que estudaram a relação de forófitos em gradiente vertical com 37 espécies de orquídeas na Área de Proteção Ambiental (APA) - Ilha do Combu, bem como, tratamentos taxonômicos para grupos de espécies, como o de Koch *et al.* (2014) que realizaram um tratamento taxonômico para a família na Floresta Nacional de Caxiuanã, incluindo 33 espécies holopífitas e hemiepífitas, sendo *Vanilla labellopapillata* Koch *et al.* nova para a ciência (Koch *et al.* 2014).

Números correspondentes às Orchidaceae na Amazônia, podem não mostrar a realidade dos dados para a região, pois se trata de uma região extensa e os trabalhos envolvendo à família ainda são incipientes (Forzza *et al.* 2010) e ainda há grandes lacunas de coleta (Ribeiro *et al.* 1999).

A região da Volta Grande do Xingu vem sofrendo alterações nos habitats naturais antes mesmo da abertura da Rodovia Transamazônica (BR 230), no final da década de 1960, devido a ação antrópica, atividades de pecuária e agrícola ao longo dos rios Xingu e Iriri. Com estas ações, cerca de 60% da cobertura vegetal original foi convertida em diversos tipos de usos da terra (Salomão *et al.* 2007).

O objetivo desse trabalho foi estudar a riqueza e a composição de espécies Orchidaceae na área da Volta Grande do Xingu e comparar os resultados com os encontrados em outras áreas do estado do Pará.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

A Volta Grande do Xingu (03°22'00"S e 51°56'00"W), encontra-se localizada na região do baixo rio Xingu (Ab'Sáber 1996). A área de estudo abrange principalmente o município de Vitória do Xingu, mas também Altamira, Anapu e Senador José Porfírio, que fazem parte da Mesorregião Sudoeste Paraense e Ecorregião Aquática Xingu-Tapajós (Zerbine 2008, Castro *et al.* 2009). O rio Xingu possui uma extensão de 1.500 km desde suas nascentes, no Planalto Central Brasileiro, até sua foz no rio Amazonas e drena uma área de 540.000 km² com débito de 7.100 m³/seg. (Miranda *et al.* 1988). Esse rio nasce a oeste da Serra do Roncador e ao norte da Serra Azul, no leste do Mato Grosso, percorrendo a direção sul-norte, paralelo ao rio Tapajós e Tocantins, desaguardo ao sul da ilha de Gurupá (Pará), na margem direita do Amazonas, do qual é um dos maiores afluentes (Salomão *et al.* 2007).

O clima da região é do tipo Am de acordo com a classificação de Köppen, predominando o tipo tropical úmido sem estação seca, com uma temperatura média de 26° C, uma precipitação anual de 2.289 milímetros. A umidade relativa média mensal da região oscila entre 78% e 88% nos períodos mais úmidos (outubro a março), época de ocorrência das maiores médias de precipitação (Sousa Júnior *et al.* 2006).

As fitofisionomias características da região da Volta Grande do Xingu são floresta ombrófila densa, floresta ombrófila aluvial, floresta ombrófila aberta com palmeira e floresta ombrófila aberta com cipós e palmeiras (Salomão *et al.* 2007). A floresta ombrófila densa de terra firme apresenta relevo acidentado e é caracterizada por apresentar formações de floresta madura com extração seletiva de madeira, sendo o tipo de vegetação mais representativa da região, seguida de florestas abertas com palmeiras. Entre os quatro municípios que perfazem a

área da Volta Grande do Xingu, Vitória do Xingu é o que possui a maior área de cobertura florestal primária (36,4%), seguido de Altamira (32,5%), Senador José Porfírio (16,1%) e Anapu (15%), totalizando uma área de 565.033.51 ha (Salomão *et al.* 2007).

Coleta e tratamento do material botânico

Esse trabalho recebeu o apoio do projeto Salvamento e Aproveitamento Científico da Flora da UHE Belo Monte, que faz parte do Plano Básico Ambiental da empresa Norte Energia S.A., e objeto do convênio entre MPEG/FADESP/Biota Projetos e Consultoria Ambiental Ltda., o qual viabilizou a coleta dos dados.

O material foi coletado durante as atividades de salvamento do projeto supracitado que ocorreram no período de junho de 2011 a dezembro de 2013, por diferentes equipes, abrangendo uma área de 32.494.73 ha (Fig. 1). Adicionalmente, foram realizadas três excursões para coletas botânicas pela primeira autora, com duração de cerca de dez dias cada. Buscou-se nesses períodos intensificar as coletas, identificar e herborizar material.

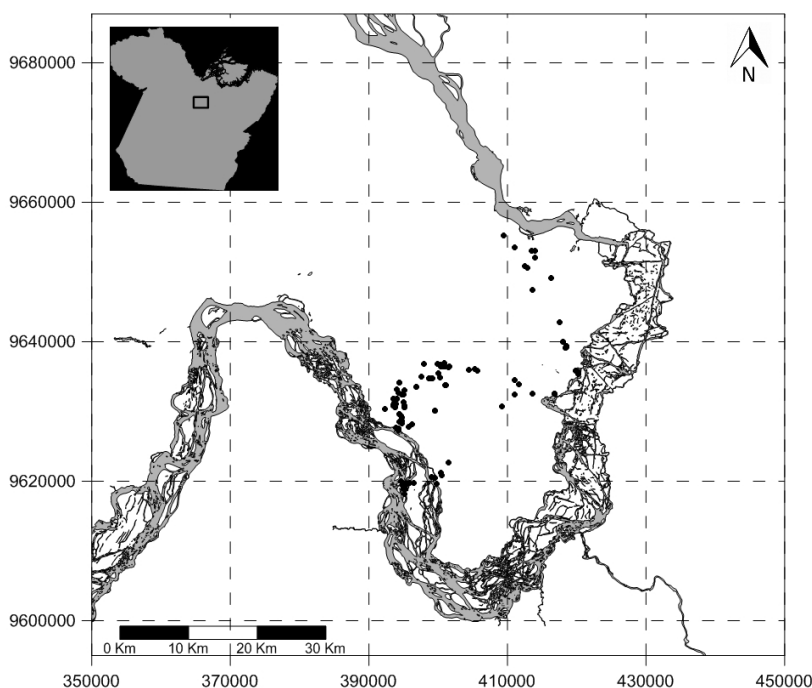


Fig. 1. Volta Grande do Xingu, área de estudo com pontos de coleta.

Alguns indivíduos foram mantidos em casa de vegetação nas dependências do Centro de Estudos Ambientais (CEA) da Norte Energia S.A., permitindo obter informações impossibilitadas durante as coletas. O material testemunho foi herborizado de acordo com as

técnicas descritas por Fidalgo & Bononi (1989) e posteriormente incorporados à coleção do Herbário João Murça Pires (MG).

Para a identificação das espécies foi utilizada literatura específica (Rodrigues 1877-1882, Cogniaux 1893-1896, 1898-1902, 1904-1906, Hoehne 1949, Pabst & Dungs 1975, 1977, Dunsterville & Garay 1959, 1961, 1965, 1972, 1979, Sprunger *et al.* 1996), além das descrições originais dos táxons, consulta à coleção do herbário MG e especialistas.

A divisão em subfamílias foi apresentada de acordo com Chase *et al.* (2003). A determinação das autoridades taxonômicas foi realizada de acordo com Govaerts *et al.* (2010) - (World Checklist of Selected Plant Families).

RESULTADOS

Foram registradas 96 espécies de Orchidaceae, distribuídas em 56 gêneros pertencentes a três subfamílias: Epidendroideae (90 spp., 93,7%), Orchidoideae (4 spp., 4,1%) e Vanilloideae (2 spp., 2%). Dos 56 gêneros amostrados, os mais representativos foram: *Epidendrum* L. (12 spp.), *Catasetum* Rich. ex Kunth e *Notylia* Lindl. (5 spp. cada), *Trichocentrum* Poepp. & Endl. (4 spp.), *Campylocentrum* Benth, *Encyclia* Hook., *Scaphyglottis* Poepp. & Endl. e *Sobralia* Ruiz & Pav. (3 spp. cada), e *Camaridium* Lindl., *Erycina* Lindl., *Ionopsis* Kunth, *Laelia* Lindl., *Lockhartia* Hook., *Macradenia* R.Br., *Octomeria* R.Br., *Ornithocephalus* Hook. e *Polystachya* Hook. e *Vanilla* Mill. com 2 espécies cada. Os demais 38 gêneros foram representados por uma única espécie (Tab.1).

Quanto ao hábito das espécies, 89% são exclusivamente holoepífitas, 5% terrestres, 4% apresentaram mais de um hábito (holoepífita/terrácola ou rupícola/terrácola) e 2% são hemiepífitas.

Das 96 espécies registradas neste trabalho, 68 foram citadas para o estado do Pará por Ilkiu-Borges & Cardoso (1996), sendo 40 destas, ocorrentes na microrregião do Xingu, das quais 26 tiveram sua ocorrência confirmada no presente estudo. Todavia, aqui se faz o primeiro registro de 70 espécies para a região da Volta Grande do Xingu.

São novos registros para o estado do Pará, *Campylocentrum pachyrrhizum* (Rchb. f.) Rolfe, *Campylocentrum hirtellum* Cogn., *Laelia marginata* (Lindl.) L.O.Williams e *Macradenia lutescens* R.Br., e novo registro para a região Norte, *Mesadenella cuspidata* (Lindl.) Garay.

Tabela 1. Espécies de Orchidaceae ocorrentes na área da Volta Grande do Xingu. Hábito: HL = holopífita, HM = hemiepífita, RU = rupícola, TR = terrícola.

Espécie	Subfamília	Hábito	Material testemunho
<i>Acianthera miqueliana</i> (H.Focke) Pridgeon & M.W.Chase	Epidendroideae	HL	PSACF 2048
<i>Aspasia variegata</i> Lindl.	Epidendroideae	HL	PSACF 04; 32; 770
<i>Aspidogyne confusa</i> (C.Schweinf.) Garay	Orchidoideae	TR	PSACF 743; 1047
<i>Brassavola martiana</i> Lindl.	Epidendroideae	HL	PSACF 20; 23
<i>Brassia chloroleuca</i> Barb.Rodr.	Epidendroideae	HL	PSACF 48; 238
<i>Caluera tavaresii</i> Campacci & J.B.F.Silva	Epidendroideae	HL	PSACF 1429
<i>Camaridium ochroleucum</i> Lindl.	Epidendroideae	HL	PSACF 03; 429
<i>Camaridium vestitum</i> (Sw.) Lindl.	Epidendroideae	HL	PSACF 2036
<i>Campylocentrum micranthum</i> (Lindl.) Rolfe	Epidendroideae	HL	PSACF 705
<i>Campylocentrum pachyrrhizum</i> (Rchb. f.) Rolfe	Epidendroideae	HL	PSACF 2049
<i>Campylocentrum hirtellum</i> Cogn.	Epidendroideae	HL	PSACF 51; 118
<i>Catasetum albovirens</i> Barb.Rodr.	Epidendroideae	HL	PSACF 2042; 2043
<i>Catasetum barbatum</i> (Lindl.) Lindl.	Epidendroideae	HL	PSACF 2050
<i>Catasetum boyi</i> Mansf.	Epidendroideae	HL	PSACF 2040
<i>Catasetum discolor</i> (Lindl.) Lindl.	Epidendroideae	HL	PSACF 06; 16
<i>Catasetum macrocarpum</i> Rich. ex Kunth	Epidendroideae	HL	PSACF 52; 53; 122
<i>Chaubardia surinamensis</i> Rchb. f.	Epidendroideae	HL	PSACF 97; 2037
<i>Christensonella uncata</i> (Lindl.) Szlach. <i>et al.</i>	Epidendroideae	HL	PSACF 38; 47; 771
<i>Comparettia ecalcarata</i> (Deterrmann) M.W.Chase & N.H.Williams	Epidendroideae	HL	PSACF 2051
<i>Coryanthes speciosa</i> Hook.	Epidendroideae	HL	PSACF HBM 025
<i>Cryptarrhena guatemalensis</i> Schltr.	Epidendroideae	HL	PSACF 2052
<i>Cyrtopodium andersonii</i> (Lamb. ex Andrews) R.Br.	Epidendroideae	RU/TR	PSACF 2046
<i>Dichaea picta</i> Rchb. f.	Epidendroideae	HL	PSACF 138; 285
<i>Dimerandra emarginata</i> (G.Mey.) Hoehne	Epidendroideae	HL	PSACF 141; 253
<i>Encyclia chloroleuca</i> (Hook.) Neumann	Epidendroideae	HL	PSACF 2053
<i>Encyclia granitica</i> (Lindl.) Schltr.	Epidendroideae	HL	PSACF 229
<i>Encyclia randii</i> L.Linden & Rodigas) Porto & Brade	Epidendroideae	HL	PSACF 39
<i>Epidendrum bifarium</i> Sw.	Epidendroideae	HL	PSACF 2054
<i>Epidendrum carpophorum</i> Barb.Rodr.	Epidendroideae	HL	PSACF 2055
<i>Epidendrum coronatum</i> Ruiz & Pav.	Epidendroideae	HL	PSACF 2056
<i>Epidendrum flexuosum</i> G. Mey	Epidendroideae	HL	PSACF 11
<i>Epidendrum macrocarpum</i> Rich.	Epidendroideae	HL	PSACF 2038
<i>Epidendrum microphyllum</i> Lindl.	Epidendroideae	HL	PSACF 283; 350
<i>Epidendrum nocturnum</i> Jacq.	Epidendroideae	HL	PSACF 02; 49; 130
<i>Epidendrum purpurascens</i> Focke	Epidendroideae	HL	PSACF 01; 05
<i>Epidendrum rigidum</i> Jacq.	Epidendroideae	HL	PSACF 307; 393

Espécie	Subfamília	Hábito	Material testemunho
<i>Epidendrum schlechterianum</i> Ames	Epidendroideae	HL	PSACF 22; 439
<i>Epidendrum sculptum</i> Rchb.f.	Epidendroideae	HL	PSACF 364; 1058
<i>Epidendrum strobiliferum</i> Rchb.f.	Epidendroideae	HL	PSACF 27; 338
<i>Erycina glossomystax</i> (Rchb.f.) N.H.Williams & M.W.Chase	Epidendroideae	HL	PSACF 1936
<i>Erycina pusilla</i> (L.) N.H.Williams & M.W.Chase	Epidendroideae	HL	PSACF 17
<i>Heterotaxis villosa</i> (Barb.Rodr.) F.Barros	Epidendroideae	HL	PSACF 396
<i>Ionopsis satyrioides</i> (Sw.) Rchb.f.	Epidendroideae	HL	PSACF 25; 937
<i>Ionopsis utricularioides</i> (Sw.) Lindl.	Epidendroideae	HL	PSACF 209
<i>Laelia gloriosa</i> (Rchb.f.) L.O.Williams	Epidendroideae	HL	PSACF 2057
<i>Laelia marginata</i> (Lindl.) L.O.Williams	Epidendroideae	HL	PSACF 1667
<i>Ligeophila juruenensis</i> (Hoehne) Garay	Orchidoideae	TR	PSACF 2058
<i>Lockhartia imbricata</i> (Lam.) Hoehne	Epidendroideae	HL	PSACF 627; 704
<i>Lockhartia lunifera</i> (Lindl.) Rchb.f.	Epidendroideae	HL	PSACF 15
<i>Macradenia lutescens</i> R.Br.	Epidendroideae	HL	PSACF 03E01
<i>Macradenia multiflora</i> (Kraenzl.) Cogn.	Epidendroideae	HL	PSACF 36; 424
<i>Macroclinium wulfschlaegelianum</i> (Focke) Dodson	Epidendroideae	HL	PSACF 2047
<i>Mapinguari desvauxianus</i> (Rchb.f.) Carnevali & R.B.Singer	Epidendroideae	HL	PSACF 07; 1024
<i>Maxillaria setigera</i> Lindl.	Epidendroideae	HL	PSACF 33; 334
<i>Maxillariella alba</i> (Hook.) M.A.Blanco & Carnevali	Epidendroideae	HL	PSACF 139
<i>Mesadenella cuspidata</i> (Lindl.) Garay	Orchidoideae	TR	PSACF 1093; 1237
<i>Notylia barkeri</i> Lindl.	Epidendroideae	HL	PSACF 394; 822
<i>Notylia lyrata</i> S.Moore	Epidendroideae	HL	PSACF 21
<i>Notylia peruviana</i> (Schltr.) C.Schweinf.	Epidendroideae	HL	PSACF 116; 135
<i>Notylia yauaperyensis</i> Barb.Rodr.	Epidendroideae	HL	PSACF 2041
<i>Notylia</i> sp.	Epidendroideae	HL	PSACF 279
<i>Octomeria grandiflora</i> Lindl.	Epidendroideae	HL	PSACF 835
<i>Octomeria scirpoidea</i> (Poepp. & Endl.) Rchb.f	Epidendroideae	HL	PSACF 1512
<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.	Epidendroideae	TR	PSACF 2059
<i>Oncidium baueri</i> Lindl.	Epidendroideae	HL	PSACF 2060
<i>Orleanesia amazonica</i> Barb.Rodr.	Epidendroideae	HL	PSACF 1640
<i>Ornithocephalus bicornis</i> Lindl.	Epidendroideae	HL	PSACF 247
<i>Ornithocephalus gladiatus</i> Hook.	Epidendroideae	HL	PSACF 40; 526
<i>Paphinia cristata</i> (Lindl.) Lindl.*	Epidendroideae	HL	PSACF
<i>Pleurothallis pruinosa</i> Lindl.	Epidendroideae	HL	PSACF 2061
<i>Polystachya foliosa</i> (Lindl.) Rchb.f.	Epidendroideae	HL	PSACF 239; 1232
<i>Polystachya stenophylla</i> Schltr.	Epidendroideae	HL	PSACF 427
<i>Prosthechea fragrans</i> (Sw.) W.E.Higgins	Epidendroideae	HL	PSACF 143; 1001
<i>Quekettia microscopica</i> Lindl.	Epidendroideae	HL	PSACF 55

Espécie	Subfamília	Hábito	Material testemunho
<i>Rodriguezia lanceolata</i> Ruiz & Pav.	Epidendroideae	HL	PSACF 14; 31
<i>Rudolfiella aurantiaca</i> (Lindl.) Hoehne*	Epidendroideae	HL	PSACF
<i>Sarcoglottis grandiflora</i> (Hook.) Klotzsch	Orchidoideae	TR	PSACF 2062
<i>Scaphyglottis prolifera</i> (R.Br.) Cogn.	Epidendroideae	HL	PSACF 1410; 2039
<i>Scaphyglottis reflexa</i> Lindl.	Epidendroideae	HL	PSACF 19
<i>Scaphyglottis stellata</i> Lodd. ex Lindl.	Epidendroideae	HL	PSACF 541; 632
<i>Sobralia fragrans</i> Lindl.	Epidendroideae	RU	PSACF 2045
<i>Sobralia macrophylla</i> Rchb.f.	Epidendroideae	HL/TR	PSACF 2044
<i>Sobralia sessilis</i> Lindl.	Epidendroideae	RU/TR	PSACF 331; 1377
<i>Specklinia picta</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	Epidendroideae	HL	PSACF 29
<i>Stanhopea grandiflora</i> (Lodd.) Lindl.	Epidendroideae	HL	PSACF 28; 296
<i>Stelis paraensis</i> Barb.Rodr.*	Epidendroideae	HL	PSACF
<i>Trichocentrum cebolleta</i> (Jacq.) M.W.Chase & N.H.Williams	Epidendroideae	HL	PSACF 46; 744
<i>Trichocentrum fuscum</i> Lindl.	Epidendroideae	HL	PSACF 26; 351
<i>Trichocentrum morenoi</i> (Dodson e Luer) M.W.Chase & N.H.Williams	Epidendroideae	HL	PSACF 24; 268
<i>Trichocentrum nanum</i> (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	Epidendroideae	HL	PSACF 45; 261
<i>Trichopilia mutica</i> (Lindl.) Rchb.f. & Wulfschl.	Epidendroideae	HL	PSACF 1035
<i>Trichosalpinx egleri</i> (Pabst) Luer	Epidendroideae	HL	PSACF 1244
<i>Trigonidium acuminatum</i> Bateman ex Lindl.	Epidendroideae	HL	PSACF 1644
<i>Vanilla gardneri</i> Rolfe	Vanilloideae	HM	PSACF 2063
<i>Vanilla</i> sp.	Vanilloideae	HM	PSACF 1002
<i>Zygosepalum labiosum</i> (Rich.) C.Schweinf.	Epidendroideae	HL	PSACF 43; 254

* Espécies em casa de vegetação (registro de coleta)

Campylocentrum pachyrrhizum é uma espécie endêmica do Brasil, conhecida apenas para o estado do Amazonas e Mato Grosso, espécie afila, habita floresta de terra firme e ombrófila (Braga 1977, Barros *et al.* 2014), enquanto *C. hirtellum* também afila, habita floresta ombrófila, é endêmica do Brasil com distribuição disjunta, ocorrendo no Amazonas e Santa Catarina (Pabst & Dungs 1977) e Rio de Janeiro (Barros *et al.* 2014). *Laelia marginata* tinha seu registro somente para o estado do Amazonas e *Macradenia lutescens* R.Br. é endêmica do bioma Amazônia (Barros *et al.* 2014).

Mesadenella cuspidata tem ocorrência para todos os estados do sul e sudeste e nos estados de Goiás e Mato Grosso, habitando florestas ripícolas, florestas ombrófilas e floresta atlântica mesófila estacional e semidecidual (Ferreira *et al.* 2010, Barros *et al.* 2014). A espécie é registrada pela primeira vez para o estado do Pará, sobretudo para a região Norte,

foi encontrada na área de estudo em floresta ombrófila aberta com palmeiras e nos ambientes de mata em regeneração intermediária, terrícola habitando em latossolo vermelho-amarelo.

Sete espécies citadas nos trabalhos analisados não constavam na Lista de Espécies da Flora do Brasil (Barros *et al.* 2014), todavia, estas foram encontrados na área de estudo. Já citadas para o estado do Pará: *Camaridium micranthum* M.A.Blanco por Cardoso *et al.* (1995) e Silveira *et al.* (1995) [como *Ornithidium parviflorum* (Poepp. & Endl.) Rchb.f.], *Comparettia ecalcarata* (Determann) M.W.Chase & N.H.Williams por Silva *et al.* (1998) (como *Scelochilus ecalcaratus* Determann), *Octomeria surinamensis* Focke por Silveira *et al.* (1995) e von Atzingen *et al.* (1996), *Sarcoglottis grandiflora* (Hook.) Klotzsch por Silveira *et al.* (1995) e Ilkiu-Borges & Cardoso (1996), *Trichocentrum fuscum* Lindl. (como *Trichocentrum cornucopiae* Linden & Rchb. f.) por Silva *et al.* (1995), Silveira *et al.* (1995), von Atzingen *et al.* (1996) e Ilkiu-Borges & Cardoso (1996).

Comparando-se a lista de Orchidaceae da Volta Grande do Xingu com outros levantamentos também realizados no estado do Pará, verifica-se a existência de 26 espécies exclusivas dessa área. Em todos os trabalhos, o gênero *Epidendrum* L. foi o que apresentou o maior número de espécies (Tab. 2).

Tabela 2. Detalhes dos levantamentos no estado do Pará, analisados na comparação florística com a Volta Grande do Xingu.

Levantamento	Coordenadas	Nº Spp.	Nº Gêneros	Gêneros mais representativos (nº spp.)	Nº spp. em comum com Volta Grande do Xingu	Referência
Volta Grande do Xingu	03°22'00"S e 51°56'00"W	96	56	<i>Epidendrum</i> (12)	96	Presente estudo
Serra dos Carajás	05°54' - 06°33'S e 49°53' - 50°34'W	118	55	<i>Epidendrum</i> (13)	52	Silveira <i>et al.</i> (1995)
Serra das Andorinhas	06°10'S 48°25' e 48°35'W	76	37	<i>Epidendrum</i> (7)	35	von Atzingen <i>et al.</i> (1996)
APA – Ilha do Combu	48°25'W e 1°25'S	54	38	<i>Epidendrum</i> (5)	35	Cardoso <i>et al.</i> (1995); Medeiros & Jardim (2011)
FLONA - Caxiuanã	01°42'30"S e 51°31'45"W	33	24	<i>Epidendrum</i> (4)	22	Koch <i>et al.</i> (2014)

Algumas espécies demonstraram ser amplamente distribuídas no estado, citadas em todos os levantamentos: *Aspasia variegata* Lindl., *Dimerandra emarginata* (G.Mey.) Hoehne, *Epidendrum nocturnum* Jacq., *Epidendrum rigidum* Jacq. e *Polystachya foliosa* (Lindl.) Rchb.f., sendo todas epífitas, com ocorrência em floresta estacional semidecídua, floresta decídua e em mata de galeria (von Atzingen *et al.* 1996).

Dentre os levantamentos comparados, Serra dos Carajás (Silveira *et al.* 1995) juntamente com Serra das Andorinhas (von Atzingen *et al.* 1996) e APA Ilha do Combu (Cardoso *et al.* 1995, Medeiros & Jardim 2011) apresentam o maior número de espécies em comum com a Volta Grande do Xingu (52, 35 e 35 espécies, respectivamente), com a FLONA de Caxiuanã 22 espécies em comum.

DISCUSSÃO

Epidendrum L. é considerado o maior gênero da Subtribo Laeliinae (Chase *et al.* 2003) com ampla distribuição pelo neotrópico, representando um dos maiores e mais diverso da família (Pabst & Dungs 1975, Chase *et al.* 2003), sua elevada presença foi constatada em todos levantamentos comparados. Estudos de Orchidaceae revelam que não só na região Amazônica (Silva *et al.* 1995, Silveira *et al.* 1995, Ilkiu-Borges & Cardoso 1996, von Atzingen *et al.* 1996, Ribeiro *et al.* 1999, Silva *et al.* 1999) mas em todo o território brasileiro constata-se elevada riqueza deste gênero (Toscano de Brito & Queiroz 2003, Barros & Pinheiro 2004, Azevedo & van den Berg 2007, Menini Neto *et al.* 2007, Pansarin & Pansarin 2008, Romanini & Barros 2008, Stancik *et al.* 2009, Gomes & Alves 2010, Abreu *et al.* 2011, Bastos & van den Berg 2012, Pessoa & Alves 2012), se fazendo presente em todos os biomas brasileiros habitando variados ecossistemas (Pabst & Dungs 1975, Barros *et al.* 2014).

Epidendrum nocturnum e *E. rigidum* representam duas das cinco espécies comuns à todas as áreas comparadas, presentes em todo o território brasileiro (Pabst & Dungs 1975, Barros *et al.* 2014). Na Amazônia, são frequentes em todos os tipos de ambientes (Silva *et al.* 1995, Ribeiro *et al.* 1999), em áreas de maior altitude ao sul do estado do Pará *E. nocturnum* foi encontrada em campos litológicos (von Atzingen *et al.* 1996) e a espécie demonstra alta tolerância a pressões ambientais (Silva *et al.* 1995). Amaral *et al.* (2008), registraram *E. nocturnum* em restingas amazônicas e destacaram que a forma de vida epífita é pouco comum nesse ambiente.

No Maranhão, além de habitar as florestas úmidas, as duas espécies, se fazem presentes em áreas de campina, campo rupestre e cerrado (Silva *et al.* 1999). Em ambiente tipicamente de cerrado na região central do país, *E. nocturnum* foi encontrada em mata de galeria inundável aberta (Batista *et al.* 2005).

No leste do país, as duas espécies estão presentes nos levantamentos de Orchidaceae ou que envolveram a família, sendo *E. rigidum* mais frequente (Menini Neto *et al.* 2004, Menini Neto *et al.* 2007, Cunha & Forzza 2007, Stancik *et al.* 2009, Ferreira *et al.* 2010,

Pessoa & Alves 2012), comum em ambientes da floresta Atlântica e nas restingas (Menini Neto *et al.* 2004, Cunha & Forzza 2007, Pessoa & Alves 2011), em floresta ripícola na região central do estado de São Paulo (Ferreira *et al.* 2010).

Epidendrum rigidum tem seu registro para a caatinga, encontrada no semi árido nordestino (Gomes & Alves 2010), diferentemente de *E. nocturnum* que não se conhece registro para esse tipo de ambiente.

Aspasia variegata, *D. emarginata* e *P. foliosa*, são espécies também comuns à todos os levantamentos comparados. Sendo *A. variegata* espécie com distribuição na América Tropical (Pabst & Dungs 1975) sua ocorrência restringe-se ao oeste brasileiro (Barros *et al.* 2014), presente em todos os tipos de ambientes da floresta Amazônica (Silva *et al.* 1995), a sua presença em floresta estacional semidecídua mista, floresta decídua e floresta de galeria foi registrada ao sul do estado do Pará (von Atzingen *et al.* 1996). No Maranhão habita floresta de terra firme, floresta ribeirinha, floresta úmida, igapó, campina e cerrado (Silva *et al.* 1999). Hoenhe (1949) já mencionava a espécie para o estado de Mato Grosso, registro para ambiente de mata de encosta é feita à referida espécie (Macedo *et al.* 2000).

Dimerandra emarginata apresenta distribuição no oeste e leste brasileiro, presente no bioma Amazônico em floresta de Terra Firme, floresta de Galeria e mata ribeirinha (Silva *et al.* 1995, Silva *et al.* 1999) e na Mata Atlântica em áreas do Estado de Pernambuco comuns em tabuleiro, terraços e sítios ripários (Pessoa & Alves 2012), e em florestas de restingas e floresta arenosa litorânea no Estado de Espírito Santo (Fraga & Peixoto 2004, Rodrigues & Simonelli 2007).

Inserida em um gênero pantropical, *Polystachya foliosa* apresenta ampla distribuição na América Tropical, com representantes no Bioma Amazônico, Cerrado e Mata Atlântica (Pabst & Dungs 1975, Barros *et al.* 2014), na Amazônia é comum em floresta de terra firme (Silva *et al.* 1995, Silva *et al.* 1999) encontrada ao sul do estado do Pará em floresta estacional semidecídua, floresta de galeria e campos litológicos (von Atzingen *et al.* 1996), no leste brasileiro apresenta-se em floresta atlântica mesófila estacional semidecidual e floresta ripícola (Ferreira *et al.* 2010).

As Orchidaceae abrangem 70% do número total de epífitas vasculares típicas de florestas tropicais e subtropicais úmidas (Dunsterville & Garay 1959, Pabst & Dungs 1975, Pridgeon *et al.* 2009). As epífitas apresentam seus centro de diversidade localizados nas regiões de florestas úmidas, onde predominam condições favoráveis ao seu desenvolvimento (Pabst & Dungs 1975, Kersten 2010). Na área da Volta Grande do Xingu a predominância do epifitismo em 89% das espécies deve-se a grande concentração de fisionomia florestal,

resultado contrastado quando se estuda o hábito das orquídeas em ambientes de cerrado, onde a predominância das espécies terrícolas são evidentes, e as epífitas ficando concentradas principalmente ambiente de matas de galeria (Batista & Bianchetti 2003, Batista *et al.* 2005). Em áreas no sudeste do país, com fisionomias variadas considerada ecotonal, e mesmo em áreas com formação principal de campo rupestre, a elevada concentração de espécies epífitas ficaram nos ambientes de florestas presentes nesses locais (Menini-Neto *et al.* 2007, Ferreira *et al.* 2010).

A similaridade entre as três áreas que apresentaram mais espécies em comum com a Volta Grande do Xingu, pode estar relacionada ao maior número de espécies levantadas nas mesmas. As espécies com ampla distribuição no estado, resultado da comparação destes levantamentos, ocorrem, de modo geral também, nos demais estados da região Amazônica incluindo o Maranhão e Mato Grosso (Silva *et al.* 1995, Silva *et al.* 1999, Barros *et al.* 2014).

Apesar da presença de gramíneas e outras herbáceas sobre o afloramento rochoso na Serra dos Carajás, chamado de “canga” ou “campo rupestre” (Secco & Lobo 1988, Silva *et al.* 1996), a predominância da floresta ombrófila equatorial, juntamente ao esforço amostral semelhante pode justificar a ocorrência de 52 espécies em comum com a Volta Grande do Xingu. Considerando que mais da metade das espécies de orquídeas brasileiras ocorrem em áreas de floresta (Barros *et al.* 2010), e que 95% da cobertura vegetal da Serra dos Carajás é de formação florestal (Silva *et al.* 1996).

Muitas das espécies encontradas apresentam ampla distribuição pelo território brasileiro, contudo, a maioria dentro do bioma Amazônico. Os resultados demonstraram a importância de levantamentos mais extensos e intensos nesse bioma, onde, sempre os estudos acusam novos registros de Orchidaceae, no contingente a área estudada muito contribuiu, pois com os novos registros ampliou-se consideravelmente o conhecimento de espécies da família para a Volta Grande do Xingu, que tiveram seus dados triplicados.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem ao Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas – Botânica Tropical UFRA/MPEG pela infraestrutura; à Norte Energia S.A. pela permissão de acesso à área de estudo e pela logística para a realização das coletas; ao projeto Salvamento e Aproveitamento Científico da Flora da UHE Belo Monte, que faz parte do Plano Básico

Ambiental da empresa Norte Energia S.A., e objeto do convênio entre MPEG/FADESP/Biota Projetos e Consultoria Ambiental Ltda. pelo apoio logístico durante às coletas; ao CNPq pela concessão da bolsa à primeira autora.

REFERÊNCIAS

- Ab'Sáber, A.N. 1996. Amazônia, do discurso à práxis. Edusp, São Paulo. 318 p.
- Abreu, N.L., Menini Neto, L. & Konno, T.U.P. 2011. Orchidaceae das Serras Negra e do Funil, Rio Preto, Minas Gerais, e similaridade florística entre as formações campestres e florestais do Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 25(1):58-70.
- Amaral, D.D., Prost, M.T., Bastos, M.N.C., Costa Neto, S.V. & Santos, J.U.M. 2008. Restingas do litoral amazônico, estados do Pará e Amapá, Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais* 3(1):35-67.
- Azevedo, C.O. & van den Berg, C. 2007. Análise comparativa de áreas de campos rupestres da Cadeia do Espinhaço (Bahia e Minas Gerais, Brasil) baseada em espécies de Orchidaceae. *Sitientibus, Série Ciências Biológicas* 7(1):199-210.
- Ferreira, A.W.C., Lima, M.I.S. & Pansarin, E.R. 2010. Orchidaceae na região central de São Paulo, Brasil. *Rodriguésia* 61(2):243-259.
- Fraga, C.N. & PEIXOTO, A.L. 2004. Florística e ecologia das Orchidaceae das restingas do estado do Espírito Santo. *Rodriguésia* 55(84):5-20.
- Barros, F. & Pinheiro, F. 2004. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais: Orchidaceae. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 22(1): 361-383.
- Barros, F., Vinhos, F., Rodrigues, V.T., Barberena, F.F.V.A., Fraga, C.N., Pessoa, E.M., Forster, W. & Menini Neto, L. 2014. Orchidaceae. In *Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro*. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB11799>. Acessado em 06.01.2014.
- Bastos, C.A & Van den Berg, C. 2012. A família Orchidaceae no município de Morro do Chapéu, Bahia, Brasil. *Rodriguésia* 63(4):883-927.
- Batista, J.A.N. & Bianchetti, L.B. 2003. Lista atualizada das Orchidaceae do Distrito Federal. *Acta Botanica Brasilica* 17(2):183-201.
- Batista, J.A.N., Bianchetti, L. B. & Pellizzaro, K. F. 2005. Orchidaceae da Reserva Ecológica do Guará, DF, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 19(2):221-232.
- Braga, P.I.S. 1977. Aspectos biológicos das Orchidaceae de uma campina da Amazônia Central. *Acta Amazonica* 7(2):1-89.

- Cardoso, A.L.R., Ilkiu-Borges, A.L. & Suemitsu, C. 1995. Flora orquidológica da Ilha do Combu, município de Acará - Pará. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica* 11(2):231-238.
- Castro, S.M.; Silva, R.S.; Castilho, Z.C. & Engler, S.G. 2009. Mosaico de Áreas Protegidas na Ecorregião Xingu-Tapajós. *In Anais do IV Simpósio Internacional de Meio Ambiente - PAS para a PAZ*. Rio de Janeiro. 13p.
- Chase, M.W. et al. 2003. DNA data and Orchidaceae systematics: a new phylogenetic classification. *In Orchid conservation.* (K.W. Dixon, S.P. Kell, R.L. Barrett & P.J. Cribb, eds.). Natural History Publications, Kota Kinabalu, Sabah, p. 69-89.
- Cogniaux, A. 1893-1896. Orchidaceae. *In Flora Brasiliensis* (C.F.P. Martius, A.G. Eichler & I. Urban, eds.). Typographia Regia, Monachii, v. 3, part. 4, p. 1-672.
- Cogniaux, A. 1898-1902. Orchidaceae. *In Flora Brasiliensis* (C.F.P. Martius, A.G. Eichler & I. Urban, eds.). Typographia Regia, Monachii, v. 3, part. 5, p. 1-663.
- Cogniaux, A. 1904-1906. Orchidaceae. *In Flora Brasiliensis* (C.F.P. Martius, A.G. Eichler & I. Urban, eds.). R. Oldenbourg, Monachii, v. 3, part. 6, p. 1-604.
- Cunha, M.F.B. & FORZZA, R.C. 2007. Orchidaceae no Parque Natural Municipal da Prainha, RJ, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 21(2):383-400.
- Dahlgren, R.M.T., Clifford, H.T. & Yeo, P.F. 1985. *The Families of the Monocotyledons*. Springer- Verlag, Berlin and New York. 520 p.
- Dressler, R.L. 1981. *The Orchids - Natural history and classification*. Harvard University Press, Cambridge, 332 p.
- Dressler, R.L. 1993. *Phylogeny and classification of the orchid family*. Dioscorides Press, Portland, 314 p.
- Dunsterville, G.C.K. & Garay, L.A. 1959. *Venezuelan Orchids Illustrated*. v. I, 448 p.
- Dunsterville, G.C.K. & Garay, L.A. 1961. *Venezuelan Orchids Illustrated*. v. II, 360p.
- Dunsterville, G.C.K. & Garay, L.A. 1965. *Venezuelan Orchids Illustrated*. v. III, 463p.
- Dunsterville, G.C.K. & Garay, L.A. 1972. *Venezuelan Orchids Illustrated*. v. V, 337p.
- Dunsterville, G. C. K. & Garay, L. A. 1979. *Orchids of Venezuela. An Illustrated Field Guide*, A-G, 333p.
- Fidalgo, O. & Bononi, V.L.R. 1984. Técnicas de coleta, preservação e herborização do material botânico. Instituto de Botânica, São Paulo, (Manual, n. 4), 62 p.

- Forzza, R.C., Leitman, P.M., Costa, A.F., Carvalho Jr., A.A., Peixoto, A.L., Walter, B.M.T., Bicudo, C., Zappi, D., Costa, D.P., Lleras, E., Martinelli, G., Lima, H.C., Prado, J., Stehmann, J.R., Baumgratz, J.F.A., Pirani, J.R., Sylvestre, L., Maia, L.C., Lohmann, L.G., Queiroz, L.P., Silveira, M., Coelho, M.N., Mamede, M.C., Bastos, M.N.C., Morim, M.P., Barbosa, M.R., Menezes, M., Hopkins, M., Secco, R., Cavalcanti, T.B. & Souza, V.C. 2010. Lista de Espécies da Flora do Brasil. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>. Acesso em 08.06.2013.
- Gomes, P. & ALVES, M. 2010. Floristic diversity of two crystalline rocky outcrops in the Brazilian northeast semi-arid region. *Revista Brasil. Bot.* 33(4):661-676.
- Govaerts, R., Bernet, P., Kratochvil, K., Gerlach, G., Carr, G., Alrich, P., Pridgeon, A.M., Pfahl, J., Campacci, M.A., Holland Baptista, D., Tigges, H., Shaw, J., Cribb, P., Alex George, Kreuz, K. & Wood, J. 2010. World Checklist of Orchidaceae. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; <http://apps.kew.org/wcsp/> Retrieved 2014-01-06.
- Hoehne, F.C. 1949. Iconografia das Orchidaceae do Brasil. Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio, São Paulo. 302 p.
- Ilkiu-Borges, A.L. & Cardoso, A.L.R. 1996. Notas Preliminares Sobre a Flora Orquidológica do Estado do Pará, Brasil. *Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi. Série Botânica* 12(2):183-205.
- Kersten, R.A. 2010. Epífitas vasculares – Histórico, participação taxonômica e aspectos relevantes, com ênfase na Mata Atlântica. *Hoehnea* 37(1):9-38.
- Koch, A.K., Santos, J.U.M. & Ilkiu-Borges, A.L. 2014. Sinopse das Orchidaceae holoepífitas e hemiepífitas da Floresta Nacional de Caxiuanã, Pará, Brasil. *Hoehnea* 41(1):129-148.
- Macedo, M., Ferreira, A.R. & Gonçalves, E.P. 2000. Levantamento Florístico da família Orchidaceae em uma área de construção da APM – Manso, Chapada dos Guimarães, Mato Grosso. In III Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio Econômicos do Pantanal – Os Desafios do Novo Milênio, Corumbá – MS.
- Medeiros, T.D.S. & Jardim, M.A.G. 2011. Distribuição vertical de orquídeas epífitas na Área de Proteção Ambiental (APA) Ilha do Combu, Belém, Pará, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências. Instituto de Biociências UFRGS, Porto Alegre* 9(1):33-38.
- Menini Neto, L., ASSIS, L.C.S. & FORZZA, R.C. 2004. A família Orchidaceae em um fragmento de floresta estacional semidecidual, no município de Barroso, Minas Gerais, Brasil. *Lundiana* 4(1):9-27.
- Menini Neto, L., Alves, R.J.V., Barros, F. & Forzza, R.C. 2007. Orchidaceae do Parque Estadual de Ibitipoca, MG, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 21(1):687-696.
- Miranda, E.E., Miranda, J.R. & Santos, E.P.F. 1988. Efeitos ecológicos das barragens do Xingu: uma avaliação preliminar. In *As hidrelétricas do Xingu e os povos indígenas* (L.A. Santos. & L.M. Andrade, eds.). Comissão Pró-Índio, São Paulo, p. 83-102.

- Pabst, G.F.J. & Dungs, F. 1975. *Orchidaceae Brasiliensis*. Brucke Verlag Kurt Schmiersow, Hildesheim, v. 1, 408 p.
- Pabst, G.F.J. & Dungs, F. 1977. *Orchidaceae Brasiliensis*. Brucke-Verlag Kurt Schmiersow, Hildesheim, v. 2, 418 p.
- Pansarin, E.R. & Pansarin, L.M. 2008. A família *Orchidaceae* na Serra do Japi, São Paulo, Brasil. *Rodriguésia* 59: 99-111.
- Pessoa, E.M. & Alves, M. 2011. *Orchidaceae* Juss. Na serra de Itabaiana, Sergipe, Brasil. *Revista Caatinga*, Mossoró 24(4):102-114.
- Pessoa, E. & Alves, M. 2012. Flora da Usina São José, Igarassu, Pernambuco: *Orchidaceae*. *Rodriguésia* 62(3):341-356.
- Pridgeon, A.M., Cribb, P.J., Chase, M.W. & Rasmussen, F.N. 2003. *Genera Orchidacearum*, Oxford University Press, New York, v. 3, 358 p.
- Pridgeon, A.M., Cribb, P., Chase, M. & Rasmussen, F.N. 2009. *Genera Orchidacearum*, *Epidendroideae* (Part 2). Oxford University Press. Oxford, New York, v. 5, 480 p.
- Ribeiro, J.E.S., Hopkins, M.J.G., Vicentini, A., Sothers, C.A., Costa, M.A.S., Brito, J.M., Souza, M.A.D., Martins, L.H.P., Lohmann, L.G., Assunção, P.A.C.L., Pereira, E.C., Silva, C.F., Mesquita, M.R. & Procópio, L.C. 1999. Flora da Reserva Ducke: guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia central. Manaus: INPA. 816 p.
- Rodrigues, J.B. 1877. *Genera et Species Orchidearum Novarum*. Rio de Janeiro: Typographia Nacional. v. 1, 206 p.
- Rodrigues, J.B. 1882. *Genera et Species Orchidearum Novarum*. Rio de Janeiro: Typographia Nacional. v. 2, 295 p.
- Rodrigues, T.M. & SIMONELLI, M. 2007. A família *Orchidaceae* em uma Floresta de Restinga, Linhares-ES: Ecologia e Conservação. *Revista Brasileira de Biociências* 5(1):468-470.
- Romanini, R.P. & Barros, F. 2008. *Orchidaceae*. In *Flora Fanerogâmica da Ilha do Cardoso*. (Melo, M.M.R.F., Barros, F., Chiea, S.A.C., Kirizawa, M., Jung-Mendaçolli, S.L. & Wanderley, M.G.L., eds.). Instituto de Botânica, São Paulo, v. 12, p. 29-275.
- Salomão, R.P., Vieira, I.C.G., Suemitsu, C., Rosa, N.A., Almeida, S.S. de, Amaral, D.D. do & Menezes, M.P.M. de. 2007. As florestas de Belo Monte na grande curva do rio Xingu, Amazônia Oriental. Belém, *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais* 2(3):57-153.
- Secco, R.S. & Lobo, M.G.A. 1988. Considerações taxonômicas e ecológicas sobre a flora dos “campus rupestres” da Serra dos Carajás. *Boletim FBCN*, Rio de Janeiro 3(23):30-44.

- Silva, M.F.F., Oliveira, A.T. & Silva, J.B.F. 1998. Novas ocorrências de Orchidaceae para o Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica* 14(2):145-157.
- Silva, M.F.F., Secco, R.S. & Lobo, M.G.A. 1996. Aspectos ecológicos da vegetação rupestre da Serra dos Carajás, estado do Pará, Brasil. *Acta Amazônica* 26(1/2):17-44.
- Silva, M.F.F., SILVA, J.B.F. & FEILER, J.M. 1999. Orchidaceas do Estado do Maranhão, Brasil. *Acta Amazônica* 29(3):381-393.
- Silva, M.F.F., Silva, J.B.F., Rocha, A.E.S., Oliveira, F.P.M., Gonçalves, L.S.B., Silva, M.F. & Queiroz, O.H.A. 1995. Inventário da família Orchidaceae na Amazônia brasileira. Parte I. *Acta Botanica Brasilica* 9(1):163-175.
- Silveira, E.C., Cardoso, A.L.R., Ilkiu-Borges, A.L. & von Atzingen, N. 1995. Flora Orquidológica da Serra dos Carajás, Estado do Pará. *Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica* 11(1):75-87.
- Sousa Júnior, W.C., Reid, J. & Leitão, N.C.S. 2006. Custos e benefícios do complexo hidrelétrico Belo Monte: Uma abordagem econômico-ambiental. *Conservation Strategy Fund – Conservação Estratégica – Série Técnica*, ed. 4.
- Souza, V.C. & Lorenzi, H. 2012. *Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III*. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 3ª ed. 768 p.
- Sprunger S., Cribb, P. & Toscano de Brito, A.L.V. 1996. João Barbosa Rodrigues Iconographie des Orchidées du Brésil. v.1: The illustrations. Friedrich Reinhardt Verlag, Basle. 540p.
- Toscano de Brito, A.L.V. & Queiroz, L.P. 2003. Orchidaceae. *In* Lista das plantas vasculares de Catolés, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. (D.C. Zappi, E. Lucas, B.L. Stannard, E.N. Lughadha, J.R. Pirani, L.P. Queiroz, S. Atkins, D.J.N. Hind, A.M. Giulietti, R.M. Harley & A.M. Carvalho, eds.). *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 21:396-397.
- van den Berg, C. 2005. Tribe Epidendroideae. *In* *Genera Orchidacearum*. (A.M. Pridgeon, P.J. Cribb, M.W. Chase & F.N. Rasmussen, eds.). Oxford University Press, New York, v. 4, p.162-164.
- von Atzingen, N., Cardoso, A.L.R. & Ilkiu-Borges, A.L. 1996. Flora Orquidológica da Serra das Andorinhas, São Geraldo do Araguaia-PA. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica* 12(1):59-74.
- Zerbine, N.J. 2008. *Madeiras Tropicais com Potencial Comercial da Região do Rio Xingu (Pará, Brasil): Propriedades Tecnológicas e Cadeia Produtiva*. Tese 187 f., Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia. Brasília.

Capítulo 2

ONCIDIINAE (ORCHIDACEAE) NA VOLTA GRANDE DO RIO XINGU, ESTADO DO PARÁ, BRASIL

Artigo submetido ao periódico Brazilian Journal of Biology

Oncidiinae (Orchidaceae) on the Great Curve of the Xingu River, Pará state, Brazil

MARIA DE QUEROZ CARNEIRO-SILVA^a, ANA KELLY KOCH^b, PEDRO LAGE VIANA^c,
ANNA LUIZA ILKIU-BORGES^{c*}

^a *Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas – Botânica Tropical, Universidade Federal Rural da Amazônia/Museu Paraense Emílio Goeldi, Av. Tancredo Neves, 1901 – Montese, Belém, PA, Brasil.*

^b *Instituto de Botânica de São Paulo, Núcleo de Pesquisa Orquidário do Estado, Av. Miguel Stéfano, 3687 – Água Funda, São Paulo, SP, Brasil.*

^c *Museu Paraense Emílio Goeldi, Av. Tancredo Neves, 1901 – Montese, Belém, PA, Brasil.*

* *e-mail of the corresponding author: ilkiu-borges@museu-goeldi.br*

Oncidiinae on the Great Curve of the Xingu River

ABSTRACT (Oncidiinae (Orchidaceae) on the Great Curve of the Xingu River, Pará state, Brazil) Among the studies with Orchidaceae in the Amazon, none comprised the region of the Great Curve of the Xingu River, located in the lower Xingu river. The aim of this study was to inventory and taxonomically study the species of Oncidiinae (Orchidaceae) in the Great Curve of the Xingu River, Pará state. The floristic survey was performed in the area of the Belo Monte hydroelectric plant, in the Vitória do Xingu municipality, centrally inserted in the called Great Curve of the Xingu River. Botanical collections were accomplished between June 2011 and December 2013. A total of 27 species of Oncidiinae, distributed in 15 genera, was inventoried in the study area. *Notylia* Lindl. and *Trichocentrum* Poepp. & Endl. were the richest genera, with five and four species respectively, followed by *Erycina* Lindl., *Ionopsis* Kunth, *Lockhartia* Hook., *Macradenia* R.Br., and *Ornithocephalus* Hook, with two species each. The remaining eight genera are represented by a single species each in the study area. Morphological descriptions, a key for taxonomic identification, illustrations, and comments on distribution, ecology, phenology and morphology are provided for all inventoried species.

Key words: Cymbidiae, Eastern Amazon, Epidendroideae, orchids, taxonomy.

RESUMO (Oncidiinae (Orchidaceae) na Volta Grande do rio Xingu, Estado do Pará, Brasil) Entre os estudos com Orchidaceae na Amazônia, nenhum compreende a região da Volta Grande do rio Xingu, localizada no baixo Xingu. O objetivo deste estudo foi inventariar e estudar taxonomicamente as espécies de Oncidiinae (Orchidaceae) na Volta Grande do rio Xingu, estado do Pará, Brasil. O levantamento florístico foi realizado na área da Usina Hidrelétrica de Belo Monte, no município de Vitória do Xingu, inserido centralmente na chamada Volta Grande do Xingu. Foram realizadas coletas botânicas entre junho de 2011 e dezembro de 2013. Na área de estudo, foram inventariadas 27 espécies de Oncidiinae,

distribuídas em 15 gêneros. *Notylia* Lindl. e *Trichocentrum* Poepp. & Endl. foram os mais ricos, com cinco e quatro espécies respectivamente. Seguidos por *Erycina* Lindl., *Ionopsis* Kunth, *Lockhartia* Hook., *Macradenia* R.Br., e *Ornithocephalus* Hook com duas espécies cada. Os oito gêneros restantes estão representados na área de estudo por uma única espécie. São fornecidas para todas as espécies inventariadas descrições morfológicas, uma chave taxonômica para identificação, ilustrações e comentários sobre distribuição, ecologia, fenologia e morfologia.

Palavras-chave: Cymbidiae, Amazônia Oriental, Epidendroideae, orquídeas, taxonomia.

INTRODUCTION

The Oncidiinae (Orchidaceae, Epidendroideae, Cymbidiae) includes more than 1600 species in 61 genera and is one of the most diverse subtribes of the Orchidaceae (Dressler, 1993, Chase et al., 2003). This heterogeneous group has a broad morphological diversity of floral and vegetative structures (Chase et al., 2003; Neubig et al., 2012) and the widest range of chromosomes numbers known for Orchidaceae, with a noticeable variation in genome size (Chase et al., 2005; Neubig et al., 2012). The species inhabit different environments and, hence, have a great diversification of pollination systems (Dressler, 1993; Papadopoulos et al., 2013). Neotropical forests are usually rich in Oncidiinae species, which grow from the sea level to almost 4000 m.s.m, in the Andean mountain chain (Dressler, 1993; Chase et al., 2003; Neubig et al., 2012).

Typically, Oncidiinae species are epiphytes, although some can be terrestrial or rupicolous (Dressler, 1993; Chase et al., 2003); leaves are distichous, conduplicate and/or equitant, articulate or not, cylindrical or laterally compressed; inflorescences are lateral, simple or branched, with one to several flowers. The flowers can be resupinate or not; labellum can present a mentum or calcar, and usually have a callus of several distinct shapes. In general, lateral inflorescence, the presence of a conspicuous callus in the labellum, and two cartilaginous pollinia with a short viscidium and long stipe are distinguishing features of the Oncidiinae (Dressler, 1993).

Recent molecular phylogenies focusing the Oncidiinae provided support for several taxonomic rearrangements in genera circumscription of the subtribe (Sosa et al., 2001; Williams et al., 2001a; Williams et al., 2001b). Almost all Brazilian species traditionally placed in *Oncidium* Sw. (Pabst and Dungs, 1977; Hoehne, 1949, Cogniaux, 1904-1906) were transferred to *Gomesa* R.Br. (Williams et al., 2001a) and other small genera, such as *Baptistonia* Barb. Rodr., *Binotia* Rolfe, *Ornithophora* Barb. Rodr., *Rodrigueziella* Kuntze and

Rodrigueziopsis Schltr. (Chase et al., 2009; Penha and Catharino 2010). A single species, *Oncidium baueri* Lindl., remains in the Brazilian flora (Barros et al., 2014), following Chase et al. (2009) *sensu stricto* circumscription of *Oncidium* (Neubig et al., 2012).

Floristic surveys of Orchidaceae performed in Pará state revealed Oncidiinae as one of the richest subtribes, as in results of Cardoso et al. (1995), Medeiros and Jardim (2011), Silveira et al. (1995), von Atzingen et al. (1996) and Koch et al. (2014). Although a detailed inventory of the Orchidaceae in the Great Curve of Xingu River region has never been accomplished, Ilkiu-Borges and Cardoso (1996) recorded 40 species of Orchidaceae in the called Xingu microregion, a much wider region which encompasses at least part of this study area.

The region known as Great Curve of Xingu River, is located in the lower Xingu river (Ab'Sáber, 1996). The dominant vegetation types are evergreen lowland dense rainforest, evergreen lowland open rainforest, and open forests dominated by palm, but less than 40% of the original vegetation in the region of the Great Curve of the Xingu River remained preserved (Salomão et al., 2007). At the present, the area is under influence by the construction of Belo Monte hydroelectric plant.

Given the lack of an accurate floristic survey in the region, this work aims to inventory and taxonomically study the species of Oncidiinae (Orchidaceae) in the Great Curve of the Xingu River, Pará state. Morphological descriptions, a key for taxonomic identification, illustrations, and comments on distribution, ecology, phenology and morphology are provided for all inventoried species.

MATERIAL AND METHODS

The floristic survey was performed in the area of the Belo Monte hydroelectric plant (03°22'00"S / 51°56'00"W), in the Vitória do Xingu municipality, centrally inserted in the called Great Curve of the Xingu River (Ab'Sáber, 1996).

The climate is Am, according to Koopen's classification, with average temperature of 26° C, annual precipitation 2.289 mm and average relative humidity ranging from 78% to 88% (Sousa Júnior et al., 2006).

Four main types of phytophysiognomies are found in the study area: evergreen dense rainforest, riverine evergreen rainforest, evergreen lowland open rainforest, and open palm dominated forests (Salomão et al., 2007). The vegetation in the region is widely fragmented due to the history of human occupation, based on several types of land use and extractivism (Salomão et al., 2007).

Samples examined in this study were, in part, obtained from the project Survey and Scientific exploitation of the Flora of the UHE Belo Monte", which is part of the Basic Environment Plan of the Norte Energia S.A. company. The samples were regularly collected from June 2011 to December 2013 by the team of the mentioned project. Additionally, three field expeditions to the study area were done by the first author for further collections, which were herborized according to usual techniques. Additional information for the species, such as phenology, habit, habitat, and photographs were also annotated during the field work.

Sterile specimens were collected and kept until blooming in the greenhouse of the Environmental Studies Center (CEA) of the Norte Energia S.A. company and, then, herborized. The specimens were deposited in Herbarium MG, of the Museu Paraense Emílio Goeldi, and flowers were preserved in liquid media (alcohol 70%, water 25% and glycerin 5%).

Species identification, taxonomic actualization and classification were based on pertinent literature (Rodrigues, 1877-1882; Cogniaux, 1893-1896; 1898-1902; 1904-1906; Hoehne, 1949; Pabst and Dungs, 1975; 1977; Dunsterville and Garay, 1959; 1961; 1965; 1972; 1979; Sprunger et al., 1996; Chase et al., 2003; Neubig et al., 2012), as well as by the collaboration of experts in taxonomy of Orchidaceae.

Morphological terminologies follow Radford et al. (1974) and Gonçalves and Lorenzi (2011). All information provided in the description were based on the examined specimens. Author names abbreviations are according to Brummitt and Poweell (1992). The genus circumscriptions are in accordance with Govaerts et al. (2014).

Illustrative plates were done based on the diagnostic floral charts prepared for the collected specimens. These were digitalized and edited on Gimp 2.8 software.

RESULTS AND DISCUSSION

A total of 27 species of Oncidiinae, distributed in 15 genera, was inventoried in the study area. *Notylia* Lindl. and *Trichocentrum* Poepp. & Endl. were the richest genera, with five and four species respectively, followed by *Erycina* Lindl., *Ionopsis* Kunth, *Lockhartia* Hook., *Macradenia* R.Br., and *Ornithocephalus* Hook, with two species each. The remaining eight genera are represented by a single species each in the study area.

Key for identification of the Oncidiinae species from the Great Curve of the Xingu River

1. Plants with caulome thickened into pseudobulb 2
- 1'. Plants with caulome not thickened into a pseudobulb 21
2. Leaves terete 3
- 2'. Leaves flattened or ensiform 5
3. Inflorescence 40-180 cm long; lateral sepals free *Trichocentrum cebolleta*
- 3'. Inflorescence 6-23 cm long; lateral sepal fused on its ½ proximal portion or more 4
4. Labellum ca. 7 x 3 mm, apex truncate, slightly apiculate *Ionopsis satyrioides*
- 4'. Labellum ca. 4 x 2 mm, apex acute, reflexed *Quekettia microscopica*
5. Pseudobulb apex unifoliate 6
- 5'. Pseudobulb apex with 2 or 3 leaves 19
6. Leaves 1.4-2.5 x 0.4-0.7 cm, ensiform *Caluera tavaresii*

6'. Leaves 2.5-20 x 1-4 cm, flattened	7
7. Inflorescence a panicle	8
7'. Inflorescence a raceme	9
8. Inflorescence ca. 3-10 cm long; flowers ca. 0.6 cm wide	<i>Trichocentrum morenoi</i>
8'. Inflorescence ca. 40-130 cm long; flowers ca. 1.5 cm wide	<i>Ionopsis utricularioides</i>
9. Flowers calcarate	10
9'. Flowers without a calcar	11
10. Inflorescence with 1-5-flowers; lateral sepals free.....	<i>Trichocentrum fuscum</i>
10'. Inflorescence with 16-35-flowers; lateral sepals completely fused	
.....	<i>Rodriguezia lanceolata</i>
11. Pseudobulbs without lateral leaves.....	12
11'. Pseudobulbs with one or two lateral leaves	15
12. Column with clinandrium margins entire	<i>Trichocentrum nanum</i>
12'. Column with clinandrium margins fimbriate	13
13. Labellum apex rounded and subapiculate	<i>Trichopilia mutica</i>
13'. Labellum apex narrow laminar	14
14. Labellum with lateral lobes rounded, with three longitudinal carenas	
.....	<i>Macradenia lutescens</i>
14'. Labellum with lateral lobes narrow acuminate, with one longitudinal carena	
.....	<i>Macradenia multiflora</i>
15. Lateral sepals not falcate; labellum suborbicular to oblong	<i>Notylia peruviana</i>
15'. Lateral sepals falcate or nearly so; labellum sagittate or cordate.....	16
16. Labellum sagittate; carena pubescent	<i>Notylia yauaperyensis</i>
16'. Labellum cordate to subcordate; carena glabrous	17
17. Flower ca. 7 mm wide	<i>Notylia lyrata</i>

17'. Flower ca. 9 mm wide	18
18. Lateral sepals fused on the half proximal portion; labellum ca. 5 x 2.4 mm . <i>Notylia barkeri</i>	
18'. Lateral sepals free or nearly so; labellum ca. 6 x 2 mm.....	<i>Notylia</i> sp.
19. Inflorescence racemose, ca. 6-35 cm long.....	20
19'. Inflorescence paniculate, ca. 100-200 cm long.....	<i>Oncidium baueri</i>
20. Inflorescence 1-3-flowered; lateral sepals 28-30 x 6-7 mm	<i>Aspasia variegata</i>
20'. Inflorescence with 7-12 flowers; lateral sepals ca. 145 x 8 mm	<i>Brassia chloroleuca</i>
21. Plants ca. 8-28 cm long.....	22
21'. Plants smaller, ca. 2.5-8 cm long	23
22. Labellum with lateral lobes narrow-winged, subpatent to arching	<i>Lockhartia lunifera</i>
22'. Labellum with lateral lobes inconspicuous	<i>Lockhartia imbricata</i>
23. Leaves with an equitant sheath.....	24
23'. Leaves sheaths not equitant	26
24. Pollinia two	<i>Macroclinium wulfschlaegelianum</i>
24'. Pollinia four.....	25
25. Flower ca. 0.8 cm wide; labellum with trichomes and papillae ..	<i>Ornithocephalus gladiatus</i>
25'. Flowers ca. 0.4 cm wide; labellum glabrous	<i>Ornithocephalus bicornis</i>
26. Flower ca. 1.2 cm wide; callus of labellum crested fimbriate or ciliate	
.....	<i>Erycina glossomystax</i>
26'. Flower ca. 1.7 cm wide; callus of labellum crested and glabrous	<i>Erycina pusilla</i>

Aspasia variegata Lindl., Edwards's Bot. Reg. 22: t. 1907 (1836).

Figures 1a, 3a

Plants 15–30 cm long; caulome thickened into pseudobulb, 4.5–6 cm long, 1.5–2.3 cm wide, ellipsoid, slightly oblique, laterally compressed, apex 1–2-foliate. Leaves 9–22 × 1.5–2.3 cm, flat, linear-oblongate, green, apex acuminate. Inflorescence a raceme, 6–10 cm long, lateral, 1–3-flowered; peduncle 5–10 cm long. Flowers 4–4.5 cm wide; pedicel + ovary 25–28 mm long; dorsal sepal 28–30 × 6–7 mm, lanceolate, slightly cymbiform, green, striate or purplish-brown maculate, apex acuminate rostrate; lateral sepals 28–30 × 6–7 mm, lanceolate, slightly cymbiform, free, green, striate or purplish-brown maculate, apex acuminate, rostrate and slightly oblique; petals ca. 25 × 8 mm, oblong-ovate, subpatent, green, purplish-brown striate, slightly yellow at margin, apex acuminate, slightly rostrate; labellum ca. 15 × 20 mm, calcar absent, 3-lobed, sessile, white with purple grooves, callus with two keels; column ca. 20 mm long, subterete, clinandrium margins erose; pollinia 2. Fruit 7–8 long, 0.8–1 cm wide, fusiform.

Specimens examined: Brasil. Pará: Vitória do Xingu, UHE Belo Monte, Sítio Pimental, 02-12-2011, fl., PSACF 32 (MG); *ibid.*, 21-10-2011, fl., PSACF 04 (MG); *ibid.*, Sítio Canais e Diques, 17-12-2012, fl., PSACF 770 (MG).

Aspasia variegata occurs in Trinidad, Venezuela, Guiana, Suriname and Brazil (Dunsterville and Garay, 1959; Pabst and Dungs, 1977). In Brazil, it is known from the states of Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Maranhão and Rio de Janeiro (Barros et al., 2014). In Pará, it was recorded in the Serra dos Carajás (Silveira et al., 1995), Serra das Andorinhas (von Atzingen et al., 1996), Ilha do Combu (Medeiros and Jardim, 2011) and Caxiuanã National Forest (Koch et al., 2014). In the study area, *A. variegata* was found growing on secondary forests, blooming in January, May, June, October and December.

Aspasia variegata is characterized by its ellipsoid, laterally compressed and oblique pseudobulbs, inflorescences shorter than the leaves, with 1-3 flowers, and a patent labellum, which is fused with the column on its half base.

Additional illustrations: Cogniaux (1905, tab. 43, fig. III), Hoehne (1949, tab. 257, fig. II) and Dunsterville and Garay (1979, pg. 14).

Brassia chloroleuca Barb.Rodr., Gen. Spec. Orchid. 1: 97 (1877).

Figures 1b, 3b

Plants 14–40 cm long; caulome thickened into pseudobulb, 6–13 cm long, 2–3.6 cm wide, ellipsoid, laterally compressed, apex 2-foliate. Leaves 17–20 × 3.5–5.3 cm, flat, oblanceolate or elliptic, dark green, apex acute. Inflorescence a raceme, 18–35 cm long, lateral, 7–12-flowered; peduncle 9–18 cm long. Flowers 14–16 cm wide; pedicel + ovary 15–18 mm long; dorsal sepal ca. 65 × 7 mm, linear-oblanceolate, greenish-yellow with purplish-brown spots at base, apex strongly acuminate; lateral sepals ca. 145 × 8 mm, linear-oblanceolate, strongly filiform, free, greenish-yellow with purplish-brown spots at base, apex acuminate; petals ca. 30 × 5 mm, linear-lanceolate, greenish-yellow with purplish-brown spots at base, apex acuminate; labellum ca. 37 × 14 mm, calcar absent, entire, ovate, pale yellow with purplish-brown spots at base, callus with one pair of acute callus and other pair of keels; column ca. 7 mm long, terete, clinandrium margins entire; pollinia 2. Fruit ca. 5.6 long, ca. 3.8 cm wide, ellipsoid.

Specimens examined: Brasil. Pará: Vitória do Xingu, UHE Belo Monte, Sítio Pimental, 18-05-2012, fl., PSACF 228 (MG); *ibid.*, Sítio Pimental, Ilha Marciana, 20-07-2012, fl., PSACF585 (IAN); *ibid.*, Sítio Canais and Diques, 22-05-2012, fr. PSACF 238 (MG); *ibid.*,

Sítio Canais e Diques, igarapé Paquiçamba, 29-05-2012, fl., PSACF 277 (MG); *ibid.*, Sítio Canais e Diques, igarapé Paquiçamba, 30-05-2012, fl., PSACF 284 (IAN); *ibid.*, Sítio Canais e Diques, Leste Oeste direita, 20-06-2012, fl., PSACF425 (IAN); *ibid.*, Sítio Belo Monte, 30-12-2011, fl., PSACF48 (MG).

It is endemic to Brazil, known from the states of Amazonas, Maranhão, Pará, Roraima, and Mato Grosso (Silva et al., 1995; Barros et al., 2014). In Pará, it was recorded on the Ilha do Combu (Medeiros and Jardim, 2011). The species is quite common in the study area, occurring in evergreen forest formations, and was observed blooming from March to August.

Brassia chloroleuca is easily recognized among other orchids in the study area by its inflorescences with conspicuous flowers (up to 12 flowers) with narrow sepals, especially the lateral ones, which can reach 14 cm long.

Additional illustrations: Hoehne (1949 – tab. 259), Sprunger et al. (1996 – tab. 320), and Silva and Silva (2011).

Caluera tavaresii Campacci & J.B.F.Silva, Colet. Orquídeas Brasil. 6: 182 (2008).

Figures 1c, 3c

Plants 2–3 cm long; caulome slightly thickened into pseudobulb, ca. 0.25 cm long, ca. 0.15 cm wide, cylindrical, not laterally compressed, apex 1-foliate. Leaves 1.4–2.5 × 0.4–0.7 cm, ensiform, suboblongate or oblanceolate, oblique, purple-green, apex acute or acuminate. Inflorescence umbeliform, 3–5.5 cm long, lateral, 4–5-flowered; peduncle 2.3–4.5 cm long. Flowers ca. 0.7 cm wide; pedicel + ovary ca. 6 mm long; dorsal sepal ca. 4.5 × 1.5 mm, oblong, white or purple, apex obtuse, subapiculate; lateral sepals ca. 4.4 × 1.5 mm, oblongate, free, white or purple, apex obtuse and subapiculate; petals ca. 4.5 × 2 mm, oblanceolate, white

or purplish transluced, apex rounded or retuse; labellum ca. 4×4 mm, calcar absent, entire, cordate, white or purplish translucent, coppery at base, callus with subcordate and high callus; column ca. 3 mm long, subterete, clinandrium margins not seen; pollinia 4. Fruit ca. 0.8 long, ca. 0.6 cm wide, ellipsoid.

Specimens examined: Brasil. Pará: Vitória do Xingu, UHE Belo Monte, Sítio Canais e Diques, 28-06-2013, fl., PSACF 20130628.10H01 (MG).

Caluera tavaresii is endemic to Brazil, only known by the types specimen from Oriximiná, state of Pará (Barros et al., 2014, Govaerts et al., 2014). It is, therefore, the second record of this rare species. It was found in forests in regeneration, blooming in June and July.

The species is remarkable by its short size, ensiform leaves, and umbeliform inflorescences, consisting of 4-5 flowers with a cordate labellum.

Erycina glossomystax (Rchb.f.) N.H.Williams & M.W.Chase, Lindleyana 16: 136 (2001).

Oncidium glossomystax Rchb.f., Bot. Zeitung (Berlin) 10: 696 (1852).

Figures 1e, 3e

Plants ca. 3 cm long; caulome not thickened into pseudobulb. Leaves $1.6\text{--}2.7 \times 0.3\text{--}0.5$ cm, ensiform, linear-oblong, green, apex acute, rare obtuse. Inflorescence a raceme, $1.5\text{--}2.5$ cm long, axilar, 1–2-flowered; peduncle $1\text{--}1.5$ cm long. Flowers ca. 1.2 cm wide; pedicel + ovary ca. 6 mm long; dorsal sepal ca. 3×3 mm, suborbicular to obovate, pale green, apex subapiculate; lateral sepals ca. 3×1.5 mm, linear-lanceolate, slightly connate at the base, pale green, apex acuminate; petals ca. 3×2 mm, oblongate, pale green with purple blotches at base, apex slightly apiculate; labellum ca. 10×9 mm, calcar absent, 6-lobed, pale green with

purple blotches at base, callus with frimbriated ou ciliated crests; column ca. 2 mm long, inconspicuous, clinandrium margins entire; pollinia 2. Fruit not seen.

Specimens examined: Brasil. Pará: Vitória do Xingu, UHE Belo Monte, CEA, 01-10-2013, fl., PSACF 20131001.13H09 (MG).

Erycina glossomystax occurs in Tropical America (Govaerts et al., 2014), from Mexico to Brazil, where it is known for the states of Acre, Amazonas, Pará, Rondônia, Bahia, Maranhão, Espírito Santo, and Rio de Janeiro (Pabst and Dungs, 1977; Barros et al., 2014). In Pará state, it was recorded in Serra dos Carajás (Silveira et al., 1995) and Serra das Andorinhas (von Atzingen et al., 1996). In the study area, *E. glossomystax* was collected in disturbed areas, usually growing as epiphyte on twigs of shrubs and small trees. It was found with flowers in July, August and October.

Erycina glossomystax is, at first glance, similar to *E. pusilla* by its typical small size, equitant leaves and few flowered inflorescences, but it can be distinguished by its typically ciliate or deeply denticulate callus in the labellum (vs. callus grabrous and with entire margins in *E. pusilla*).

Additional illustrations: Congniaux (1905, tab. 62, fig. II), and Dunsterville and Garay (1979, pg. 875).

Erycina pusilla (L.) N.H.Williams & M.W.Chase, Lindleyana 16: 136 (2001).

Epidendrum pusillum L., Sp. Pl. ed. 2: 1352 (1763).

Figures 1f, 3f

Plants ca. 2.5 cm long; caulome not thickened into pseudobulb. Leaves 1.5–2 × 0.3–0.5 cm, ensiform, linear-oblong, green, apex acute, rare obtuse. Inflorescence a raceme, 2–3.3 cm long, axilar, 1–2-flowered; peduncle 1.6–2.2 cm long. Flowers ca. 1.7 cm wide; pedicel + ovary ca. 7 mm long; dorsal sepal ca. 4 × 3 mm, obovate, pale green, apex rounded, abaxially apiculate; lateral sepals ca. 4.5 × 1.5 mm, linear-lanceolate, free, pale green, apex acuminate and oblique; petals ca. 6 × 4 mm, oblongate, pale green with purple blotches at base, apex retuse, abaxially apiculate; labellum ca. 16 × 15 mm, calcar absent, 6-lobed, pale green with purple blotches at base, callus with entire crests; column ca. 3.5 mm long, inconspicuous, clinandrium margins entire; pollinia 2. Fruit ca. 1 long, ca. 0.8 cm wide, ellipsoid.

Specimens examined: Brasil. Pará: Vitória do Xingu, UHE Belo Monte, Sítio Canais e Diques, 11-11-2011, fl., PSACF 17 (MG).

Distributed from Mexico to Brazil (Govaerts et al., 2014; Pabst and Dungs, 1977), where it was recorded in Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Sergipe, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, and Rio de Janeiro (Pabst and Dungs, 1977; Barros et al., 2014). In Pará, it was collected in Serra dos Carajás (Silveira et al., 1995) and in the present study area, where it was found blooming in August, October and November.

Morphological affinities with *E. glossomystax* were discussed under the latter species.

Additional illustrations: Congniaux (1905, tab. 62, fig. I), Hoehne (1949, tab. 235. Fig. III), and Dunsterville and Garay (1979, pg. 876).

Ionopsis satyrioides (Sw.) Rchb.f. in W.G. Walpers, Ann. Bot. Syst. 6: 683 (1863).

Epidendrum satyrioides Sw., Prodr. Veg. Ind. Occ.: 123 (1788).

Figures 1g, 3g

Plants 5–15 cm long; caulome slightly thickened into pseudobulb, 0.6–1 cm long, 0.3–0.5 cm wide, cylindrical, not laterally compressed, apex 1-foliate. Leaves 4–12 × 0.2–0.3 cm, terete, with 1 longitudinal groove, brownish-green, apex acute or acuminate. Inflorescence a raceme or panicle, 6–18 cm long, lateral, 3–8-flowered; peduncle 2–7 cm long. Flowers 0.5–0.6 cm wide; pedicel + ovary ca. 6 mm long; dorsal sepal ca. 6 × 2.5 mm, oblong, whitish, apex rounded, subapiculate; lateral sepals ca. 6 × 4 mm, oblongate, connate at the half basal portion, whitish, apex acute; petals ca. 5.5 × 2 mm, oblongate, whitish with two purplish grooves, apex acute; labellum ca. 7 × 3 mm, slightly calcarate, entire, obovate, whitish with purple lines from the yellow base, callus with two lamellar keels; column ca. 3 mm long, claviform, clinandrium margins entire; pollinia 2. Fruit ca. 1 long, ca. 0.6 cm wide, oblongoid.

Specimens examined: Brasil. Pará: Vitória do Xingu, UHE Belo Monte, Sítio Canais e Diques, 17-11-2011, fl., PSACF 25 (MG); *ibid.*, Sítio Canais e Diques, 09-02-2013, fl., PSACF 937 (MG); *ibid.*, CEA, 01-10-2013, fl., PSACF 20131001.13H11(MG).

Ionopsis satyrioides is widely distributed in Tropical America and West Indies, with records for Colombia, Guiana, Panama, Suriname, and Venezuela (Govaerts et al., 2014; Dunsterville and Garay, 1959; Werkhoven, 1986). In Brazil, it occurs in Amazonas, Pará and Maranhão (Silva et al., 1995; Barros et al., 2014) states, with records for Serra dos Carajás (Silveira et al., 1995) and Serra das Andorinhas (von Atzingen et al., 1996) in Pará. It was collected in secondary forests and disturbed areas in the study area, blooming in January, February and October.

Ionopsis satyrioides can be easily distinguished from *I. utricularioides* by its terete leaves, cylindrical pseudobulbs and inflorescences never longer than 18 cm, with whitish

translucent flowers. *Ionopsis utricularioides* has flat linear-lanceolate leaves, subcylindrical pseudobulbs and inflorescences 40-130 cm long, with flowers pinkish to purplish.

Additional illustrations: Dunsterville and Garay (1959, pg. 345).

Ionopsis utricularioides (Sw.) Lindl., Coll. Bot.: t. 39A (1826).

Epidendrum utricularioides Sw., Prodr. Veg. Ind. Occ.: 122. (1788).

Figures 1h, 3h

Plants 10–18 cm long; caulome thickened into pseudobulb, 1–3 cm long, 0.4–0.7 cm wide, cylindrical, not laterally compressed, apex 1-foliate. Leaves 8–16 × 1–1.5 cm, flat, linear-lanceolate, green or greenish-red, apex acuminate. Inflorescence a panicle, 40–130 cm long, lateral, 50–200-flowered; peduncle 25–80 cm long. Flowers ca. 1.5 cm wide; pedicel + ovary ca. 6 mm long; dorsal sepal ca. 6 × 3 mm, ovate to oblanceolate, pinkish or purplish with dark veins, apex acuminate; lateral sepals ca. 6 × 4 mm, oblanceolate, connate at the half basal portion, pinkish or purplish with dark veins, apex acuminate; petals ca. 6 × 3 mm, oblongate, pinkish or purplish with dark veins, apex acute; labellum ca. 14 × 14 mm, slightly calcarate, 2-lobed, pinkish or purplish with dark veins, withish base, callus with one pair of lamellar keels and other pair of orbiculated callus; column ca. 3 mm long, claviform, clinandrium margins entire; pollinia 2. Fruit ca. 2.5 long, ca. 1.1 cm wide, oblongoid.

Specimens examined: Brasil. Pará: Vitória do Xingu, UHE Belo Monte, Sítio Canais e Diques, Leste Oeste direita, 10-05-2012, fl., PSACF 209 (MG).

A quite common neotropical species, distributed from the south of Flórida (United States), north of México to Tropical America (Dunsterville and Garay, 1959; Pabst and

Dungs, 1977; Govaerts et al., 2014). In Brazil, it was recorded in Acre, Amazonas, Pará, Rondônia, Bahia, Maranhão, Pernambuco, Sergipe, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, and Santa Catarina (Pabst and Dungs, 1977; Silva et al., 1995; Barros et al., 2014). In Pará, the species was registered in the Serra dos Carajás (Silveira et al., 1995), Serra das Andorinhas (von Atzingen et al., 1996) and in the present study area, where it was collected in secondary vegetation, blooming between February and May.

Morphological comparison with *I. satyrioides* is presented under the latter species.

Additional illustrations: Hoehne (1949, tab. 242), Dunsterville and Garay (1979, pg. 364) and Sprunger et al. (1996, tab. 41).

Lockhartia imbricata (Lam.) Hoehne, Arq. Bot. Estado São Paulo, n.s., f.m., 2: 139 (1952).

Epidendrum imbricatum Lam., Encycl. 1: 189. (1783).

Figures 1i, 3i

Plants 8–28 cm long; caulome not thickened into pseudobulb. Leaves 1.3–2 × 0.3–0.7 cm, ensiform, triangular, bilaterally imbricate, green, apex obtuse. Inflorescence cymose, ca. 1.5 cm long, axilar, 1–2-flowered; peduncle ca. 0.5 cm long. Flowers ca. 1 cm wide; pedicel + ovary 10–13 mm long; dorsal sepal ca. 4 × 3 mm, suborbicular, cymbiform, yellow, apex acuminate or apiculate; lateral sepals ca. 5 × 2.5 mm, elliptic, free, yellow, apex acuminate; petals ca. 5.1 × 2 mm, obovate, yellow, apex rounded; labellum ca. 6 × 4 mm, calcar absent, 5–6-lobed, yellow with brown maculae, callus with one subglobose keel and other small crests; column ca. 2 mm long, inconspicuous, clinandrium margins entire; pollinia 2. Fruit ca. 1.5 long, ca. 0.9 cm wide, oblongoid.

Specimens examined: Brasil. Pará: Vitória do Xingu, UHE Belo Monte, Sítio Pimental, 31-08-2012, fl., PSACF 704 (MG); *ibid.*, Sítio Canais and Diques, Leste Oeste direita, 27-07-2012, fl., PSACF 627 (MG); *ibid.*, Sítio Canais and Diques, 22-05-2013, fl., PSACF 1253 (MG); *ibid.*, Sítio Canais and Diques, 30-07-2013, fl., PSACF 20130730.13H02 (MG); *ibid.*, Sítio Belo Monte, 20-09-2013, fl., PSACF 20130920.10H02 (MG).

Lockhartia imbricata is distributed throughout Tropical America, from Mexico to Brazil (Pabst and Dungs, 1977; Werkhoven, 1986; Govaerts et al., 2014). In Brazil, it was recorded in Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia and Mato Grosso (Barros et al., 2014). In the study area, it is a common species and was found growing on evergreen dense forests and secondary vegetation, blooming from May to November.

Lockhartia imbricata can be distinguished of *L. lunifera* in the study area mainly by the size of lateral lobes of labellum, which are smaller in *L. imbricata* (4 mm) when compared to *L. lunifera* (8 mm).

Additional illustrations: Dunsterville and Garay (1979, 438) and Silva and Silva (2011, pg. 296).

Lockhartia lunifera (Lindl.) Rchb.f., Bot. Zeitung (Berlin) 10: 767 (1852).

Fernandezia lunifera Lindl., Edwards's Bot. Reg. 25(Misc.): 91 (1839).

Figures 1j, 3j

Plants 10–26 cm long; caulome not thickened into pseudobulb. Leaves 1.5–2.6 × 0.5–0.8 cm, ensiform, triangular, bilaterally imbricate, green, apex obtuse. Inflorescence cymose, ca. 1.5 cm long, axilar, 1–2-flowered; peduncle ca. 0.5 cm long. Flowers ca. 1 cm wide; pedicel + ovary ca. 10 mm long; dorsal sepal ca. 4 × 3 mm, suborbicular to elliptic,

cymbiform, yellow, apex subobtusate, apiculate; lateral sepals ca. 4×3 mm, suborbiculate or elliptic, free, yellow, apex subobtusate, subapiculate; petals ca. 4×3 mm, suborbiculate or elliptic, yellow, apex rounded or retuse; labellum ca. 5×8 mm, calcar absent, 5–6-lobed, yellow with brown grooves and maculae, callus with one subglobose callus with trichomes and two keels crested; column ca. 3 mm long, inconspicuous, clinandrium margins entire; pollinia 2. Fruit ca. 1.5 long, ca. 0.9 cm wide, oblongoid.

Specimens examined: Brasil. Pará: Vitória do Xingu, UHE Belo Monte, Sítio Canais e Diques, TR 27, 04-11-2011, fl., PSACF 15 (MG).

Although endemic to Brazil, *Lockhartia lunifera* presents a widespread distribution, occurring in Amapá, Amazonas, Pará, Alagoas, Bahia, Maranhão, Pernambuco, Sergipe, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul, and Santa Catarina (Pabst and Dungs, 1977; Silva et al., 1995; Barros et al., 2014; Govaerts et al., 2014). In Pará, it is known from Serra dos Carajás (Silveira et al., 1995), Serra das Andorinhas (von Atzingen et al., 1996) and in the present study area, inhabiting evergreen dense forests and secondary vegetation, blooming in April, June, and November.

A comparison between *Lockhartia lunifera* and *L. imbricata* is provided under the latter species.

Additional illustrations: Hoehne (1949, tab. 280).

Macradenia lutescens R.Br., Bot. Reg. 8: t. 612. (1822).

Figures 1m, 4a

Plants 14–15 cm long; caulome thickened into pseudobulb, 3–5 cm long, 0.7–1.4 cm wide, subpyriform to cylindrical, not laterally compressed, apex 1-foliate. Leaves 8.5–10 × 2–2.5 cm, flat, lanceolate or oblong, dark green, apex acute or acuminate. Inflorescence a raceme, ca. 8 cm long, lateral, 3–7-flowered; peduncle ca. 3.5 cm long. Flowers ca. 1.5 cm wide; pedicel + ovary ca. 10 mm long; dorsal sepal ca. 10 × 5 mm, elliptic, cymbiform, orange to yellow, apex acuminate; lateral sepals ca. 10 × 3 mm, oblongate or oblanceolate, free, orange to yellow, apex acuminate; petals ca. 8 × 4 mm, oblongate or oblanceolate, orangish-yellow with purple spots, apex acuminate; labellum ca. 9 × 7 mm, calcar absent, 3-lobed, pinkish-white with purplish grooves, callus with three longitudinal keels; column ca. 6 mm long, subterete, clinandrium margins fimbriate; pollinia 2. Fruit not seen.

Specimens examined: Brasil. Pará: Vitória do Xingu, UHE Belo Monte, Sítio Pimental, 15-01-2013, fl., PSACF 20130115.03E01 (MG);

Macradenia lutescens is distributed from Southern Florida (United States) to Tropical America (Dunsterville and Garay, 1961; Werkhoven, 1986, Govaerts et al., 2014). The knowledge on the distribution in Brazil not accurate, but it is as far known in the Amazon phytogeographic domain (Barros et al., 2014). The record in the study area is the first of *M. lutescens* in Pará state, being found growing in evergreen dense riverine forests, where it is quite rare. The species was found blooming at greenhouse in July, August, September, October and November.

Although not easily differentiated by vegetative features, the two *Macradenia* species recorded in the study area (*M. lutescens* and *M. multiflora*) can be distinguished from each other by the number and the color of the flowers and the shape of the labellum lateral lobes. *Macradenia lutescens* has 3-7 flowers, which are yellowish to orange, with petals presenting

purple spots, and lateral lobes of the labellum rounded. In turn, *M. multiflora* has inflorescences with 12-26 flowers, which are purplish with margins greenish-yellow, and labellum lateral lobes narrow acuminate.

Additional illustrations: Dunsterville and Garay (1979, pg. 449).

Macradenia multiflora (Kraenzl.) Cogn. in C.F.P.von Martius & auct. suc. (eds.), Fl. Bras. 3(6): 115 (1904).

Trichopilia multiflora Kraenzl., Xenia Orchid. 3: t. 288 (1896).

Figures 1n, 4b

Plants 14–17 cm long; caulome thickened into pseudobulb, 3–6 cm long, 0.7–1.7 cm wide, subpyriform to cylindrical, not laterally compressed, apex 1-foliate. Leaves 8–13 × 1.7–3.5 cm, flat, lanceolate or oblong, dark green, apex acute or acuminate. Inflorescence a raceme, 8–14 cm long, lateral, 12–26-flowered; peduncle ca. 3 cm long. Flowers ca. 2 cm wide; pedicel + ovary ca. 10 mm long; dorsal sepal ca. 13 × 4 mm, lanceolate to oblanceolate, purple with greenish-yellow margin, apex acuminate; lateral sepals ca. 13 × 4 mm, oblongate or oblanceolate, free, purple with greenish-yellow margin, apex acuminate; petals ca. 12 × 3 mm, lanceolate, subfalcate, purplish, greenish-yellow margin, apex acuminate; labellum ca. 10 × 9 mm, calcar absent, 3-lobed, white with purple spots, callus with three longitudinal keels; column ca. 8 mm long, subterete, clinandrium margins fimbriate; pollinia 2. Fruit ca. 2.8 long, ca. 1.3 cm wide, ellipsoid.

Specimens examined: Brasil. Pará: Vitória do Xingu, UHE Belo Monte, Sítio Pimental, 03-11-2011, fl., PSACF 09 (MG); ibid., Sítio Pimental, 07-12-2011, fl., PSACF 36 (MG); ibid., Bela Vista, TR-55, 02-06-2012, fl., PSACF 424 (MG).

Occurs in Brazil and Paraguay (Govaerts et al., 2014). In Brazil, it is distributed in the states of Pará, Rondônia, Tocantins, Goiás and Mato Grosso, Minas Gerais, São Paulo and Rio Grande do Sul (Pabst and Dungs, 1977; Barros et al., 2014). It is a common species in the study area, and was found growing in evergreen dense forests and secondary forests, blooming in March, April, May, June, November and December.

Comparative morphological features between both *Macradenia* in the study area are under the comments provided for *M. lutescens*.

Macroclinium wulschlaegelianum (H.Focke) Dodson, Icon. Pl. Trop. 10: t. 939 (1984).

Notylia wulschlaegeliana Focke, Bot. Zeitung (Berlin) 11: 343 (1853).

Figures 1o, 4c

Plants 3–5 cm long; caulome not thickened into pseudobulb. Leaves $1.3\text{--}2 \times 0.4\text{--}0.6$ cm, ensiform, lanceolate, green, purple reticulate, apex acuminate, oblique. Inflorescence a compacted raceme, 4–7 cm long, axilar, 6–12-flowered; peduncle 3–4.5 cm long. Flowers ca. 1 cm wide; pedicel + ovary 10–12 mm long; dorsal sepal ca. 9×2 mm, lanceolate, subcymbiform, greenish-purple translucent, apex acuminate, apiculate; lateral sepals $8\text{--}10 \times 1.1\text{--}1.2$ mm, lanceolate, subcymbiform, slightly connate at base, greenish-purple translucent, apex acuminate; petals ca. 8×1 mm, lanceolate, subfalcate, purplish translucent with purple maculae, apex acuminate; labellum $7\text{--}8 \times 2$ mm, calcar absent, entire, unguiculate, triangular-hastate, purplish translucent with purple maculae, callus with two auriculate crests; column ca. 10 mm long, filiform, clinandrium margins entire; pollinia 2. Fruit not seen.

Specimens examined: Brasil. Pará: Vitória do Xingu, UHE Belo Monte, Sítio Canais e Diques, 28-06-2012, fl., PSACF 20120628.07E02 (MG).

Macroclinium wulfschlaegelianum is distributed through Central and Southern Tropical America (Govaerts et al., 2014), occurring in Venezuela, Guiana, Suriname, Brazil, Colombia, Ecuador and Peru (Dunsterville and Garay, 1972; Pabst and Dungs, 1977). In Brazil, it is found in Pará, Rondônia, Maranhão, Distrito Federal and Goiás. (Silva et al., 1995; Barros et al., 2014). It is rare in the study area, where it was collected in secondary forests, blooming in June, September and November.

It can be distinguished among other Oncidiinae species in the study area by its small size, leaves green, equitant, ensiform, and with purple spots, inflorescence a compacted umbeliform raceme, and a long and thin column with curved apex.

Additional illustrations: Congniaux (1904, tab. 38, fig. III), Hoehne (1949, tab. 290, fig. II) and Dunsterville and Garay (1979, pg. 598).

Notylia barkeri Lindl., Edwards's Bot. Reg. 24(Misc.): 90 (1838).

Figures 2a, 4d

Plants 9–19 cm long; caulome thickened into pseudobulb, 2.5–4 cm long, 0.8–1.4 cm wide, oblongoid to cylindrical, slightly laterally compressed, apex 1-foliate. Leaves 8.5–14 × 2.5–3.5 cm, flat, oblong, green, apex mucronate, oblique. Inflorescence a raceme, 10–22 cm long, lateral, ca. 80-flowered; peduncle 3–6 cm long. Flowers ca. 0.9 cm wide; pedicel + ovary ca. 5 mm long; dorsal sepal ca. 6 × 1.3 mm, lanceolate, strongly cymbiform, greenish-white, apex acuminate; lateral sepals ca. 6 × 1.2 mm, lanceolate, cymbiform, connate at the half basal portion, greenish-white, apex apiculate, oblique, subreflexed; petals ca. 5 × 1 mm,

oblanceolate, subfalcate, greenish-white, apex acuminate or apiculate; labellum ca. 5×2.4 mm, calcar absent, entire, unguiculate, cordate, white, callus with three longitudinal keels; column ca. 4.5 mm long, subterete, clinandrium margins entire; pollinia 2. Fruit ca. 2 long, ca. 1 cm wide, ellipsoid.

Specimens examined: Brasil. Pará: Vitória do Xingu, UHE Belo Monte, Sítio Pimental, 04-11-2011, fl., PSACF 13 (MG); *ibid.*, Sítio Pimental, 16-01-2012, fl., PSACF 66 (IAN; INPA); *ibid.*, Sítio Canais e Diques, 19-06-2012, fl., PSACF 394/395(MG); *ibid.*, Sítio Canais e Diques, Leste Oeste direita, 21-06-2012, fl., PSACF 440 (MG); *ibid.*, Sítio Belo Monte, 13-01-2012, fl., PSACF 822 (MG).

Notylia barkeri occurs from México to Northern Brazil (Govaerts et al., 2014), in the states of Amazonas, Pará, Tocantins, Pernambuco, Sergipe and Mato Grosso (Pabst and Dungs, 1977; Barros et al., 2014). In Pará, there are records from Serra dos Carajás (Silveira et al., 1995) and Serra das Andorinhas (von Atzingen et al., 1996). It is quite common in disturbed places and secondary forests in the study area, where it was found blooming in January, March, April, May and June.

This species is characterized by its dense racemose inflorescence with flowers whitish-green, and a cordate labellum. The flowers in *N. barkeri* are larger than those of *N. lyrata* (9 mm vs. 7 mm wide), a feature that helps in the recognition of both species in the study area.

Notylia lyrata S.Moore, Trans. Linn. Soc. London, Bot. 4: 477 (1895).

Figure 2b

Plants 7–16 cm long; caulome thickened into pseudobulb, 2–3 cm long, 0.6–1.2 cm wide, oblongoid to cylindrical, slightly laterally compressed, apex 1-foliate. Leaves 6.5–12 × 2–3 cm, flat, oblong, green, apex acute. Inflorescence a raceme, 9–18 cm long, lateral, ca. 60-flowered; peduncle ca. 3.5 cm long. Flowers ca. 0.7 cm wide; pedicel + ovary ca. 4 mm long; dorsal sepal ca. 5 × 1.1 mm, lanceolate, cymbiform, greenish-white, apex acuminate, subreflexous; lateral sepals ca. 5 × 1.1 mm, lanceolate, cymbiform, connate at the half basal portion, greenish-white, apex apiculate, oblique, subreflexed; petals ca. 4.5 × 1 mm, linear-oblongate, subfalcate, greenish-white, apex acuminate or apiculate; labellum ca. 4.5 × 2.4 mm, calcar absent, entire, unguiculate, cordate, white or greenish-white, callus with three longitudinal keels; column ca. 5 mm long, terete, clinandrium margins entire; pollinia 2. Fruit ca. 2 long, ca. 1 cm wide, ellipsoid.

Specimens examined: Brasil. Pará: Vitória do Xingu, UHE Belo Monte, Sítio Canais e Diques, 17-11-2011, fl., PSACF 21 (MG).

Notylia lyrata is found in Paraguay and Brazil (Govaerts et al., 2014), being widespread in the latter country, with records for all regions (Pabst and Dungs, 1977; Barros et al., 2014). In the study area, it was collected in secondary forests, blooming in May.

It differs from *N. barkeri* by its shorter and wider labellum, and larger flowers, as discussed in the comments of *N. barkeri*.

Notylia peruviana (Schltr.) C.Schweinf., Bot. Mus. Leaf. 12: 205 (1946).

Dipteranthus peruvianus Schltr., Orchis 10: 187 (1916).

Figures 2c, 4e

Plants 12–20 cm long; caulome thickened into pseudobulb, 1–2 cm long, 0.6–1 cm wide, oblongoid, slightly laterally compressed, apex 1-foliate. Leaves 8–12 × 1.7–2 cm, flat, linear-oblong, green, apex acute. Inflorescence a raceme, 13–25 cm long, lateral, ca. 40-flowered; peduncle 3–6 cm long. Flowers 0.6–0.8 cm wide; pedicel + ovary 3–4 mm long; dorsal sepal 4–5 × 1.2 mm, oblanceolate to elliptic, cymbiform, greenish-orange, apex subacute, subrostrate; lateral sepals ca. 4.5–5 × 1.2 mm, lanceolate or oblanceolate, connate at the half basal portion, greenish-orange, apex subobtuse, apiculate, oblique, subreflexed; petals 3.2–4 × 1–1.3 mm, oblanceolate, greenish-orange, apex subacute or subrostrate; labellum 3.8–4 × 2.8–3 mm, calcar absent, entire, subunguiculate, suborbiculate or oblongate, greenish-orange, callus with three longitudinal keels; column 2–3 mm long, terete, clinandrium margins entire; pollinia 2. Fruit not seen.

Specimens examined: Brasil. Pará: Vitória do Xingu, UHE Belo Monte, Sítio Pimental, 28-03-2012, fl., PSACF 135 (MG); *ibid.*, Sítio Canais e Diques, 09-02-2012, fl., PSACF 718 (MG); *ibid.*, Sítio Canais e Diques, 03-03-2012, fl., PSACF 116 (MG).

Known from Guiana, Venezuela, Brazil, Bolívia, Equador and Peru (Dunsterville and Garay, 1965; Govaerts et al., 2014). In Brazil, it was recorded only in Pará state (Medeiros et al., 2009; Medeiros and Jardim, 2011, Barros et al., 2014). It is a common species in the study area, where it blooms in February and March.

Notylia peruviana is the most distinctive species of the genus in the study area. It can be easily recognized by its suborbicular to oblong labellum and non-falcate petals, because other cogeners herein presented have a cordate (sometimes sagitate) labellum and falcate petals.

Notylia yauaperyensis Barb.Rodr., Vellozia, ed. 2, 1: 131 (1891).

Figure 2e, 4f

Plants 7–9 cm long; caulome thickened into pseudobulb, 0.8–1 cm long, 0.3–0.5 cm wide, oblongoid, slightly laterally compressed, apex 1-foliate. Leaves ca. 7.5×1.6 cm, flat, linear-oblong, green, apex subacute, subapiculate. Inflorescence a raceme, 9–12 cm long, lateral, ca. 50-flowered; peduncle 2–2.5 cm long. Flowers ca. 0.7 cm wide; pedicel + ovary 3–4 mm long; dorsal sepal ca. 6×1 mm, linear-lanceolate, cymbiform, white or greenish-white, apex acuminate, subreflexous; lateral sepals ca. 6×2 mm, linear-lanceolate, connate at the half basal portion, white or greenish-white, apex apiculate, oblique, reflexed; petals ca. 5×1.2 mm, linear-lanceolate or falcate, white usually with three orange maculae, apex acuminate or apiculate; labellum ca. 4.5×1.5 mm, calcar absent, entire, unguiculate, sagitate, white, callus with one longitudinal keel, pubescent; column ca. 3.5 mm long, terete, clinandrium margins entire; pollinia 2. Fruit not seen.

Specimens examined: Brasil. Pará: Vitória do Xingu, UHE Belo Monte, 30-05-2011, fl., PSACF 20113005.E03 (MG).

Notylia yauaperyensis occurs in French Guiana, Venezuela, Brasil and Peru (Dunsterville and Garay, 1972; Govaerts et al., 2014). In Brazil, it is restricted to the North region, with records in Amazonas, Pará and Maranhão states (Pabst and Dungs, 1977; Barros et al., 2014). In the study area it was found blooming in May and November.

It is characterized, among other species of *Notylia* in the study area, by its smaller vegetative size (7-9 cm long), narrower flowers, which are usually white with orange maculae in the petals, and a sagitate labellum with a pubescent carena.

Notylia sp.

Figure 2d

Plants 9–20 cm long; caulome thickened into pseudobulb, 2–4.5 cm long, 1–2 cm wide, oblongoid to cylindrical, laterally compressed, apex 1-foliate. Leaves 6–15 × 2.5–4.5 cm, flat, oblong-wide, green, apex mucronate, oblique. Inflorescence a raceme, 8–20 cm long, lateral, ca. 70-flowered; peduncle 2.5–5 cm long. Flowers ca. 0.9 cm wide; pedicel + ovary 5–6 mm long; dorsal sepal ca. 8 × 2 mm, lanceolate, strongly cymbiform, apex acuminate; lateral sepals ca. 7 × 2 mm, lanceolate, cymbiform, connate at the base, greenish-white, apex apiculate, oblique, subreflexed; petals ca. 6.8 × 1.8 mm, oblanceolate or subfalcate, greenish-white, apex acuminate or apiculate; labellum ca. 6 × 2 mm, calcar absent, entire, unguiculate, subcordate, greenish-white, callus with one longitudinal keel; column ca. 5 mm long, terete, clinandrium margins entire; pollinia 2. Fruit not seen.

Specimens examined: Brasil. Pará: Vitória do Xingu, UHE Belo Monte, Sítio Canais e Diques, 29-05-2012, fl., PSACF 279 (MG).

This unidentified species of *Notylia* was found growing on open palm forests blooming in February and March.

It is morphologically related to *N. barkeri*, but it presents a typical compacted caespitose vegetative development, shorter and widely elliptic leaves, fleshy flowers, and lateral sepals fused on the base, close to the region of insertion of pedicel.

Oncidium baueri Lindl., Gen. Sp. Orchid. Pl.: 200 (1833).

Figures 2f, 4g

Plants 30–65 cm long; caulome thickened into pseudobulb, 6.5–12 cm long, 3.5–5.5 cm wide, ellipsoid, laterally compressed, apex 2–3-foliate. Leaves 29–44 × 2.8–3 cm, flat, lanceolate, green, apex acuminate. Inflorescence a panicle, 100–200 cm long, lateral, ca. 50–200-flowered; peduncle 60–150 cm long. Flowers ca. 2.5 cm wide; pedicel + ovary 20–22 mm long; dorsal sepal ca. 15 × 5 mm, oblanceolate, greenish-yellow with brown maculae, apex acuminate; lateral sepals ca. 16 × 4 mm, lanceolate or oblanceolate, oblique, free, greenish-yellow with brown maculae, apex acuminate or subobtusate; petals ca. 14 × 5 mm, oblanceolate or elliptic, greenish-yellow with brown maculae, apex acuminate; labellum 13–15 × 13–15 mm, calcar absent, 4-lobed, yellow with reddish-brown maculae at base, callus with several small crests; column ca. 5 mm long, claviform, clinandrium margins entire; pollinia 2. Fruit not seen.

Specimens examined: Brasil. Pará: Vitória do Xingu, UHE Belo Monte, 16-11-2011, fl., PSACF 20111116.02E04 (MG); *ibid.*, 14-11-2011, fl., PSACF 20111114.02E02 (MG).

Oncidium baueri is a widespread species and occurs in México, Panama, West Indies, Venezuela, Guianas, Brazil, Bolivia, Colombia, Argentina. In Brazil, it was recorded in the states of Amazonas, Amapá, Pará, Maranhão, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro and São Paulo (Dunsterville and Garay, 1965; Pabst and Dungs, 1977; Silva et al., 1995; Barros et al., 2014). In the study area, it was found at evergreen riverine forsts, blooming in January and August.

It can be distinguished among other Oncidiinae in the study area by its robust and dense habit and three to five distichous leaves embracing the ellipsoid pseudobulbs.

Inflorescences can reach 2 m long, and the flowers are vivid yeallow, resembling those of *Trichocentrum cebolleta*.

Additional illustrations: Congniaux (1906, tab. 85) and Dunsterville and Garay (1979, pg. 645).

Ornithocephalus bicornis Lindl. in G.Bentham, Bot. Voy. Sulphur: 172 (1846).

Figures 2g, 4h

Plants 6–8 cm long; caulome not thickened into pseudobulb. Leaves 1.5–3 × 0.6–0.9 cm, ensiform, oblanceolate, ceraceous green, apex acute, oblique. Inflorescence a raceme, 4–8 cm long, axilar, ca. 30-flowered; peduncle 2–3.5 cm long. Flowers ca. 0.4 cm wide; pedicel + ovary ca. 2 mm long; dorsal sepal ca. 2 × 2 mm, orbicular, cymbiform, translucent white, apex rounded, slightly apiculate; lateral sepals ca. 2 × 2 mm, orbiculate, subcymbiform, free, translucent white, apex rounded, slightly apiculate; petals ca. 2 × 2 mm, suborbiculate, translucent white, apex rounded, slightly apiculate; labellum ca. 6 × 2.5 mm, calcar absent, 3-lobed, white translucent, green in the center, callus with subglobose callus; column ca. 1 mm long, inconspicuous, clinandrium margins lacerate; pollinia 4. Fruit not seen.

Specimens examined: Brasil. Pará: Senador José Porfírio, UHE Belo Monte, Rio Bacajá, margem esquerda, 23-05-2012, fl., PSACF 247 (MG).

Ornithocephalus bicornis is distributed in Southern Mexico (Govaerts et al., 2014), Panama, Venezuela, Colombia, Equador and Brazil (Dunsterville and Garay, 1961). In Brazil, is occurs in the Northe region in the states of Amazonas, Pará and Rondônia (Barros et al.,

2014). It is quite rare in the study area, where it was found growing on secondary forests, blooming in May, July and August.

Ornithocephalus bicornis is characterized by its ensiform and equitant leaves, florescence with peduncle and flowers strongly pilose, and cordate bracts.

Additional illustrations: Dunsterville and Garay (1979, pg. 688).

Ornithocephalus gladiatus Hook., Exot. Fl. 2: t. 127 (1824).

Figures 2h, 4i

Plants 2–5 cm long; caulome not thickened into pseudobulb. Leaves 1.4–4 × 0.6–1 cm, ensiform, oblanceolate, ceraceous green, apex acute, oblique. Inflorescence a raceme, 4–7 cm long, axilar, 6–20-flowered; peduncle 2–4 cm long. Flowers ca. 0.8 cm wide; pedicel + ovary ca. 4 mm long; dorsal sepal ca. 3 × 3 mm, suborbicular, cymbiform, greenish-white, apex subobtusate, subapiculate; lateral sepals ca. 3.8 × 2.5 mm, suboblongate or obovate, oblique, free, greenish-white, apex obtuse in adaxial surface and apiculate in abaxial surface; petals ca. 3.8 × 4 mm, obtriangular, translucent white, apex truncate; labellum ca. 7 × 3 mm, calcar absent, 3-lobed, white translucent, greenish-yellow at base, callus with conspicuous trichomes and papillae; column ca. 1 mm long, inconspicuous, clinandrium margins entire; pollinia 4. Fruit not seen.

Specimens examined: Brasil. Pará: Vitória do Xingu, UHE Belo Monte, Sítio Pimental, 08-12-2011, fl., PSACF 40 (MG); ibid., Sítio Belo Monte, 06-07-2012, fl., PSACF 526 (MG).

Ornithocephalus gladiatus occurs in Mexico, Honduras, Guatemala, Costa Rica, Panama, Trinidad, Tobago, Venezuela, Guiana, Suriname, Brazil, Colombia, Peru, Bolivia

(Dunsterville and Garay, 1965) and Antilles (Pabst and Dungs, 1977). In Brazil, it was recorded in Amazonas, Pará, Maranhão, Ceará and Goiás (Pabst and Dungs, 1977; Barros et al., 2014). It was found with flowers in the study area in July, August and September.

It differs from *O. bicornis* by its sepals with papillae on the margins and callus of labellum with trichomes and papillae.

Additional illustrations: Congniaux (1905, tab. 45, fig. II) and Dunsterville and Garay (1979, pg. 690).

Quekettia microscopica Lindl., Edwards's Bot. Reg. 25(Misc.): 3 (1839).

Figures 2i, 4j

Plants 10–15 cm long; caulome slightly thickened into pseudobulb, 0.6–1 cm long, 0.3–0.6 cm wide, cylindrical, not laterally compressed, apex 1-foliate. Leaves 4–12 × 0.2–0.4 cm, terete, with 1 longitudinal groove, green with brown spots, apex acute or acuminate. Inflorescence a panicle, 10–23 cm long, lateral, 8–25-flowered; peduncle 3–7 cm long. Flowers ca. 0.4 cm wide; pedicel + ovary 3–5 mm long; dorsal sepal ca. 4.5 × 1.5 mm, linear-lanceolate, yellow, apex agudo, subapiculado; lateral sepals ca. 4 × 2 mm, linear-lanceolate, connate at the 2/3 basal portion in a tubulous structure, yellow, apex acute, subapiculate; petals ca. 4.5 × 1.8 mm, linear-oblong, yellow, apex acuminate or subapiculate; labellum ca. 4 × 2 mm, slightly calcarate, 3-lobed, yellow with three red lines at apex, callus with small papillae at base; column ca. 3 mm long, subterete, clinandrium margins entire; pollinia 2. Fruit not seen.

Specimens examined: Brasil. Pará: Vitória do Xingu, UHE Belo Monte, Sítio Pimental, 13-01-2012, fl., PSACF 55 (MG).

This species occurs from Northern South America to Northeastern Brazil (Govaerts et al., 2014). In Brazil, it was recorded in the states of Amazonas, Pará, Roraima and Maranhão (Pabst and Dungs, 1977; Barros et al., 2014). In the study area it is a rare species, and was collected growing on evergreen riverine forests blooming in January and February.

Quekettia microscopica is characterized by its tereta leaves, a piniculate inflorescence with a thin peduncle, yellow flowers and lateral sepals fused at the base, in a tubulous structure.

Additional illustrations: Congniaux (1904, tab. 34, fig. II), Hoehne (1949, tab. 246, fig. I) and Sprunger et al. (1996, tab. 310, fig. A).

Rodriguezia lanceolata Ruiz & Pav., Syst. Veg. Fl. Peruv. Chil. 1 : 219 (1798).

Figures 2j, 4k

Plants 10–20 cm long; caulome thickened into pseudobulb, 2–4.5 cm long, 1.8–2 cm wide, ellipsoid, laterally compressed, apex 1-foliate. Leaves 13–16 × 2–2.8 cm, flat, lanceolate or oblong, green, apex acute or acuminate. Inflorescence a raceme, 10–30 cm long, lateral, 16–35-flowered; peduncle 5–20 cm long. Flowers ca. 1.6 cm wide; pedicel + ovary 10–12 mm long; dorsal sepal ca. 10 × 7 mm, obovate to elliptic, cymbiform, pinkish or red, apex subobtusely, subapiculate; lateral sepals ca. 11 × 6 mm, oblong, connate, pinkish or red, apex retuse; petals ca. 11 × 5 mm, obovate or elliptic, pinkish or red, apex obtuse, subapiculate; labellum ca. 12 × 5 mm, slightly calcarate, 4-lobed, pinkish or red, slightly yellow at base, callus with four longitudinal lamellae; column ca. 7 mm long, claviform, clinandrium margins entire; pollinia 2. Fruit not seen.

Specimens examined: Brasil. Pará: Vitória do Xingu, UHE Belo Monte, Sítio Pimental, 04-11-2011, fl., PSACF 14 (MG); *ibid.*, Sítio Belo Monte, 29-11-2011, fl., PSACF 31(MG).

This species is distributed from the Antilles to Tropical America (Govaerts et al., 2014). In Brazil, it is known to occur in the states of Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins, Maranhão and Mato Grosso (Pabst and Dungs, 1977; Barros et al., 2014), and was found with flowers in the study area from January to March and November.

Rodriguezia lanceolata can be easily recognized among the Oncidiinae in the study area by the set of following characters: pendent racemose inflorescences, flowers around 16 mm wide, pink to reddish, and have lateral sepals completely adnate with the base of the column, forming a noticeable calcar.

Additional illustrations: Congniaux (1904, tab. 40, fig. II), Hoehne (1949, tab. 241) and Dunsterville and Garay (1979, pg. 901).

Trichocentrum cebolleta (Jacq.) M.W.Chase & N.H.Williams, *Lindleyana* 16: 137 (2001).

Epidendrum cebolleta Jacq., *Enum. Syst. Pl.*: 30 (1760).

Figures 1d, 3d

Plants 15–80 cm long; caulome thickened into pseudobulb, 1–2 cm long, 0.8–1.8 cm wide, globose, not laterally compressed, apex 1-foliate. Leaves 14–80 × 0.8–1.7 cm, terete, with 1 longitudinal groove, green, apex acute. Inflorescence a panicle, 40–180 cm long, lateral, 15–90-flowered; peduncle 12–50 cm long. Flowers ca. 3 cm wide; pedicel + ovary 20–25 mm long; dorsal sepal ca. 10 × 7 mm, obovate, cymbiform, yellow with purplish maculae, apex obtuse; lateral sepals ca. 12 × 6 mm, obovate, subcymbiform, free, yellow with

purplish maculae, apex subobtusate; petals ca. 11×5 mm, oblanceolate or obovate, yellow with purplish maculae, apex subobtusate or subtruncate; labellum ca. 24×23 mm, calcar absent, 4-lobed, yellow with purple maculae at base, callus with three high keels; column ca. 5 mm long, claviform, clinandrium margins entire; pollinia 2. Fruit not seen.

Specimens examined: Brasil. Pará: Vitória do Xingu, UHE Belo Monte, 07-12-2011, fl., PSACF 763, (MG); *ibid.*, Sítio Pimental, 27-12-2011, fl., PSACF 46 (MG); *ibid.*, Sítio Pimental, 13-01-2012, fl., PSACF 54 (MG); *ibid.*, Sítio Pimental, 04-10-2012, fl., PSACF 744 (MG); *ibid.*, AID, 01-08-2013, fl., PSACF 20130801.13H06 (MG); *ibid.*, Canais e Diques, 04-09-2013, fl., PSACF 20130904.10H02 (MG).

This species is widely distributed around Central America, Suriname, Argentina and Brasil (Pabst and Dungs, 1977). In Brazil, there are records for the states of Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins, Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Espírito Santo and Minas Gerais (Silva et al., 1995; Barros et al., 2014). In the study area, it is a common species typical of forest formations. It was found blooming in January, July, August, September, October and December.

Trichocentrum cebolleta can be easily distinguished by its terete leaves, a large inflorescence with shiny-yellow flowers with purple maculae on the base of petals and sepals.

Additional illustrations: Cogniaux (1906, tab. 92, fig. I), Hoehne (1949, tab. 51) and Dunsterville and Garay (1979, pg. 649).

Trichocentrum fuscum Lindl., Edwards's Bot. Reg. 23: t. 1951 (1837).

Figures 2k, 4l

Plants 7–12 cm long; caulome slightly thickened into pseudobulb, 0.5–1 cm long, 0.3–0.5 cm wide, oblongoid, not laterally compressed, apex 1-foliate. Leaves 6–11 × 1.8–2.5 cm, flat, oblong or elliptic, green with reddish-brown spots, apex acute or acuminate. Inflorescence a raceme, 3–5 cm long, lateral, 1–3-flowered; peduncle 1.5–2.5 cm long. Flowers 0.8–1.5 cm wide; pedicel + ovary 18–30 mm long; dorsal sepal 10–13 × 7–8 mm, obovate to elliptic, cymbiform, brownish-yellow, apex subobtusate, subapiculate; lateral sepals ca. 8 × 5 mm, suboblongate, oblique, free, brownish-yellow, apex acuminate; petals 17–20 × 12–15 mm, obovate or elliptic, brownish-yellow, apex rounded, abaxially apiculate; labellum 17–20 × 12–15 mm, tubuliform calcar, inflexuous, 4-lobed, white, yellow or purple at base, callus with four longitudinal keels; column ca. 8 mm long, claviform, clinandrium margins entire; pollinia 2. Fruit ca. 3 long, ca. 1.3 cm wide, fusiform.

Specimens examined: Brasil. Pará: Vitória do Xingu, UHE Belo Monte, Sítio Pimental, 12-06-2012, fl., PSACF 351(MG); *ibid.*, Sítio Canais e Diques, 17-11-2011, fl., PSACF 26 (MG); *ibid.*, Sítio Canais e Diques, 06-05-2013, fl., PSACF 1217 (MG).

This species is distributed from Mexico (Pabst and Dungs, 1977) to Southern Tropical America (Govaerts et al., 2014). In Brazil, it is widespread, with records to Amazonas, Pará, Roraima, Alagoas, Bahia, Ceará, Pernambuco, Sergipe, Goiás, Mato Grosso, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Paraná and Santa Catarina states (Pabst and Dungs, 1977; Barros et al., 2014). It is a common species in the study area, where it was found growing on secondary forests, with flowers in January, February, June, August, September and November.

Trichocentrum fuscum is characterized by its obovate to oblong and erect-patent labellum, with base adnate to the column, in a tubulose and strongly inflexed calcar.

Additional illustrations: Hoehne (1949, tab. 234) and Dunsterville and Garay (1979, pg. 1020).

Trichocentrum morenoi (Dodson & Luer) M.W.Chase & N.H.Williams, *Lindleyana* 16: 138 (2001).

Oncidium morenoi Dodson & Luer, *Selbyana* 1: 44 (1975).

Figures 1k, 3k

Plants 4–9 cm long; caulome slightly thickened into pseudobulb, ca. 0.4 cm long, ca. 0.4 cm wide, globose, not laterally compressed, apex 1-foliate. Leaves 2.5–8 × 1–2 cm, flat, oblong or elliptic, green with purplish-brown spots, apex acute or acuminate. Inflorescence a panicle, 3–10 cm long, lateral, 20–120-flowered; peduncle 1.2–3 cm long. Flowers ca. 0.6 cm wide; pedicel + ovary ca. 3 mm long; dorsal sepal ca. 3 × 2 mm, subovate to suborbicular, cymbiform, whitish, apex subacute; lateral sepals ca. 3 × 2 mm, suboblongate or subovate, free, whitish, apex subacute; petals ca. 3 × 2 mm, obovate, whitish, apex subobtusate, subapiculate; labellum ca. 4–7 mm, calcar absent, 3-lobed, whitish, yellowish at base, callus with longitudinal keeled wards, pilose; column ca. 1 mm long, inconspicuous, clinandrium margins entire; pollinia 2. Fruit ca. 0.8 long, ca. 0.5 cm wide, ellipsoid.

Specimens examined: Brasil. Pará: Vitória do Xingu, UHE Belo Monte, Sítio Pimental, 28-05-2012, fr., PSACF 268 (MG); *ibid.*, Sítio Pimental, 30-08-2012, fl., PSACF 702 (MG); *ibid.*, Sítio Canais e Diques, 17-10-2011, fl., PSACF 24 (MG); *ibid.*, Sítio Canais e Diques, 15-02-2013, fl., PSACF 842 (MG); *ibid.*, Sítio Canais e Diques, 30-07-2013, fl., PSACF

20130730.13H03 (MG); *ibid.*, Sítio Canais e Diques, 22-08-2013, fl., PSACF 20130822.10H01 (MG).

Trichocentrum morenoi is distributed in Brazil, Peru and Bolívia (Govaerts et al., 2014). In Brazil, it occurs in Pará, Tocantins, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Espírito Santo and São Paulo (Pabst and Dungs, 1977; Silva et al., 1995; Barros et al., 2014). It was found in the study area growing on evergreen riverine forests and secondary forests, blooming in February, May, July, August, September, October and November.

This species differs from the other Orchidaceae in the study area by its inflorescence with a tough peduncle and a congested multi-flowered panicle, bearing flowers 6 mm wide, with white sepals and petals and yellow labellum callus.

Additional illustrations: Rodriguez et al. (2009, pg. 62).

Trichocentrum nanum (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams, *Lindleyana* 16: 138 (2001).

Oncidium nanum Lindl., *Edwards's Bot. Reg.* 28(Misc.): 37 (1842).

Figures 11, 31

Plants 8–23 cm long; caulome slightly thickened into pseudobulb, 0.4–0.6 cm long, 0.3–0.5 cm wide, globose, not laterally compressed, apex 1-foliate. Leaves 8–20 × 2–4 cm, flat, oblong or elliptic, green with brown spots, apex acute or acuminate. Inflorescence a raceme, 6–13 cm long, lateral, 8–25-flowered; peduncle 4–7 cm long. Flowers ca. 1.4 cm wide; pedicel + ovary ca. 10–12 mm long; dorsal sepal ca. 6 × 4 mm, obovate, cymbiform, yellow with red maculae, apex rounded; lateral sepals ca. 7 × 3 mm, oblanceolate, free, yellow with red maculae, apex rounded; petals ca. 6 × 4 mm, obovate, yellow with red maculae, apex rounded or retuse; labellum ca. 7 × 7 mm, calcar absent, 3-lobed, yellow,

reddish at base, callus with high globose callus; column ca. 4 mm long, inconspicuous, clinandrium margins entire; pollinia 2. Fruit not seen.

Specimens examined: Brasil. Pará: Vitória do Xingu, UHE Belo Monte, Sítio Pimental, 24-05-2012, fl., PSACF 261 (MG); *ibid.*, Sítio Pimental, 24-09-2012, fl., PSACF 20120924.06H02 (MG); *ibid.*, Sítio Canais e Diques, 26-12-2011, fl., PSACF 45 (MG).

This species occurs in Southern Tropical America (Govaerts et al., 2014), including French Guiana, Venezuela, Bolivia, Colombia, Equador, Peru and Brazil (Dunsterville and Garay, 1959; Pabst and Dungs, 1977; Govaerts et al., 2014). In Brazil, it is distributed in the states of Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins, Maranhão, Mato Grosso do Sul and Mato Grosso (Pabst and Dungs, 1977; Silva et al., 1995; Barros et al., 2014). In the study area, it was collected in evergreen riverine forests and secondary forests, where it was found with flowers in May, August, September and December.

Both *Trichocentrum nanum* and *T. morenoi* are quite similar in vegetative characters, but can be easily distinguished by its inflorescences and flowers. *Trichocentrum nanum* has a racemose inflorescence with 8-24 flowers, which are wider 14 mm, yellow with purple macule on the petals and sepals and has a distinctive globose callus. In turn, *T. morenoi* has a short and erect panicle, with flowers smaller (ca. 6 mm wide), petals and sepals white and a yellow callus.

Additional illustrations: Hoehne (1949, tab. 49), Sprunger et al. (1996, tab. 262) and Dunsterville and Garay (1979, pg. 668).

Trichopilia mutica (Lindl.) Rchb.f. & Wulfschl. in W.G. Walpers, Ann. Bot. Syst. 6: 679 (1863).

Macradenia mutica Lindl., Edwards's Bot. Reg. 25(Misc.): 20 (1839).

Figures 2l, 4m

Plants 15–20 cm long; caulome thickened into pseudobulb, ca. 2 cm long, ca. 0.6 cm wide, cylindrical, not laterally compressed, apex 1-foliate. Leaves 7.5–16 × 0.6–1.2 cm, flat, linear-lanceolate, green, apex acuminate. Inflorescence a raceme, ca. 7 cm long, lateral, 3–5-flowered; peduncle ca. 3 cm long. Flowers ca. 2 cm wide; pedicel + ovary ca. 7 mm long; dorsal sepal ca. 14 × 3 mm, lanceolate, pale yellow translucent, apex acuminate; lateral sepals ca. 15 × 3 mm, linear-lanceolate, free, pale yellow translucent, apex acuminate, apiculate; petals ca. 12 × 4 mm, oblanceolate, pale yellow translucent, apex acuminate; labellum ca. 11 × 7 mm, calcar absent, 3-lobed or entire, cuculate at base, whitish with pink spots, callus with triangular lamella; column ca. 7 mm long, subterete, clinandrium margins fimbriate; pollinia 2. Fruit ca. 2 long, ca. 1.2 cm wide, ellipsoid.

Specimens examined: Brasil. Pará: Vitória do Xingu, UHE Belo Monte, Sítio Belo Monte, 15-04-2013, fl., PSACF 1035 (MG).

In South America, with distribution in Venezuela and Brazil (Govaerts et al., 2014). This species occurs in the states of Amazonas, Pará and Maranhão, Brazil (Silva et al., 1995; Barros et al., 2014). In the study area, it was collected growing on secondary forests, blooming in April.

Trichopilia mutica is characterized by its cylindrical pseudobulbs, leaves linear-lanceolate, coriaceous and sulcate longitudinally, inflorescence with five flowers or less, petals and sepals whitish, labellum translucent white with pink spots and base strongly concave, undulated margin and apiculate apex.

Additional illustrations: Congniaux (1905, tab. 43, fig. I).

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors thanks the Norte Energia S.A. company for the permission to access the study area and for the logistics during fieldwork of the project Survey and scientific exploitation of the Flora of the UHE Belo Monte, which is part of the Environment Basic Plan of the Norte Energia S.A. company; the Posgraduation Program in Biological Sciences – Tropical Botany from UFRA/MPEG; the CNPq for the scholarship provided to the first author. This work is part of the dissertation of the first author.

REFERENCES

- AB’SÁBER, A.N., 1996. Amazônia, do discurso à práxis. São Paulo: Edusp. 318p.
- BARROS, F., VINHOS, F., RODRIGUES, VT., BARBERENA, FFVA., FRAGA, CN., PESSOA, EM., FORSTER, W and MENINI NETO, L., 2014. Orchidaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB11799>). Acesso em 06.01.2014.
- BRUMMITT, R K. and POWELL, CE. (Eds.), 1992. Authors of plant names. A list of authors of scientific names of plants, with recommended standard forms of their names, including abbreviations. Kew. 732p.

CARDOSO, ALR., ILKIU-BORGES, AL. and SUEMITSU, C., 1995. Flora orquidológica da Ilha do Combu, município de Acará - Pará. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi - Série Botânica, vol. 11, no. 2, p. 231-238.

CHASE, MW., CAMERON, KM., BARRETT, RL. and FREUDENSTEIN, JV., 2003. DNA data and Orchidaceae systematics: a new phylogenetic classification. In DIXON, KW., KELL, SP., BARRETT, RL. and CRIBB, PJ. (Eds). Orchid conservation. Natural History Publications, Kota Kinabalu, Sabah, p. 69-89.

CHASE, MW., HANSON, L., ALBERT, VA., WHITTEN, WM. and WILLIAMS, NH., 2005. Life History Evolution and Genome Size in Subtribe Oncidiinae (Orchidaceae). Annals of Botany, vol. 95, no. 1, p. 191–199.

CHASE, MW., WILLIAMS, NH., FARIA, AD., NEUBIG, KM., AMARAL, MCE. and WHITTEN, MW., 2009. Floral convergence in Oncidiinae (Cymbidieae; Orchidaceae): an expanded concept of *Gomesa* and a new genus *Nohawilliamsia*. Annals of Botany, vol. 104, no. 3, p. 397.

COGNIAUX, A., 1893-1896. Orchidaceae. In MARTIUS, CFP., EICHLER, AG. and URBAN, I. (eds.). Flora Brasiliensis. Monachii: Typographia Regia, 672p.

COGNIAUX, A., 1898-1902. Orchidaceae. In MARTIUS, CFP., EICHLER, AG. and URBAN, I. (eds.). Flora Brasiliensis. Monachii: Typographia Regia, 663p.

COGNIAUX, A., 1904-1906. Orchidaceae. In MARTIUS, CFP., EICHLER, AG. and URBAN, I. (eds.). Flora Brasiliensis. Monachii: R. Oldenbourg, 604p.

DRESSLER, RL., 1993. Phylogeny and classification of the orchid family. Portland: Dioscorides Press, 314 p.

DUNSTERVILLE, GCK. and GARAY, LA., 1959. Venezuelan Orchids Illustrated. Vol. I. ANDRE DEUTSCH. 448p.

DUNSTERVILLE, GCK. and GARAY, LA., 1961. Venezuelan Orchids Illustrated. Vol. II. ANDRE DEUTSCH. 360p.

DUNSTERVILLE, GCK. and GARAY, LA., 1965. Venezuelan Orchids Illustrated. Vol. III. ANDRE DEUTSCH. 463p.

DUNSTERVILLE, GCK. and GARAY, LA., 1972. Venezuelan Orchids Illustrated. Vol. V. ANDRE DEUTSCH. 337p.

DUNSTERVILLE, GCK. and GARAY, LA., 1979. Orchids of Venezuela. An Illustrated Field Guide, A-G. ANDRE DEUTSCH. 333p.

GONÇALVES, EG. and LORENZI, H., 2011. Morfologia Vegetal: Organografia e Dicionário Ilustrado de Morfologia de Plantas Vasculares. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora. 544p.

GOVAERTS, R., BERNET, P., KRATOCHVIL, K., GERLACH, G., CARR, G., ALRICH, P., PRIDGEON, AM., PFAHL, J., CAMPACCI, MA., HOLLAND BAPTISTA, D., TIGGES, H., SHAW, J., CRIBB, P., ALEX GEORGE, KREUZ, K. and WOOD, J., 2014. World Checklist of Orchidaceae. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; <http://apps.kew.org/wcsp/> Retrieved 2014-01-06.

HOEHNE, FC., 1949. Iconografia das Orchidaceae do Brasil. Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio. São Paulo, 302 p.

ILKIU-BORGES, AL. and CARDOSO, ALR., 1996. Notas Preliminares Sobre a Flora Orquidológica do Estado do Pará, Brasil. Boletim Museu Paraense Emilio Goeldi - Série Botânica, vol. 12 no. 2, p. 183-205.

KOCH, AK., SANTOS, JUM. and ILKIU-BORGES, AL., (2014). Sinopse das Orchidaceae holoepífitas e hemiepífitas da Floresta Nacional de Caxiuanã, Pará, Brasil. Hoehnea, 2014 (no prelo).

MEDEIROS, TDS. and JARDIM, MAG., 2011. Distribuição vertical de orquídeas epífitas na Área de Proteção Ambiental (APA) Ilha do Combu, Belém, Pará, Brasil. Revista Brasileira de Biociências, vol. 9, no. 1, p. 33-38.

NEUBIG, KM., WHITTEN, WM., WILLIAMS, NH., BLANCO, MA., ENDARA, L., BURLEIGH, JG., SILVERA, K., CUSHMAN, JC., and CHASE, MW., 2012. Generic recircumscriptions of Oncidiinae (Orchidaceae: Cymbidieae) based on maximum likelihood

analysis of combined DNA datasets. Botanical Journal of the Linnean Society, vol. 168, no.1, p. 117–146.

PABST, GFJ. and DUNGS, F., 1975. Orchidaceae Brasiliensis – V. I. Hildesheim: Brucke Verlag Kurt Schmiersow, 408 p.

PABST, GFJ. and DUNGS, F., 1977. Orchidaceae Brasiliensis – V. II. Hildesheim: Brucke-Verlag Kurt Schmiersow, 418 p.

PAPADOPULOS, AST., POWELL, MP., PUPULIN, F., WARNER, J., HAWKINS, JA., SALAMIN, N., CHITTKA, L., WILLIAMS, NH., WHITTEN, WM., LOADER, D., VALENTE, LM., CHASE, MW. and SAVOLAINEN, V., 2013. Convergent evolution of floral signals underlies the success of Neotropical orchids. Proc R Soc B 280: 20130960. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2013.0960>

PENHA, TLL. and CATHARINO, ELM., 2010. *Binotia messmeriana* e seu posicionamento taxonômico. Boletim CAOB, vol. 77-78, p. 16-19.

RADFORD, AE., DICKISON, WC., MASSEY, JR. and BELL, CR., 1974. Vascular Plant Systematics. New York: Harper e Row, 891p.

RODRIGUES, JB., 1877. Genera et Species Orchidearum Novarum - V. I. Rio de Janeiro: Typographia Nacional. 206 p.

RODRIGUES, JB., 1882. *Genera et Species Orchidearum Novarum –V. II.* Rio de Janeiro: Typographia Nacional. 295 p.

SALOMÃO, RP., VIEIRA, ICG., SUEMITSU, C., ROSA, NA., ALMEIDA, SS., AMARAL, DD. and MENEZES, MPM., 2007. As florestas de Belo Monte na grande curva do rio Xingu, Amazônia Oriental. Belém. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi – Ciências Naturais, vol. 2, no. 3, p. 57-153.

SILVA, MFF., SILVA, JBF., ROCHA, AES., OLIVEIRA, FPM., GONÇALVES, LSB., SILVA, MF. and QUEIROZ, OHA., 1995. Inventário da família Orchidaceae na Amazônia brasileira. Parte I. Acta Botanica Brasilica, vol. 9, no. 1, p. 163-175.

SILVEIRA, EC., CARDOSO, ALR., ILKIU-BORGES, AL. and VON ATZINGEN, N., 1995. Flora Orquidológica da Serra dos Carajás, Estado do Pará. Boletim Museu Paraense Emilio Goeldi – Série Botânica, vol. 11, no.1, p. 75-87.

SOSA, V., CHASE, MW., SALAZAR, GE., WHITTEN, WM. and WILLIAMS, NH., 2001. Phylogenetic position of Dignathe (Orchidaceae: Oncidiinae): evidence from nuclear ITS ribosomal DNA sequences. Lindleyana, vol.16, no. 1, p. 94–101.

SOUSA JÚNIOR, WC., REID, J. and LEITÃO, NCS., 2006. Custos e benefícios do complexo hidrelétrico Belo Monte: Uma abordagem econômico-ambiental. Conservation Strategy Fund – Conservação Estratégica – Série Técnica. Ed. 4.

SPRUNGER, S., CRIBB, P. and TOSCANO DE BRITO, A., 1996. João Barbosa Rodrigues – Iconographie des orchidées du Brésil. Volume 1: The illustrations. Basle, Friedrich Reinhardt Verlag, 540 p.

Von ATZINGEN, N., CARDOSO, ALR. and ILKIU-BORGES, AL., 1996. Flora Orquidológica da Serra das Andorinhas, São Geraldo do Araguaia-PA. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi – Série Botânica, vol. 12, no.1, p. 59-74.

WERKHOVEN, MCM., 1986. Orchids of Suriname. VACO NV. 256p. Uitgeversmaatschappij, Postbus 1841, Paramaribo, Suriname.

WILLIAMS, NH., CHASE, MW., FULCHER, T. and WHITTEN, WM., 2001a. Molecular systematics of the Oncidiinae based on evidence from four DNA sequence regions: expanded circumscriptions of *Cyrtorchilum*, *Erycina*, *Otoglossum*, and *Trichocentrum* and a new genus (Orchidaceae). Lindleyana, vol. 16, no. 2, p. 113–139.

WILLIAMS, NH., CHASE, MW. E WHITTEN, WM., 2001b. Phylogenetic positions of *Miltoniopsis*, *Caucaea*, a new genus, *Cyrtorchiloides*, and *Oncidium phymatochilum* (Orchidaceae: Oncidiinae). Lindleyana, vol.16, no. 1, p. 272–285.

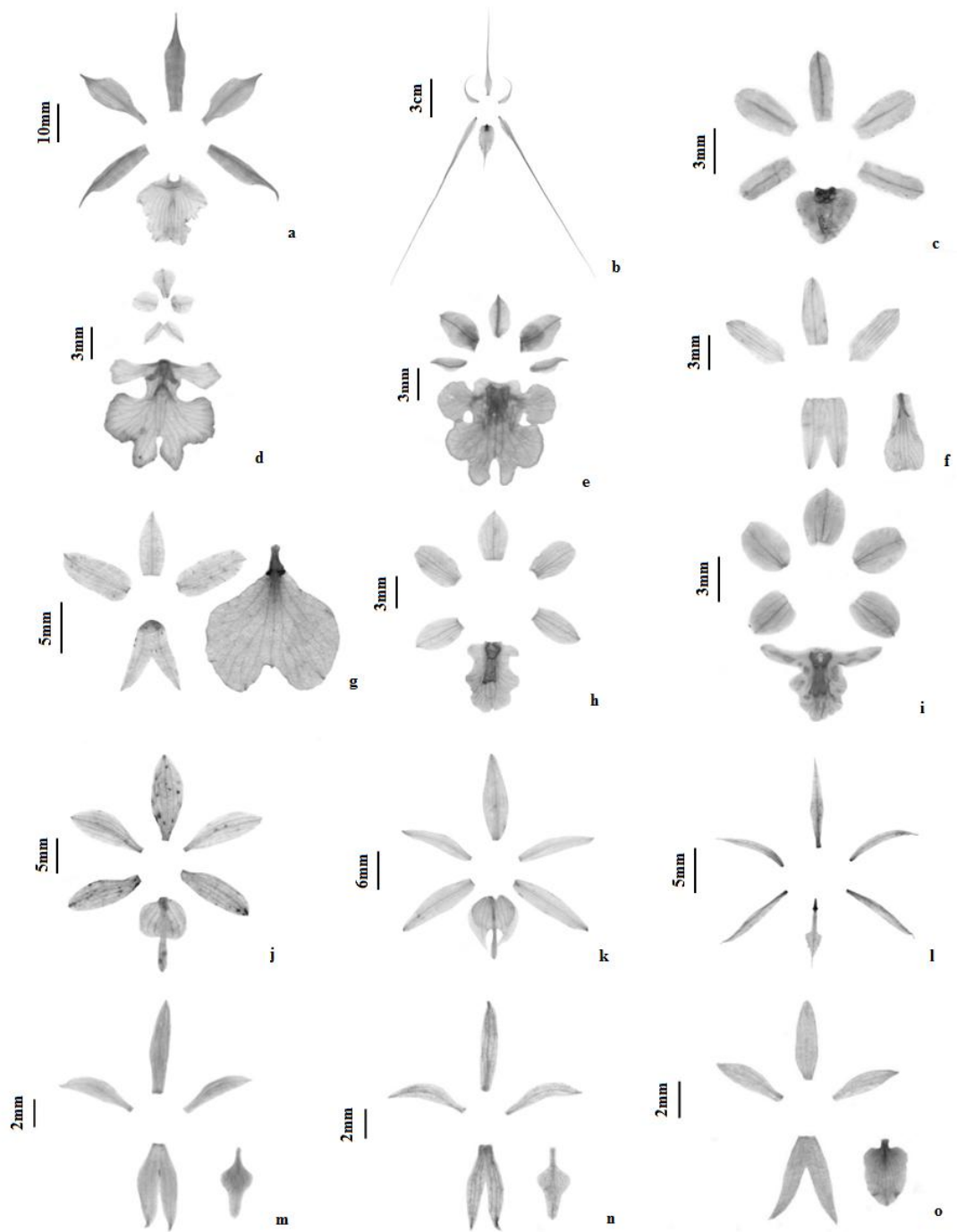


Figure 1 a-o. Perianth pieces of Oncidiinae (Orchidaceae) species from the Great Curve of Xingu River. **a.** *Aspasia variegata* Lindl. **b.** *Brassia chloroleuca* Barb.Rodr. **c.** *Caluera tavaresii* Campacci & J.B.F.Silva. **d.** *Erycina glossomystax* (Rchb.f.) N.H.Williams & M.W.Chase. **e.** *Erycina pusilla* (L.) N.H.Williams & M.W.Chase. **f.** *Ionopsis satyrioides* (Sw.) Rchb.f. **g.** *Ionopsis utricularioides* (Sw.) Lindl. **h.** *Lockhartia imbricata* (Lam.) Hoehne.

i. *Lockhartia lunifera* (Lindl.) Rchb.f. **j.** *Macradenia lutescens* R.Br. **k.** *Macradenia multiflora* (Kraenzl.) Cogn. **l.** *Macroclinium wulschlaegelianum* (H.Focke) Dodson
m. *Notylia barkeri* Lindl. **n.** *Notylia lyrata* S.Moore. **o.** *Notylia peruviana* (Schltr.)
C.Schweinf.

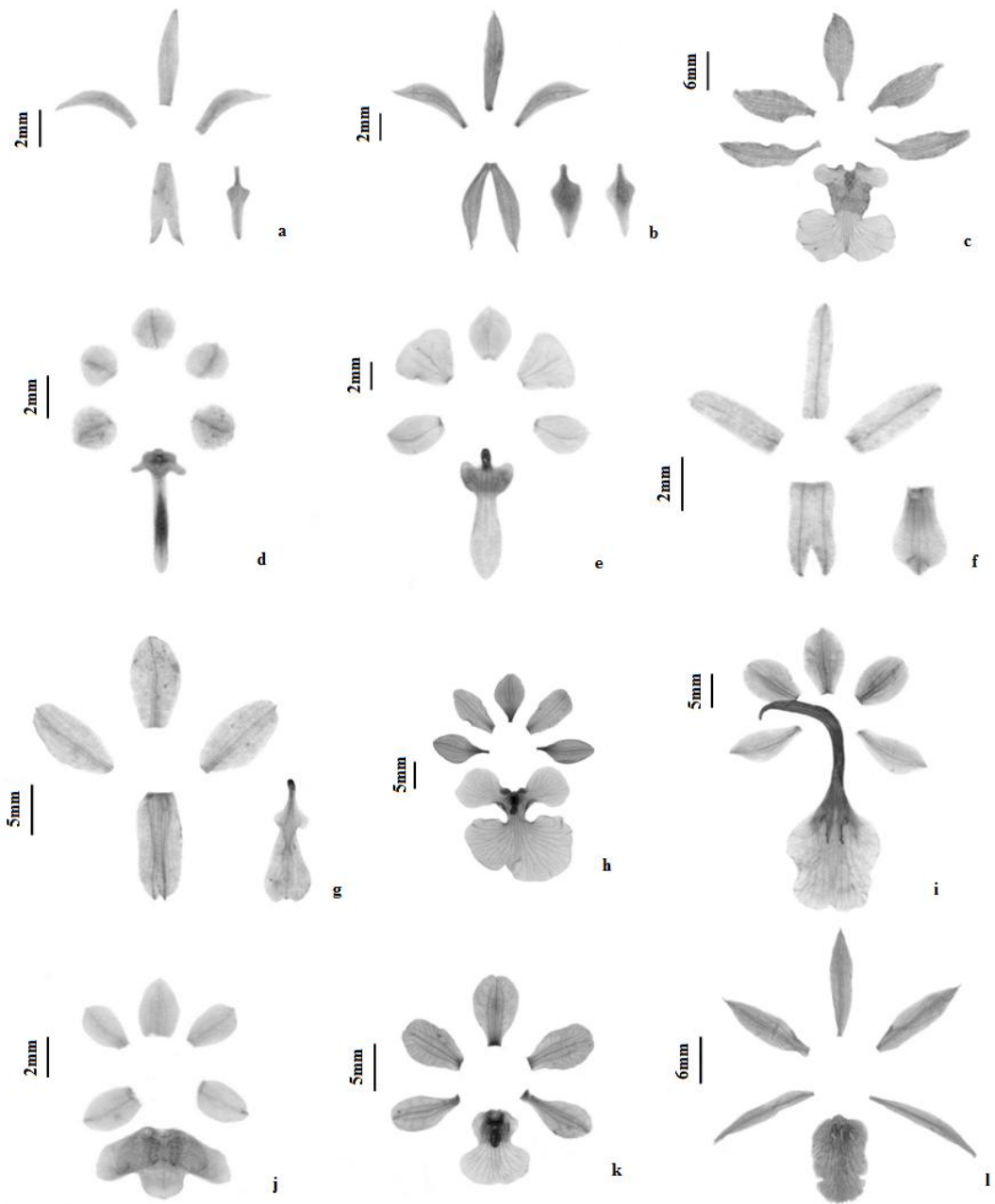


Figure 2 a-l. Perianth pieces of Oncidiinae (Orchidaceae) species from the Great Curve of Xingu River. **a.** *Notylia yauaperyensis* Barb.Rodr. **b.** *Notylia* sp. **c.** *Oncidium baueri* Lindl. **d.** *Ornithocephalus bicornis* Lindl. **e.** *Ornithocephalus gladius* Hook. **f.** *Quekettia microscopica* Lindl. **g.** *Rodriguezia lanceolata* Ruiz & Pav. **h.** *Trichocentrum cebolleta* (Jacq.) M.W.Chase & N.H.Williams. **i.** *Trichocentrum fuscum* Lindl. **j.** *Trichocentrum*

morenoi (Dodson & Luer) M.W.Chase & N.H.Williams. **k.** *Trichocentrum nanum* (Lindl.)
M.W.Chase & N.H.Williams. **l.** *Trichopilia mutica* (Lindl.) Rchb.f. & Wullschl.

CONCLUSÕES GERAIS

Foram registradas 96 espécies de Orchidaceae na área de influência da Volta Grande do Xingu, distribuídas em 56 gêneros. O gênero com maior riqueza foi *Epidendrum* L., com 12 espécies, seguido dos gêneros *Catasetum* Rich. ex Kunth, *Notylia* Lindl. com cinco espécies cada.

O hábito predominante foi o epifítico, com 89% das espécies, estando de acordo com os resultados encontrados para Floresta Ombrófila Densa, onde há maior predomínio de epífitas.

Com o presente trabalho na área da Volta Grande do Xingu, 70 novos registros foram feitos, chegando a triplicar os dados de espécies de Orchidaceae para essa região.

São novos registros para o estado do Pará, *Campylocentrum pachyrrhizum* (Rchb. f.) Rolfe, *Campylocentrum hirtellum* Cogn., *Laelia marginata* (Lindl.) L.O.Williams e *Macradenia lutescens* R.Br., e novo registro para a região Norte, *Mesadenella cuspidata* (Lindl.) Garay.

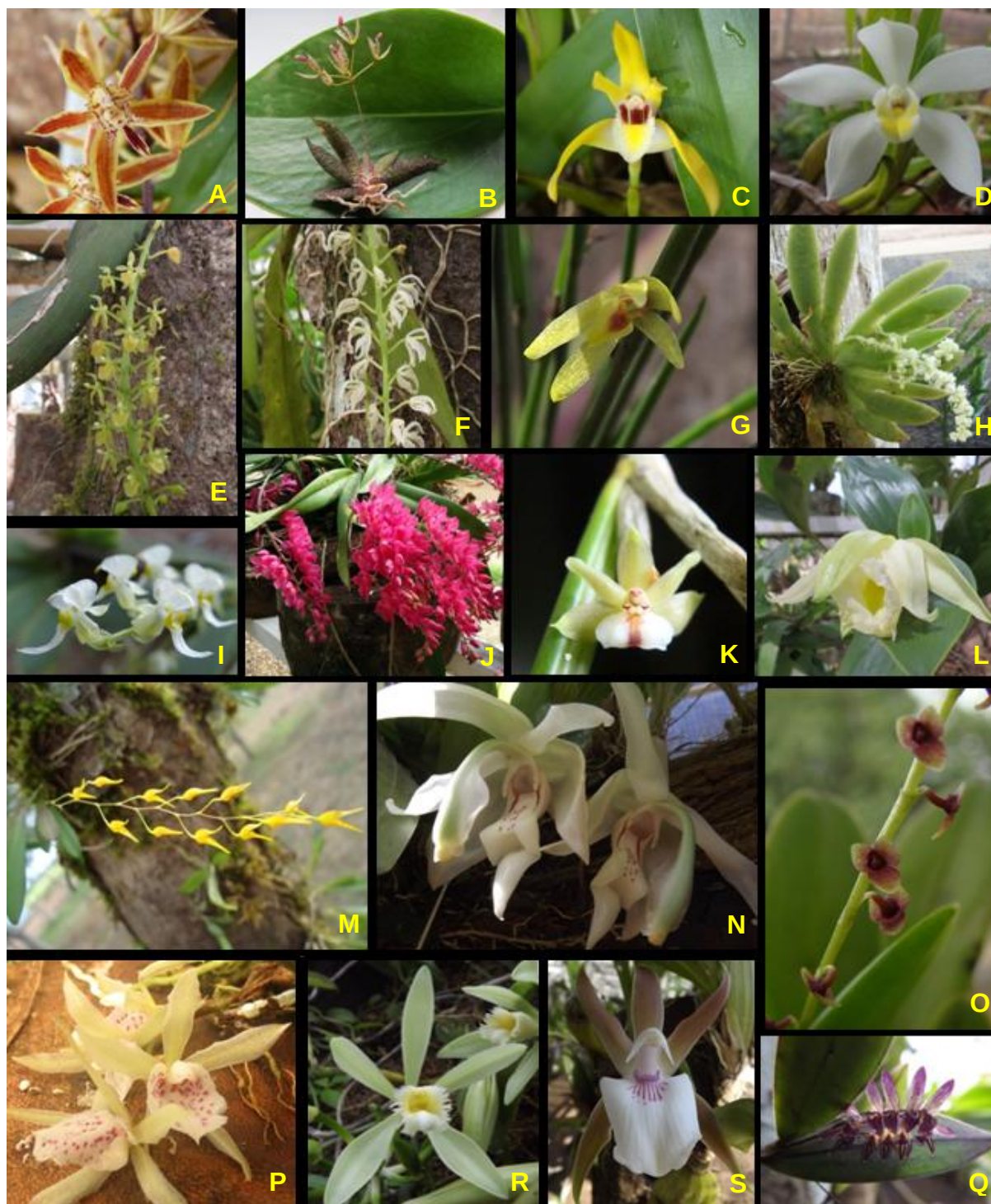
Algumas espécies encontradas na área demonstraram ser amplamente distribuídas no estado, estas, citadas em todos os levantamentos feitos: *Aspasia variegata* Lindl., *Dimerandra emarginata* (G.Mey.) Hoehne, *Epidendrum nocturnum* Jacq., *Epidendrum rigidum* Jacq. e *Polystachya foliosa* (Lindl.) Rchb.f., todas são epífitas, com ocorrência em floresta estacional semidecídua, floresta decídua e em mata de galeria.

A subtribo Oncidiinae é representada na área da Volta Grande do Xingu por 27 espécies, distribuídas em 15 gêneros. *Notylia* Lindl. e *Trichocentrum* Poepp. & Endl. foram os gêneros com maior riqueza de espécies, cinco e quarto, respectivamente. Seguidos por *Erycina* Lindl., *Ionopsis* Kunth, *Lockhartia* Hook., *Macradenia* R.Br., e *Ornithocephalus* Hook com duas espécies cada. Os oito gêneros restantes estão representados na área de estudo por uma única espécie.

O tratamento taxonômico dado às espécies de Oncidiinae inventariadas na área de estudo, vêm a contribuir, diante a grande lacuna de informações que envolvem alguns grupos de Orchidaceae, e principalmente de espécies da Amazônia. Foram fornecidas para todas as espécies da subtribo, descrições morfológicas, uma chave taxonômica para identificação, ilustrações e comentários sobre distribuição, ecologia, fenologia e morfologia.



Apêndice 1. Imagens de Orchidaceae - Volta Grande do Xingu. **A.** *Acianthera miqueliana* (H.Focke) Pridgeon & M.W.Chase. **B.** *Aspidogyne confusa* (C.Schweinf.) Garay. **C.** *Caluera tavaresii* Campacci & J.B.F.Silva. **D.** *Camaridium vestitum* (Sw.) Lindl. **E.** *Campylocentrum pachyrrhizum* (Rchb. f.) Rolfe. **F.** *Campylocentrum hirtellum* Cogn. **G.** *Catasetum boyi* Mansf. **H.** *Christensonella uncata* (Lindl.) Szlach. et al. **I.** *Dichaea picta* Rchb. f. **J.** *Encyclia randii* (L.Linden & Rodigas) Porto & Brade. **K.** *Epidendrum microphyllum* Lindl. **L.** *Epidendrum rigidum* Jacq. **M.** *Epidendrum schlechterianum* Ames. **N.** *Erycina glossomystax* (Rchb.f.) N.H.Williams & M.W.Chase. **O.** *Heterotaxis villosa* (Barb.Rodr.) F.Barros. **P.** *Ionopsis satyrioides* (Sw.) Rchb.f. **Q.** *Laelia marginata* (Lindl.) L.O.Williams. **R.** *Lockhartia imbricata* (Lam.) Hoehne. **S.** *Trichocentrum nanum* (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams. **Fotos:** Carneiro-Silva, M.Q. & Koch, A.K



Apêndice 2. Imagens de Orchidaceae - Volta Grande do Xingu. **A.** *Macradenia multiflora* (Kraenzl.) Cogn. **B.** *Macroclinium wulschlaegelianum* (Focke) Dodson. **C.** *Maxillaria setigera* Lindl. **D.** *Maxillariella alba* (Hook.) M.A.Blanco & Carnevali. **E.** *Notylia peruviana* (Schltr.) C.Schweinf. **F.** *Notylia yauaperyensis* Barb.Rodr. **G.** *Octomeria scirpoidea* (Poepp. & Endl.) Rchb.f. **H.** *Ornithocephalus bicornis* Lindl. **I.** *Ornithocephalus gladiatus* Hook. **J.** *Rodriguezia lanceolata* Ruiz & Pav. **K.** *Scaphyglottis reflexa* Lindl. **L.** *Sobralia fragrans* Lindl. **M.** *Specklinia picta* (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase. **N.** *Stanhopea grandiflora* (Lodd.) Lindl. **O.** *Stelis paraensis* Barb.Rodr. **P.** *Trichopilia mutica* (Lindl.) Rchb.f. & Wulschl. **Q.** *Trichosalpinx egleri* (Pabst) Luer. **R.** *Vanilla* sp. **S.** *Zygosepalum labiosum* (Rich.) C.Schweinf. **Fotos:** Carneiro-Silva, M.Q. & Koch, A.K.

ANEXO I

Normas para submissão do manuscrito

Iheringia, Série Botânica, periódico editado pelo Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, destina-se à publicação semestral de artigos, revisões e notas científicas originais sobre assuntos relacionados a diferentes áreas da Botânica. O manuscrito pode ser redigido em português, espanhol e inglês, recebendo este último idioma prioridade de publicação e será avaliado por no mínimo dois revisores e corpo editorial.

Os artigos após publicação ficarão disponíveis em formato digital (pdf) no site da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (http://www.fzb.rs.gov.br/conteudo/2135/?Iheringia_S%C3%A9rie_Bot%C3%A2nica) e no portal da CAPES. A revista encontra-se indexada no Web of Science – Institute for Scientific Information (ISI).

O encaminhamento do manuscrito deverá ser feito em uma via impressa e uma cópia em CDRW para a editora-chefe no endereço: Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do RS, Rua Salvador França, 1427, CEP 90690-000, Porto Alegre, RS.

O manuscrito deve ser escrito em fonte Times New Roman, tamanho 12, espaço 1,5, em páginas numeradas (máximo de 40 páginas incluindo figuras). A apresentação dos tópicos Título, Resumo, Abstract, Introdução, Material e Métodos, Resultados e/ou Discussão, Conclusões, Agradecimentos e Referências **deve seguir o estilo dos artigos publicados no último número da revista, encontrado no site**. A nota (no máximo seis páginas) destina-se a comunicações breves de resultados originais, não sendo necessário apresentar todos os tópicos de um artigo.

O nome dos autores é seguido apenas pelo endereço profissional e e-mail. Menção de parte de dissertação de mestrado ou tese de doutorado é indicada por número sobrescrito, abaixo do título do manuscrito.

O Resumo, com no máximo 150 palavras, deve conter as mesmas informações que o Abstract. Palavras-chave e key words devem ter no máximo cinco palavras em ordem alfabética, separadas por vírgulas, e não podem ser as mesmas que se encontram no título. O resumo em inglês (abstract) deve ser precedido pelo título do manuscrito, também em inglês. Quando o manuscrito for escrito em inglês ou espanhol deverá conter um resumo em português precedido pelo título em português.

Nomes taxonômicos de qualquer categoria são escritos em *itálico*. Os nomes genéricos e específicos, ao serem citados pela primeira vez no texto, são acompanhados pelo(s) nome(s) do(s) seu(s) autor(es). Para as abreviaturas de autores, livros e periódicos deve-se seguir “The International Plant Names Index” (<http://www.ipni.org/index.html>), “The Taxonomic Literature (TL-2)”, “Word List of Scientific Periodicals” ou “Journal Title Abbreviations” (<http://library.caltech.edu/reference/abbreviations>).

Nos manuscritos de abordagem taxonômica, as chaves de identificação devem ser preferencialmente indentadas e os autores dos táxons não devem ser citados. No texto, os táxons são apresentados em ordem alfabética e citados como segue (basônimo e sinônimo não são obrigatórios).

Bouteloua megapotamica (Spreng.) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 3 (3): 341. 1898. *Pappophorum megapotamicum* Spreng., Syst. Veg. 4: 34. 1827. *Eutriana multiseta* Nees, Fl. Bras. 2(1): 413. 1829. *Pappophorum eutrianoides* Trin. ex Nees, Fl. Bras. Enum. Pl. 2(1): 414. 1829. *Bouteloua multiseta* Griseb., Abh. Königl. Ges. Wiss. Göttingen 24: 303. 1879.

(Figs. 31-33)

O material examinado é apresentado em tabela ou citado na seguinte sequência: país, estado, município, local específico listado em ordem alfabética, seguindo-se a data, nome e número do coletor e sigla do Herbário, ou o número de registro no herbário, na inexistência do número de coletor, conforme os exemplos:

Material examinado: ARGENTINA, MISIONES, Depto. Capital, Posadas, 11.I.1907, C. Spegazzini s/nº (BAB 18962). BRASIL, ACRE, Cruzeiro do Sul, 24.V.1978, S. Winkler 698 (HAS); RIO GRANDE DO SUL, Santa Maria, Reserva Biológica do Ibicuí-Mirim, 10.XII.1992, M.L. Abruzzi 2681 (HAS); Uruguaiana, 12.III.1964, J. Mattos & N. Mattos, 5345 (HAS, ICN). VENEZUELA, Caracas, 15.III.1989, J. C. Lindeman 3657 (VEN).

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Mato Leitão, arroio Sampaio, estação 1, 10.V.1995, lâmina nº 4899 (HAS 34015); arroio Sampainho, estação 2, 5.VIII.1994, lâmina nº 4903 (HAS34017).

Palavras de origem latina (*et al.*, *apud*, *in*, *ex*, *in vivo*, *in loco*, *in vitro*...) são escritas em itálico e as palavras estrangeiras entre aspas. As citações de literatura no texto são dispostas em ordem alfabética e cronológica da seguinte forma: Crawford (1979) ou (Crawford 1979); (Bawa 1990, Free 1993); (Smith & Browse 1986) ou Smith & Browse (1986); Round et al. (1992) ou (Round et al. 1992).

As Referências Bibliográficas devem conter todos os autores e ser apresentadas sem justificar, obedecendo os espaços simples ou duplos, entre os autores, ano, título do artigo ou livro e do periódico (citado por extenso). As citações de dissertações e teses são incluídas somente em casos estritamente necessários. O seguinte estilo deve ser usado para as Referências Bibliográficas:

Capítulo de livro

Barbosa, D.C.A., Barbosa, M.C.A. & Lima, L.C.M. 2003. Fenologia de espécies lenhosas da Caatinga. In Ecologia e conservação da Caatinga (I.R. Leal, M. Tabarelli & J.C.M. Silva, eds.). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, p. 657-693.

Livro

Barroso, G.M., Morim, M.P., Peixoto, A.L. & Ichaso, C.L.F. 1999. Frutos e Sementes. Morfologia Aplicada à Sistemática de Dicotiledôneas. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 443 p.

Obra seriada

Bentham, G. 1862. Leguminosae. Dalbergiae. In Flora brasiliensis (C.F.P. Martius & A.G. Eichler, eds.). F. Fleischer, Lipsiae, v.15, part. 1, p. 1-349.

Artigos em anais de congresso

- Döbereiner, J. 1998. Função da fixação de nitrogênio em plantas não leguminosas e sua importância no ecossistema brasileiro. In Anais do IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros (S. Watanabe, coord.). Anais da Academia de Ciências de São Paulo, São Paulo, p. 1-6.
- Smith, A.B. 1996. Diatom investigation. In Proceedings of the Nth International Diatom Symposium (X.Y. Brown, ed.). Biopress, Bristol, p.1-20.

Livro de uma serie

- Förster, K. 1982. Conjugatophyceae: Zygnematales und Desmiales (excl. Zygnemataceae). In Das Phytoplankton des Süßwassers: Systematik und Biologie (G. Huber-Pestalozzi, ed.). Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, Band 16, Teil 8, Hälfte 1, p. 1-543.
- Metzeltin, D., Lange-Bertalot, H. & Garcia-Rodriguez, F. 2005. Diatoms of Uruguay. In Iconographia Diatomologica. Annotated diatom micrographs. (H. Lange-Bertalot, ed.). Gantner Verlag, Ruggell, v. 15, 736 p.

Referência via eletrônica

- Guiry, M.D. & Dhonncha, E. 2004. AlgaeBase. World eletronic publication. Disponível em: <http://www.algaebase.com>. Acessado em 18.02.2005.

Periódico

- Nervo, M.H. & Windisch, P.G. 2010. Ocorrência de *Pityrogramma trifoliata* (L.) R. M. Tryon (*Pteridaceae*) no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia. Série Botânica 65(2):291-293.

Tese ou dissertação

- Werner, V. 2002. Cyanophyceae/Cyanobacteria no sistema de lagoas e lagunas da Planície Costeira do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Tese 363 f., Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São Paulo.

Siglas e abreviaturas, quando mencionadas pelas primeira vez, são precedidas por seu significado por extenso. Na escrita de dados numéricos, os números não inteiros, sempre que possível, deverão ser referidos com apenas uma casa decimal e as unidades de medida abreviadas, com um espaço entre o número e a unidade (Ex. 25 km; 3 cm, 2-2,4 µm). Os números de um a dez são escritos por extenso (excetuando-se medidas e quantificação de caracteres) e para os números com mais de três dígitos o ponto deve ser utilizado.

As tabelas e figuras são numeradas sequencialmente com algarismos arábicos e suas citações no texto devem ser abreviadas como (Tab. ou Tabs.) e (Fig. ou Figs.) ou escritas por extenso, quando pertinente. Devem vir intercaladas no texto com seus títulos e legendas, respectivamente.

As figuras (imagens e desenhos) devem ser de alta resolução e salvas em formato TIF. A disposição das ilustrações deve ser proporcional ao espaço disponível (23 x 8,1 ou 17,2 cm, no caso de uma ou duas colunas, respectivamente), incluindo o espaço a

ser ocupado pela legenda. As escalas (barras) deve estar graficamente representada ao lado das ilustrações e seu valor referenciado na legenda. As legendas das figuras são apresentadas em folha à parte. A citação do(s) nome(s) do(s) autor(es) do(s) táxon(s) é opcional. Veja exemplos abaixo:

Figs. 1-6. **1, 2.** *Navicula radians*: vista interna (MEV); **2.** Vista externa (MEV); **3.** *Pinnularia borealis* (MO); **4.** *P. viridis*; **5.** *Surirella ovalis* (MO); **6.** *S. tenuis* (MET). Barras: **Figs. 1, 2, 6** = 5 µm; **Figs. 3-5** = 10 µm.

Figs. 1-5. *Paspalum pumilum* Nees. **1.** Hábito; **2.** Gluma II (vista dorsal); **3.** Lema I (vista dorsal); **4.** Antécio II (vista dorsal); **5.** Antécio II (vista ventral). (Canto-Dorow 24 – ICN).

Figs. 1-3. Padrão de venação dos folíolos. **1.** *Lonchocarpus muehlbergianus* (J. A. Jarenkow 2386 - ICN); **2.** *L. nitidus* (A. Schultz 529 ICN); **3.** *L. torrensii* (N. Silveira et al. 1329 - HAS).

Figs. 3 A-C. *Eragrostis guianensis*. **A.** Hábito; **B.** Espiguetas; **C.** Antécio inferior reduzido ao lema e semelhante às glumas (Coradin & Cordeiro 772 - CEN). Barras = 1 mm.

Em 12 de junho de 2014

Lezilda Carvalho Torgan
Editora-chefe

ANEXO II

BRAZILIAN JOURNAL OF BIOLOGY®

INSTRUCTIONS FOR PREPARATION OF MANUSCRIPTS

Aims and Scope

The *Brazilian Journal of Biology*® is a scientific journal devoted to publishing original articles in all fields of the Biological Sciences, *i.e.*, General Biology, Cell Biology, Evolution, Biological Oceanography, Taxonomy, Geographic Distribution, Limnology, Aquatic Biology, Botany, Zoology, Genetics, and Ecology. Priority is given to papers presenting results of research in the Neotropical region. Material published includes research papers, review papers (upon approval of the Editorial Board), notes, book reviews, and comments.

Editorial Policy

The Journal, which issues four numbers a year (February, May, August, and November), publishes papers only in English with an included abstract in Portuguese. Original manuscripts should be sent to the Editor-in-Chief or any of the Editorial Board members. Those submitted and authored by more than one author should present the agreement of the co-authors.

Papers should comply with the instructions listed below.

(Otherwise they will be sent back to the authors for reformulation.) After being checked for presentation and style, they will then be evaluated by the advisors, *i.e.*, specialists analyzing for originality, scientific quality, and relevance. Approved papers are sent to outside referees. The Editorial Board decides for acceptance or rejection on the basis of critiques submitted by the referees. The *Brazilian Journal of Biology*® strives to publish the papers within 6-8 months after acceptance, so that prompt return of proofs by the authors and revised papers by the referees is urged.

Rejected originals will not be returned to the authors.

Instructions for

Preparation of Manuscripts

Three copies of the manuscript should be submitted. They should be typewritten, neat, and free of errors or with clear handwritten corrections. They should be double-spaced, source: Time New Roman, size 12 with a margin of 3 cm and 2 cm left to right, justified alignment and typed on one side of A4 paper (white and of good quality).

The contents of the manuscript should be organized in the following sequence on the front page: Title, Name(s) of author(s), Institution with address, Number of figures, and Running title. The second page must contain: Abstract with *Keywords*

(maximum, 5) and the *Resumo* in Portuguese with *Palavras-chave* (5). The items on subsequent pages are: Introduction, Material and Methods, Results, Discussion, and Acknowledgments. References should be listed, starting on a separate page, after the conclusion of the manuscript. The paper should be as free as possible of footnotes.

The following information should accompany all species cited in the article:

- for zoology, the author's name and the publication date of the original description should be given the first time the species is cited in the work;
- for botany and ecology, only the name of the author who made the description should be given the first time the species is cited in the work.

Tables and Figures

Tables should be numbered by Arabic numerals; descriptive legend should appear at the top. Figures should be numbered in the preceding way. Figure captions should be grouped on a separate sheet of paper. Do not type captions on the figures themselves.

Tables and Figures must be presented individually on separate sheets of white paper.

Original figures should be submitted on good quality paper with drawings in black ink and clear lettering, designed as to remain readable after reduction, on scales and graphs. References in the text to figures and tables should be indicated as in these two examples: (see Figure 1) or (as shown in Table 2). Photo- and electron micrographs should have scales.

Color photographs will not be accepted, unless the author agrees to pay for additional cost.

Units, Symbols, and Abbreviations

Only standard international units are acceptable. Authors are urged to comply with the rules for biological nomenclature.

References

1. *Citation in the text*: Use the name and year system: Reis (1980); (Reis, 1980); (Zaluar and Rocha, 2000). for more than two authors use et al.
2. *Citations from the list of references in line with ISO 690/1987*.

All references cited in the text should be listed alphabetically according to the first authors. References should start on a separate sheet.

Examples:

LOMINADZE, DG., 1981. Cyclotron waves in plasma. 2nd ed. Oxford: Pergamon Press. 206 p. International series in natural philosophy, no. 3.

WRIGLEY, EA., 1968. Parish registers and the historian. In STEEL, DJ. National index of parish registers. London: Society of Genealogists. p. 15-167.

CYRINO, JEP. and MULVANEY, DR., 1999. Mitogenic activity of fetal bovine serum, fish fry extract, insulin-like growth factor-I, and fibroblast growth factor on brown bullhead catfish cells - BB line. *Revista Brasileira de Biologia = Brazilian Journal of Biology*, vol. 59, no. 3, p. 517-525.

LIMA, PRS., 2004. Dinâmica populacional da Serra Scomberomorus brasiliensis (Osteichthyes; Scombridae), no litoral ocidental do Maranhã-Brasil. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco. 45 p. Dissertação de Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aquicultura.

WU, RSS., SHANG, EWV. and ZHOU, BS., 2006. Endocrine disrupting and teratogenic effects of hypoxia on fish, and their ecological implications. In *Proceedings of the Eighth International Symposium on Fish Physiology, Toxicology and Water Quality*, 2005. Georgia, USA: EPA. p. 75-86.

Final Recommendations

Papers should not exceed 25 typewritten pages including figures, tables, and references. Figures and Tables should be kept to the minimum necessary, and have a maximum of 30 cm in height by 25 cm in width. Each table or figure should appear on a separate sheet. Before sending a manuscript to the *Brazilian Journal of Biology*®, proofread the final version very thoroughly and correct any remaining errors.

Notes and Comments should not exceed 4 typewritten pages including figures, tables, and references.

Diskette: Authors are encouraged to deliver the final (and only the final), **accepted version** of their manuscripts on diskette. Texts must be submitted in Word for Windows and sent together with an identical paper copy. Authors will receive 25 offprints after publication.