

Composição e abundância de orquídeas epifíticas em uma Campinarana preservada e outra antropizada na Amazônia Central

Simone Freitas Monteiro¹ 
Marta Regina Silva Pereira¹ 
Jefferson José Valsko da Silva² 
Ana Sofia Sousa de Holanda³ 
Jar Max Furtunato Maia¹ 

Submetido em 08 de abril de 2020 / Aceito em 14 de maio de 2022

RESUMO

Orchidaceae A. Juss. possui distribuição cosmopolita e é considerada uma das maiores famílias de Angiospermas, sendo composta por 800 gêneros e cerca de 24.000 espécies, um número que tende a aumentar conforme as contínuas descrições de espécies novas para a Ciência. As orquídeas, como são popularmente conhecidas, destacam-se por suas flores que apresentam uma diversidade de cores, formas e adaptações aos diferentes ambientes e ocupação de praticamente todos os substratos disponíveis (p. ex. epifíticas, terrestres ou rupícolas). Neste contexto, este estudo teve como objetivo determinar os parâmetros florísticos para comunidade de orquídeas epifíticas a partir de dez forófitos de *Aldina heterophylla*, em duas florestas de Campinarana (alterada e não alterada) próximo a região de Manaus-AM, Amazônia Central, Brasil. Identificou-se um total de 17 espécies para as duas áreas estudadas, sendo que as que apresentaram maior abundância foram *Prosthechea aemula* e *Heterotaxis superflua*, enquanto as menos abundantes foram *Epidendrum compressum*, *Maxillaria kegelii*, *Maxillaria pauciflora*, *Ornithidium pendens* (Pabst) Senghas. *Christensonella uncata*. Foi interessante observar que a Campinarana alterada apresentou maior diversidade comparada à Campinarana não alterada. Isso alerta para o fato de que uma área tão diversa está sendo devastada e muito do conhecimento sobre a flora orquídea desse local pode se perder.

Palavras-chave: Amazônia brasileira, lista anotada de espécies, macucu Orchidaceae, vegetação de areia branca.

Epiphytic Orchids in Two Changed and Unchanged Campinarana Forests of Central Amazonia

ABSTRACT

Orchidaceae A. Juss. it has a cosmopolitan distribution and is considered to be one of the largest families of Angiosperms, comprising 800 genera and about 24,000 species, a number that tends to increase according to the continuous descriptions of new species for Science. Orchids, as they are popularly known, stand out for their flowers that present a diversity of colors, shapes and adaptations to different environments and occupation of practically all available substrates (eg epiphytic, terrestrial or rupicolous). In this context, this study aimed to determine the floristic parameters for the epiphyte orchid community from ten forophytes of *Aldina heterophylla*, in two forests of Campinarana (altered and unchanged) near the region of Manaus-AM, Central Amazon, Brazil. A total of 17 species were identified for the two areas studied, the most abundant being *Prosthechea fragrans* and *Heterotaxis superflua*, while the least abundant were *Epidendrum compressum*, *Maxillaria kegelii*, *Maxillaria pauciflora*, *Ornithidium pendens* and *Christensonella uncata*. It was interesting to note that the altered Campinarana showed greater diversity compared to the unchanged Campinarana. This warns of the fact that such a diverse area is being devastated and much of the knowledge about the orchid flora of that location may be lost.

Keywords: Annotated list of species; Brazilian Amazonia; macucú; Orchidaceae; white-sand vegetation.

INTRODUÇÃO

O bioma Amazônia compreende uma área de aproximadamente 4.196.943 km², representando cerca de 50% do território nacional (IBGE 2014). Sua heterogeneidade ambiental tem sido atribuída principalmente aos diferentes gradientes climáticos, topográficos, geológicos e edáficos que caracterizam suas principais fitofisionomias (IBAMA, 1995; BIGARELLA; FERREIRA, 1985), das quais podemos citar: floresta ombrófila densa, floresta ombrófila aberta, floresta estacional semidecídua, vegetação oligotrófica dos pântanos (Campinarana), savana estépica (campos de Roraima), savana e formações pioneiras (IBGE, 1993; COUTINHO, 2006; VELOSO; GÓES-FILHO, 1982).

As vegetações de areia branca ocupam uma área de aproximadamente 282.300 km², ou seja, em torno de 7% da Amazônia brasileira (ROBERTS et al., 1998; FINE; BARALOTO 2016). Essas formações frequentemente são encontradas justapostas, formando gradientes vegetacionais. A Campina se caracteriza por uma vegetação mais aberta, com baixa diversidade, que varia de 2 a 3m de altura, com formações de “ilhas de vegetação” sobre areia branca, normalmente com uma espécie dominante, apresentando características xeromórficas, cercadas por areia exposta (ANDERSON et al., 1975). Neste gradiente, a vegetação de Campina vai modificando-se juntamente com o gradiente edáfico à Campinarana, que por sua vez, é caracterizada por uma vegetação arborescente com dossel apresentando

poucas árvores emergentes, podendo chegar a 15 m, sub-bosque com alta densidade de arvoretas com DAP < 10cm, crescendo também sobre areia, diferenciando-se pelas copas contínuas e uniformes, apresentando epifitas e grande quantidade de serrapilheira (ANDERSON et al., 1975; PRANCE, 1975; VICENTINE; 2016).

Uma das espécies arbóreas facilmente encontradas nas Campinaranas da calha do Rio Negro, é *Aldina heterophylla* Benth. (Fabaceae: Papilionoideae) popularmente conhecida como macucú, é uma árvore comumente encontrada nas áreas de Campinaranas sendo endêmica da região amazônica (IRLANDA 2005, COSTA 2012; FORZZA et al., 2014). Conhecida por sua importância como substrato para dezenas de epifitas tem sido bastante estudada e é reconhecida um dos forófitos preferidos das orquídeas (KROMER et al. 2007; MARI et al. 2016).

Tanto a formação de Campina quanto a de Campinarana apresentam baixa diversidade, mas um alto grau de endemismo (FERREIRA, 1997; ANDERSON et al., 1975; COSTA et al. 2018), sendo consideradas umas das formações vegetacionais amazônicas mais frágeis e vulneráveis às atividades antrópicas, principalmente pelas adaptações da flora às condições de pobreza nutricional do solo (LUIZÃO, 1995; SILVEIRA, 2003).

Orchidaceae possui distribuição cosmopolita e é considerada uma das maiores famílias de Angiospermas, sendo composta por 800 gêneros e cerca de 24.000 espécies, um número que tende a

umentar conforme as contínuas descrições de espécies novas para a Ciência. (SILVA; SILVA, 2011). Suas flores são muito apreciadas pela diversidade de cores, formas, adaptações aos diferentes ambientes (DRESSLER, 1981).

As orquídeas podem ocupar, praticamente, todos os substratos disponíveis, apresentando as seguintes formas de vida: epífitas, rupícolas e terrestres. Na Amazônia, a maioria das espécies de orquídeas é epífita, ou seja, vive sobre outros vegetais. As vantagens proporcionadas pelo epifitismo são melhores condições de luminosidade e substrato relativamente isento de competição (MARI et al. 2016).

O Brasil possui cerca de 2.387 espécies de orquídeas nativas distribuídas em 207 gêneros (PABST; DUNGS, 1975; 1977; BRAGA, 1980; FLORA DO BRASIL, 2020). Para a Amazônia, Silva e Silva (2011) catalogam mais de 134 gêneros e 709 espécies, sendo que os gêneros mais ricos em espécies são: *Catasetum* Rich. ex Kunth (67 spp.); *Pleurothallis* R.Br. (46 spp.); *Maxillaria* Ruiz & Pav. (44 spp.); *Epidendrum* L. (40 spp.); *Habenaria* Willd. (33 spp.); *Encyclia* Hook. (20 spp.).

A flora orquídea da Amazônia brasileira atualmente sofre com a perda de habitats que, de acordo com Laurance, et al. (2002); Mari et al. (2016) é apontada como uma das maiores causas de perda de biodiversidade na região. No estado do Amazonas, isso se deve aos sucessivos ciclos econômicos, que levam a um constante e desordenado crescimento urbano dos municípios do entorno de Manaus, o que vem causando danos ambientais irreversíveis. Entre os ambientes mais negativamente impactados, pelo crescimento urbano e pela exploração mineral, estão áreas de Campina e Campinarana, tipos vegetais com solo arenoso, boa penetração de luminosidade e que apesar de corresponderem por volta de sete por cento da Amazônia brasileira, têm grande densidade e diversidade de epífitas, especialmente da família Orchidaceae. Assim, segundo Braga (2008), as espécies de Orchidaceae endêmicas dessas formações vegetais, como, por exemplo, *Cattleya wallisii* (Linden) Rollison, vêm apresentando maior vulnerabilidade à extinção. Por serem áreas constituídas de areia branca, as Campinas e Campinaranas estão sendo paulatinamente destruídas para a extração de areia que é utilizada em obras, para o cultivo de abacaxi e caju. Os habitats das orquídeas na natureza vêm sendo dizimados de forma gradativa por meios de desmatamentos para diversos fins, queimadas, especulação imobiliária, exploração de minérios, contrabandos genéticos, etc. As coletas indiscriminadas, inclusive feitas pelos chamados “mateiros” também têm resultados catastróficos. A coleta total de uma espécie em um determinado fragmento de mata, além de desencadear desequilíbrio entre outras espécies, levam os infratores a procurarem outros pontos de coletas e assim sucessivamente, elevando a espécie a uma extinção regional (NAMBA, 2010).

Considerando a importância do conhecimento das espécies de Orchidaceae do estado do Amazonas, o presente estudo tem a finalidade de caracterizar a flora orquídea de duas Campinaranas situadas na Rodovia AM-352, sendo a primeira fortemente impactada pela ação antrópica e a segunda ainda praticamente inalterada. Nesse contexto, estudar estas áreas é de suma importância para o conhecimento da composição de espécies, além de fornecer dados para pesquisas futuras e propor medidas de conservação desses ambientes. Neste contexto, este estudo teve como objetivo determinar os parâmetros florísticos para comunidade de orquídeas epífitas a partir de dez forófitos de *Aldina heterophylla*, em duas florestas de Campinarana (Preservada e não preservada) próximo a região de Manaus-AM, Amazônia Central, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Áreas de estudo

O estudo foi realizado em duas parcelas 10 x 30 m² situadas na Rodovia AM-352, que liga os municípios de Manacapuru e Novo Airão, uma no ramal do km 33 (03°02'53.1"S e 60°45' 38.5"W) (preservada), constituída por vegetação de Campina e Campinarana

e outra no km 8 da rodovia (03°12' 41.0"S e 60°40'26.7"W) (antropizada).

Procedimentos de coleta

Em cada parcela foram selecionados cinco forófitos de *A. heterophylla* com DAP (diâmetro à altura do peito) superior a 15 cm. Cada forófito foi devidamente identificado com números de 1 a 5 marcados em uma tira de fita crepe colocada em torno do tronco da árvore e o CAP (circunferência à altura do peito) de cada forófito foi medido com auxílio de fita métrica, a uma altura de 1,30 m do solo. O valor do CAP de todos os forófitos foi convertido para DAP através da fórmula $DAP = CAP/\pi$ (LIBONI et al., 2010). Os forófitos escolhidos em cada área foram divididos em três estratos para observação e coleta (Figura 1).

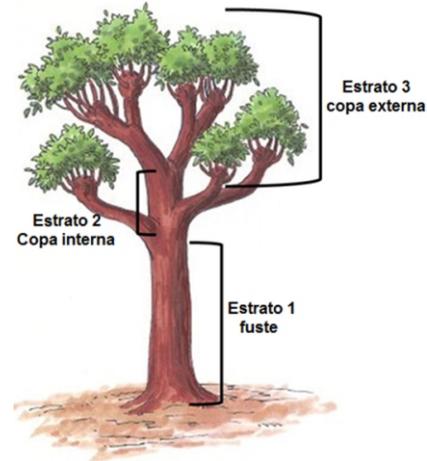


Figura 1. Esquema da divisão dos forófitos: estrato 1 (região entre a base de *A. heterophylla* e o ponto de onde partem os ramos principais), estrato 2 (entre a inserção dos ramos principais e a metade da extensão destes) e estrato 3 (a metade final da extensão dos ramos). Fonte: Pereira. / **Figure 1.** Scheme of the division of the forophytes: stratum 1 (region between the base of *A. heterophylla* and the point from which the main branches depart), stratum 2 (between the insertion of the main branches and half of their extension) and stratum 3 (the final half of the extension of the branches). Source: Pereira.

O levantamento florístico foi realizado no período de junho a agosto de 2014, sendo realizadas expedições mensais nas áreas para observação e coleta de material fértil. Os exemplares encontrados foram fotografados e, no caso dos indivíduos encontrados no fuste, estes foram coletados quando possível para identificação. Os exemplares que estavam na copa interna ou na copa externa foram observados com auxílio de binóculos de longo alcance, fotografados e identificados posteriormente por especialista. Para espécimes em touceiras, considerou-se “indivíduo” cada uma das touceiras, ou seja, tais indivíduos foram determinados com base em grupos formados, registrando-se a presença da espécie independentemente do número e tamanho de pseudobulbos e de ramificações. Esta decisão seguiu as sugestões contidas em Mueller-Dombois e Ellenberg (1974) e Medeiros e Jardim (2011). A distribuição vertical dos indivíduos no forófito foi cuidadosamente observada e anotada para posterior descrição.

O material coletado foi herborizado conforme procedimentos descritos em Martins-da-Silva (2002). As identificações foram realizadas com auxílio de bibliografia especializada (BRAGA, 1977, 1980; SILVA, 1995; MEDEIROS; JARDIM, 2011; PESSOA, 2015), comparação com material dos herbários virtuais Missoure Botanical Garden (MO) e The New York Botanical Garden, e com o herbário do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA). Quando necessário, o material foi enviado para os especialistas. Os materiais testemunhos foram depositados no herbário do INPA.

Análise dos dados

Para a realização da análise florística e obtenção de seus respectivos índices, utilizou-se o programa estatístico Anafau, desenvolvido pela Universidade Federal de Lavras (UFLA, Minas Gerais), através do qual foram obtidos os índices de diversidade de Shannon-Weaver, o de Uniformidade ou Equitabilidade, o índice de dominância das espécies, a abundância, a frequência e a constância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O registro de Orchidaceae nas duas áreas de estudo representou um total de 732 (62%) indivíduos na Área 2 (preservada) e 1180 indivíduos 448 (38%) na Área 1 (antropizada) um total de 24 espécies, sendo que destas, 10 eram comuns às duas áreas, a área 2 (Preservada) apresentou um total de 17 espécies, sendo este também o número de espécies identificadas na Área 1 (antropizada). Na primeira área as espécies identificadas estavam distribuídas em 11 gêneros e na segunda, em 12; no total, excluindo-se os gêneros comuns aos dois locais, foram identificados 14 gêneros.

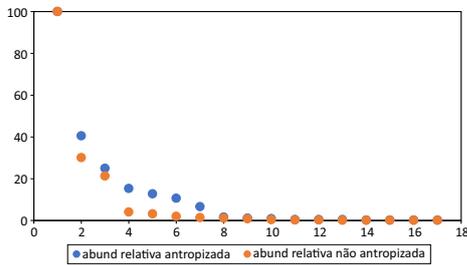


Figura 2. Abundância relativa das espécies na área antropizada e na área não antropizada, representadas no diagrama de Whittaker. / Figure 2. Relative abundance of species in the anthropized and non-anthropized areas, represented in the Whittaker diagram.

Verifica-se que houve similaridade quanto à abundância de espécies identificadas para as duas áreas, embora a área 1 estivesse totalmente antropizada e a área 2 quase que totalmente preservada. Pode-se inferir que essa similaridade se deve ao fato de que, apesar de haver alterações causadas pela ação antrópica na Área um, as duas áreas são caracterizadas como Campinaranas (Figura 2).

Algumas espécies encontradas exclusivamente na Área 1 (Figura 3) pode inferir que essas orquídeas apresentam tolerância às pressões ambientais de locais modificados pela ação antrópica.

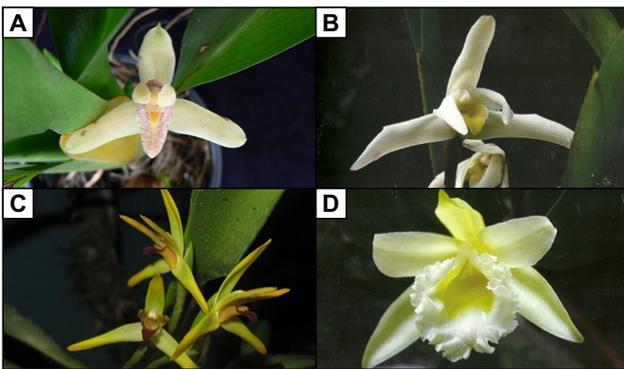


Figura 3. Algumas espécies de Orchidaceae epífitas encontradas exclusivamente na Área 1: A) *H. violaceopunctata*; B) *M. kegelii*; C) *M. pauciflora*; D) *S. macrophylla*. Fontes: Valsko, 2014 (A, C); Silva & Silva, 2014 (B, D). / Figure 3. Some species of epiphytic Orchidaceae found exclusively in Area 1: A) *H. violaceopunctata*; B) *M. kegelii*; C) *M. pauciflora*; D) *S. macrophylla*. Sources: Valsko, 2014 (A, C); Silva & Silva, 2014 (B, D).

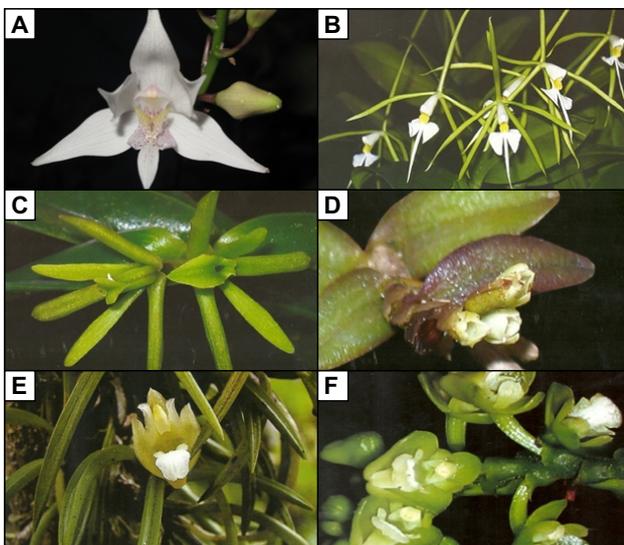


Figura 4. Algumas espécies de Orchidaceae epífitas encontradas exclusivamente na Área 2: A) *C. bicornutum*; B) *E. nocturnum*; C) *E. sculptum*; D) *E. strobiliferum*; E) *M. uncata*; F) *P. concreta*. / Figure 4. Some species of epiphytic Orchidaceae found exclusively in Area 2: A) *C. bicornutum*; B) *E. nocturnum*; C) *E. sculptum*; D) *E. strobiliferum*; E) *M. uncata*; F) *P. concreta*.

Algumas espécies foram encontradas tanto na Área 1 quanto na Área 2, o que indica que essas orquídeas apresentam, em maior ou menor grau, tolerância às mais diversas pressões ambientais, *Brassavola martiana* Lindl., *Cattleya wallisii* (Linden) H.J.Veitch., *Maxillaria superflua* Rchb.f., *Epidendrum schlechterianum* Ames, *Camaridium ochroleucum* Lindl., *Prosthechea aemula* (Lindl.) W.E.Higgins.

Nas duas áreas de estudo o gênero mais corrente foi *Epidendrum*, com um total de seis espécies. A elevada riqueza desse gênero está de acordo com outros levantamentos da família para o Brasil (p. ex. BARROS, 1987; TOSCANO DE BRITO, 1998; TOSCANO DE BRITO; QUEIROZ, 2003; BARROS; PINHEIRO, 2004; AZEVEDO; VAN DEN BERG, 2007; TOMANINI; BARROS, 2008; MENINI NETO ET AL., 2007; PANSARIN; PANSARIN, 2008; BASTOS; VAN DEN BERG, 2012), nos quais o gênero aparece entre os mais diversos, evidenciando a sua importância já que se trata de um gênero Neotropical com cerca de 1.500 espécies (PRIDGEON et al., 2006).

Além de *Epidendrum*, Braga (1977) comenta que *Maxillaria* Ruiz & Pav. e *Pleurothallis* R.Br. foram os gêneros que mais mostraram espécies nas Campinas amazônicas estudadas por esse autor. No entanto, no presente estudo, *Pleurothallis* R.Br. apresentou uma única espécie epífitica. Já *Maxillaria* Ruiz & Pav., de fato, foi um dos gêneros com maior número de espécies identificadas, ainda mais se for levado em conta as divisões sofridas por esse gênero, no qual até recentemente encontravam-se espécies que hoje pertencem a gêneros menores, como *Heterotaxis* (MORAES, Barros & Fornl-Martins, 2011) e *Camaridium* Lindl. (BLANCO et al., 2007).

Segundo Braga (1982), *Epidendrum nocturnum* Jacq., *Brassavola martiana* Lindl., *Prosthechea fragrans* (Sw.) W.E. Higgins, e *Camaridium ochroleucum* Lindl. (antes denominado *Maxillaria camaridii* Rchb. f.) são as Orchidaceae mais características das Campinas amazônicas. Esse mesmo autor afirma que outra Orchidaceae bastante encontrada em levantamentos florísticos realizados nas Campinas da Amazônia é *Catasetum discolor* (Lindl.) Lindl., no entanto, não se encontrou essa espécie em nenhuma das áreas estudadas.

Cattleya, representada nas áreas de estudo pela espécie *Cattleya wallisii* (Linden) Rollison é o gênero mais característico e conhecido de toda a família Orchidaceae e quando se pensa em orquídea, logo vem à mente a imagem de uma *Cattleya*, a “rainha das flores” (STORTI, 2007; LACERDA, 1995). Essa espécie ocorre principalmente nas Campinas, em áreas de alta luminosidade, vegetando preferencialmente sobre *Aldina heterophylla*, área que se encontra sob forte luminosidade (LACERDA, 1995). Na área 1, muitos indivíduos de *Cattleya wallisii* foram encontrados floridos nos meses de setembro e outubro, apesar de Braga (1977) afirmar que a floração dessa espécie ocorre nos meses de dezembro a fevereiro. Observou-se que nas áreas estudadas a espécie *C. eldorado* foi encontrada, algumas vezes, próxima a *Brassavola martiana*, o que indica possível relação associativa. Braga (1977) descobriu na Reserva Biológica de Campina do INPA um híbrido natural entre essas duas espécies, a *X Brassocattleya rubyi*.

O gênero *Encyclia* Hook., representado nas duas áreas de estudo pela espécie *E. chloroleuca*, e conhecido por suas muitas espécies nas regiões tropicais da América do Sul, podendo estar em ambientes diversos e com hábitos que podem ser epífitas, rupícolas e terrestres (SILVA; SILVA, 2011). Esses autores comentam que as espécies de *Encyclia* estão entre as mais apreciadas na segunda província ecológica estabelecida por Pabst e Dungs (1975). As províncias ecológicas são quatro regiões estabelecidas com base nos processos evolutivos da família Orchidaceae e em função dos fatores ambientais em todo o mundo.

Indivíduos da espécie *Specklinia picta* (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase foram encontrados em grande quantidade no forófito 2 da área 1, local com bastante umidade e em uma parte ainda não totalmente atingida pela antropização. Dessa forma, os indivíduos de *P. picta* encontraram nesse forófito condições mais favoráveis para se desenvolver, visto que essa espécie tem preferência por ambiente sombreados e úmidos (SILVA et al.; 1995). Tal preferência de *P. picta* por esse tipo de ambiente foi confirmada na área 2, onde no fuste do forófito 5, bastante úmido, essa espécie foi encontrada em grande profusão e a poucos centímetros do solo.

Não foi possível identificar a nível de espécie o único indivíduo do gênero *Orleanesia* Barb. Rodr. encontrado na Área 1. Silva e Silva (2011) afirmam que esse gênero possui poucas espécies, todas epífitas, a maioria delas concentrada em florestas de igapó, principalmente no estado do Amazonas.

A única espécie de *Caularthron* Raf. encontrada na área 2, *C. bicornutum*, apresentava uma característica marcante descrita por Silva e Silva (2011) para essa orquídea, que é uma associação com uma espécie de formiga que faz morada nos pseudobulbos, usando como porta uma pequena rachadura na base do pseudobulbo quando maduro. Esses autores também comentam que essa espécie é a mais comum do gênero na Amazônia brasileira, ocorrendo também na Venezuela, Guiana e Suriname.

A espécie *Polystachya concreta*, registrada neste estudo para a Área 2, também ocorre em diversos estados brasileiros (Amapá, Maranhão, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins) habitando diferentes ecossistemas (Silva et. al., 1995). No entanto, de acordo com Pessoa e Alves (2012), essa espécie é rara em tabuleiros, onde ocorrem áreas ensolaradas, como clareiras ou bordas. De fato, na área estudada *P. concreta* foi encontrada apenas em forófitos mais frondosos, que ofereciam mais sombra.

Segundo Silva e Silva (2011) o gênero *Scaphyglottis* Poepp. & Endl. possui cerca de 40 espécies distribuídas nas regiões tropicais das Américas. No entanto, neste estudo encontrou-se apenas uma espécie, *S. sickii*, na Área 1.

O gênero *Sobralia* Ruiz & Pavón possui cerca de vinte espécies registradas para o Brasil (WATSON; DALWITZ, 1994), porém, encontrou-se apenas uma espécie na Área 1, *S. macrophylla*, distribuída em dois forófitos. Braga (1977) afirma que essa espécie pode ser epífitica ou terrestre.

A espécie mais frequente, tanto na Área 1 quanto na área 2, foi *Prosthechea fragrans fragrans* (Sw.) W.E.Higgins, antes denominada *Encyclia fragrans*. Braga (1977) afirma que essa espécie crescia em surpreendente profusão na Reserva Biológica de Campina do INPA, região de campina aberta onde esse autor concentrou seus estudos.

Silva et al. (1995) comenta que *P. fragrans* está entre as espécies de ampla distribuição geográfica, habitando diversos tipos de ecossistema (mata de terra firme, mata ribeirinha, igapó, Campina de areia branca, campo rupestre e cerrado), demonstrando, assim, uma alta tolerância a diferentes pressões ambientais. São plantas de flores pouco vistosas e de tamanho pequeno, sem atrativos para o comércio de floricultura e para o colecionador de raridade, e isso também pode contribuir para a sua maior proliferação.

Além de mais frequente, *P. aemula* foi ainda a espécie dominante na Área 1 e superdominante na Área 2, apresentou elevado índice de abundância e foi constante em ambas as áreas. Outra espécie apresentou esses mesmos índices foi *H. superflua*. Por outro lado, as espécies *E. compressum*, *M. kegelii*, *M. pauciflora*, *O. pendens* e *C. uncata* mostraram-se não-dominantes, raras, pouco frequentes e acidentais e ocorrentes em apenas uma das áreas (Tabela 1).

Tabela 1. Indicadores de diversidade para populações de orquídeas em dois sítios amostrais. /

Espécie	Área	Espécime	Coleta	Dominância (D)	Abundância (A)	Frequência (F)	Constância (C)
<i>Prosthechea. aemula</i>	1	116	5	Dominante (d)	Muito abundante (ma)	Muito frequente (mf)	Constante (w)
<i>Prosthechea. aemula</i>	2	348	5	Superdominante (sd)	Superabundante (sa)	Superfrequente (sf)	Constante (w)
<i>Camaridium. ochroleucum</i>	1	79	5	Dominante (d)	Muito abundante (ma)	Muito frequente (mf)	Constante (w)
<i>Camaridium. ochroleucum</i>	2	22	1	Dominante (d)	Muito abundante (ma)	Muito frequente (mf)	Acidental (z)
<i>Maxillaria. superflua</i>	1	65	3	Dominante (d)	Muito abundante (ma)	Muito frequente (mf)	Constante (w)
<i>Maxillaria. superflua</i>	2	150	3	Superdominante (sd)	Superabundante (sa)	Superfrequente (sf)	Constante (w)
<i>Camaridium. micranthum</i>	1	47	3	Dominante (d)	Abundante (a)	Muito frequente (mf)	Constante (w)
<i>Camaridium. micranthum</i>	2	10	2	Dominante (d)	Comum (c)	Frequente (f)	Acessória (y)
<i>Specklinia. picta</i>	1	45	2	Dominante (d)	Abundante (a)	Muito frequente (mf)	Acessória (y)
<i>Specklinia. picta</i>	2	135	2	Superdominante (sd)	Superabundante (sa)	Superfrequente (sf)	Acessória (y)
<i>Scaphyglottis. sickii</i>	1	42	4	Dominante (d)	Comum (c)	Frequente (f)	Constante (w)
<i>Scaphyglottis. sickii</i>	2	0	0	---	---	---	---
<i>Heterotaxis. violaceopunctata</i>	1	28	1	Dominante (d)	Comum (c)	Frequente (f)	Acidental (z)
<i>Heterotaxis. violaceopunctata</i>	2	0	0	---	---	---	---
<i>Cattleya wallisii</i>	1	7	3	Não-dominante (nd)	Dispersa (d)	Pouco frequente (pf)	Constante (w)
<i>Cattleya wallisii</i>	2	6	3	Não-dominante (nd)	Comum (c)	Frequente (f)	Constante (w)
<i>Brassavola. martiana</i>	1	5	2	Não-dominante (nd)	Dispersa (d)	Pouco frequente (pf)	Acessória (y)
<i>Brassavola. martiana</i>	2	14	5	Dominante (d)	Muito abundante (ma)	Muito frequente (mf)	Constante (w)
<i>Orleanesia sp.</i>	1	4	2	Não-dominante (nd)	Rara (r)	Pouco frequente (pf)	Acessória (y)
<i>Orleanesia sp.</i>	2	0	0	---	---	---	---
<i>Encyclia chloroleuca</i>	1	2	1	Não-dominante (nd)	Rara (r)	Pouco frequente (pf)	Acidental (z)
<i>Encyclia. choroleuca</i>	2	1	1	Não-dominante (nd)	Rara (r)	Pouco frequente (pf)	Acidental (z)
<i>Maxillaria. pauciflora</i>	1	2	1	Não-dominante (nd)	Rara (r)	Pouco frequente (pf)	Acidental (z)
<i>Maxillaria. pauciflora</i>	2	0	0	---	---	---	---
<i>Sobralia. macrophylla</i>	1	2	2	Não-dominante (nd)	Rara (r)	Pouco frequente (pf)	Acessória (y)
<i>Sobralia. macrophylla</i>	2	0	0	---	---	---	---
<i>Epidendrum micronoturnum</i>	1	1	1	Não-dominante (nd)	Rara (r)	Pouco frequente (pf)	Acidental (z)
<i>Epidendrum micronoturnum</i>	2	1	1	Não-dominante (nd)	Rara (r)	Pouco frequente (pf)	Acidental (z)
<i>Maxillaria kegelii</i>	1	1	1	Não-dominante (nd)	Rara (r)	Pouco frequente (pf)	Acidental (z)
<i>Maxillaria kegelii</i>	2	0	0	---	---	---	---
<i>Ornithidium pendens</i>	1	1	1	Não-dominante (nd)	Rara (r)	Pouco frequente (pf)	Acidental (z)
<i>Ornithidium. pendens</i>	2	0	0	---	---	---	---
<i>Epidendrum strobiliferum</i>	1	0	0	---	---	---	---
<i>Epidendrum. strobiliferum</i>	2	27	3	Dominante (d)	Muito abundante (ma)	Muito frequente (mf)	Constante (w)
<i>Polystachya. concreta</i>	1	0	0	---	---	---	---
<i>Polystachya. concreta</i>	2	8	2	Dominante (d)	Comum (c)	Frequente (f)	Acessória (y)
<i>Caularthron. bicornutum</i>	1	0	0	---	---	---	---
<i>Caularthron. bicornutum</i>	2	3	2	Não-dominante (nd)	Comum (c)	Frequente (f)	Acessória (y)
<i>Epidendrum schlechterianum</i>	1	1	1	Não-dominante (nd)	Rara (r)	Pouco frequente (pf)	Acidental (z)
<i>Epidendrum schlechterianum</i>	2	1	1	Não-dominante (nd)	Rara (r)	Pouco frequente (pf)	Acidental (z)
<i>Epidendrum nocturnum</i>	1	0	0	---	---	---	---
<i>Epidendrum. nocturnum</i>	2	2	1	Não-dominante (nd)	Dispersa (d)	Pouco frequente (pf)	Acidental (z)
<i>Epidendrum. compressum</i>	1	0	0	---	---	---	---
<i>Epidendrum compressum</i>	2	1	1	Não-dominante (nd)	Rara (r)	Pouco frequente (pf)	Acidental (z)
<i>Epidendrum. sculptum</i>	1	0	0	---	---	---	---
<i>Epidendrum. sculptum</i>	2	2	1	Não-dominante (nd)	Dispersa (d)	Pouco frequente (pf)	Acidental (z)
<i>Christensonella uncata</i>	1	0	0	---	---	---	---
<i>Christensonella uncata</i>	2	1	1	Não-dominante (nd)	Rara (r)	Pouco frequente (pf)	Acidental (z)

Quanto à diversidade e uniformidade, a Área 1 apresentou-se mais diversa e uniforme que a Área 2 (Tabela 2).

Tabela 2. Índice de diversidade de Shannon (H') e de equitabilidade de Pielou (J') para duas áreas de Campina na Amazônia Central. /

Índice	Área	Valor	IC 95 %	
			Mín.	Máx.
Diversidade (Shannon-Weaver)	1	H = 2,0828 a	2,07908	2,086526
Diversidade (Shannon-Weaver)	2	H = 1,5401 b	1,536964	1,54314
Uniformidade ou Equitabilidade	1	E = 0,7351	---	---
Uniformidade ou Equitabilidade	2	E = 0,5436	---	---

Dessa forma, estatisticamente a área 1, apesar de antropizada, é mais diversa do que a da área 2, preservada. Isso indica que uma área praticamente intocada pelo ser humano era então menos diversa do que uma que vem sofrendo os impactos da ação antrópica. Em outras palavras, uma área com grande diversidade de Orchidaceae epífitas estava sendo gradativamente dizimada.

Para a área 1, duas das três espécies com maior número de indivíduos (*Prosthechea fragrans* e *Camaridium ochroleucum*) estavam entre as mais abundantes, visto que ocorreram nos cinco forófitos escolhidos. Resultado semelhante foi obtido por Fontoura et al. (2009), os quais constataram que as espécies mais abundantes também estavam estabelecidas em um grande número de forófitos.

No que diz respeito à quantidade de indivíduos encontrados nos estratos forofíticos da área 1, 79 estavam estabelecidos no fuste, 318 na copa interna e 51 na copa externa, o que evidencia preferência geral dos indivíduos pelas copas e preferência específica pela copa interna.

Com relação à distribuição das espécies nos três estratos forofíticos, seis colonizavam exclusivamente a copa interna, duas exclusivamente a copa externa; duas vegetavam tanto na copa interna quanto na externa; duas estavam estabelecidas tanto na copa interna quanto no fuste; e cinco colonizavam os três estratos, sendo que nenhuma das espécies identificadas vegetava exclusivamente no fuste (Figura 6).

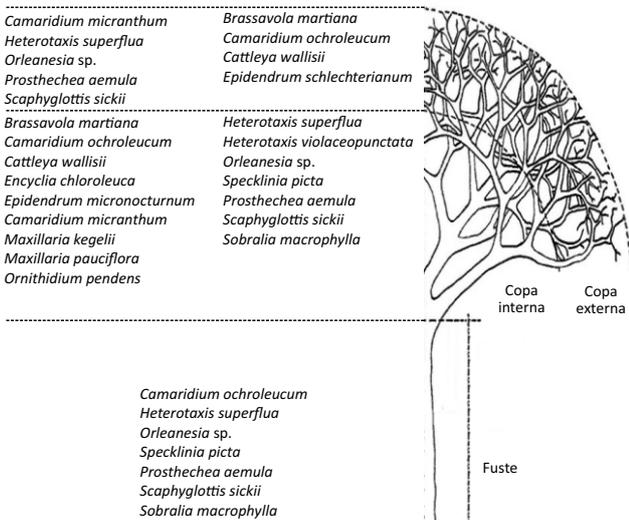


Figura 6. Distribuição de orquídeas epífitas nos estratos dos forófitos na Área 1 (área particular localizada no KM 8 da Rodovia AM-352, Amazonas, Brasil). / **Figure 6.** Distribution of epiphyte orchids in the phorophyte strata in Area 1 (private area located at KM 8 of Highway AM-352, Amazonas, Brazil).

No que diz respeito à quantidade de indivíduos encontrados nos estratos forofíticos da área 2, 121 estavam estabelecidos no fuste, 449 na copa interna e 162 na copa externa, o que evidencia preferência geral dos indivíduos pelas copas e preferência específica pela copa interna.

Dois das espécies identificadas colonizavam exclusivamente o fuste, duas exclusivamente a copa interna e duas exclusivamente a copa externa; três vegetavam tanto no fuste quanto na copa interna; três estavam estabelecidas tanto na copa interna quanto na externa; e cinco colonizavam os três estratos (Figura 7).

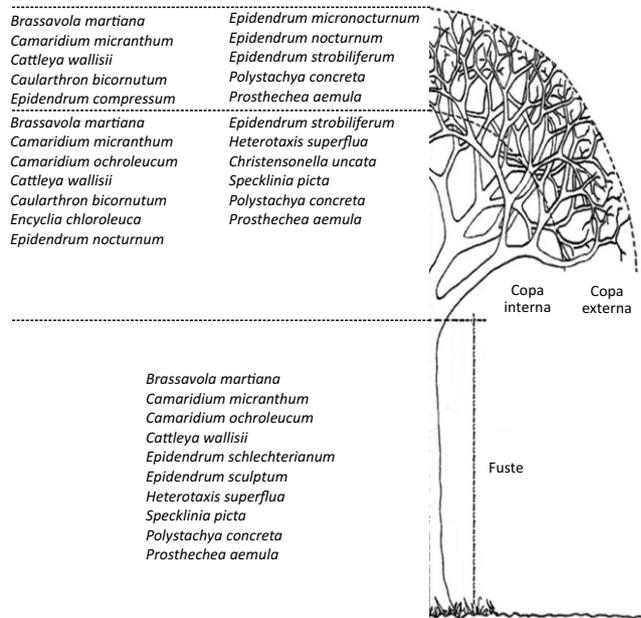


Figura 7. Distribuição de orquídeas epífitas nos estratos dos forófitos na Área 2 (Ramal do km 33 da Rodovia AM-352, Amazonas, Brasil). / **Figure 7.** Distribution of epiphyte orchids in the phorophyte strata in Area 2 (Extension of km 33 of Highway AM-352, Amazonas, Brazil).

Dos indivíduos coletados, 121 (16,6 %) foram encontrados no fuste, 449 (61,3 %) na copa interna e 162 (22,1 %) na copa externa. Dessa forma, verificou-se que a maioria dos indivíduos (83,4 %) colonizava as copas dos forófitos, assim como se observou na Área um.

O maior número de indivíduos e espécies de orquídeas epífitas sobre as copas, verificados no presente estudo, tanto na Área 1 quanto na Área 2, ratifica o mesmo padrão de ocorrência observado em outros trabalhos com epífitas vasculares realizados no Brasil, como os de (KERSTEN; SILVA 2002; GONÇALVES; WAECHTER, 2002; GIONGO; WAECHTER, 2004; MEDEIROS; JARDIM 2010) (Tabela 3).

Tabela 3. Riqueza de espécies em diversos estudos quantitativos com epífitas vasculares realizados no Brasil. / **Table 3.** Species richness in several quantitative studies with vascular epiphytes performed in Brazil.

Fonte	Número de espécies (2) no estrato 1 (fuste)	Número de espécies (2) nos estratos 2 e 3 (copas)
Kersten & Silva	20	22
Medeiros & Jardim (1)	25	33
Este estudo (1)	17	47
Giongo & Waechter	33	47
Gonçalves & Waechter	40	112

Fonte: Adaptado de Medeiros & Jardim (2010)

(1) Exclusivo Orchidaceae.

(2) Considerando-se todas as espécies encontradas no estrato, independentemente de serem exclusivas ou não dele.

Vários autores, como Steege e Cornelissen (1989), Gonçalves e Waechter (2002) e Kersten e Silva (2002), comentaram que a expressividade de espécies e indivíduos nas copas resulta do tempo de vida do hospedeiro, da maior quantidade de substrato, bem como das condições de luminosidade, acúmulo de húmus e umidade. Por outro lado, os fustes, devido à verticalidade, apresentam menor disponibilidade de substrato e luz, e menor abundância e riqueza de epífitas (FREIBERG, 1996; GIONGO; WAECHTER, 2004). *Brassavola martiana*, *Cattleya wallisii*, *Orleanesia* sp., *Polystachya concreta*, *Prosthechea fragrans* e *Scaphyglottis sickii*, colonizavam os três estratos dos forófitos, porém houve preferência pela copa interna (66,6%), seguida da copa externa (16,7%), e uma dessas espécies apresentava a mesma quantidade de indivíduos nos três estratos (16,7%). Assim, nenhuma dessas espécies teve preferência pelo fuste.

Os forófitos de *A. heterophylla* da área 1, em sua maioria, eram mais altos que os da Área 2. Consequentemente, os forófitos da área 1 apresentaram maior Diâmetro à Altura do Peito (DAP) e também maior diversidade de espécies. Dias (2009) comenta que a estrutura morfológica do forófito, no que diz respeito ao DAP e à altura total, influencia na abundância e riqueza de espécies epífitas. Dessa forma, como os forófitos da área 1 apresentavam maior espessura e eram visivelmente mais altos, certamente esses fatores influencia-

ram no maior índice de diversidade verificado nessa área. *Prosthechea fragrans* contou com uma grande quantidade de indivíduos, tanto nos forófitos de maior quanto nos de menor DAP.

Outro aspecto a ser levado em conta é que nos forófitos com maior DAP houve um número maior de registros de espécies, enquanto que os de menor DAP apresentaram uma ocorrência menor, evidenciando que árvores com diâmetros maiores apresentam maior riqueza de espécies, por oferecer maior área como substrato (BENZING, 1990; BONNET; QUEIROZ, 2006).

O forófito dois da área 1 apresentou o maior DAP dentre os forófitos (127cm) das duas áreas, além de ter a maior altura. Esse forófito estava localizado em uma região bem próxima à mata, logo, mais afastado da antropização. Esses fatores possivelmente contribuíram para que tal forófito apresentasse maior ocorrência de espécies.

Os forófitos 1 e 5 da área 1 (com DAP 125 e 108cm respectivamente) apresentaram uma considerável abundância e riqueza de espécies. É interessante ressaltar que esses dois forófitos eram altos e encontravam-se isolados na paisagem em decorrência de um processo de extração de areia realizada ao redor dessas árvores.

No que diz respeito aos fatores altura e isolamento do forófito, Bonnet e Curcio (2009) observaram relação positiva entre a riqueza de epífitas e o tamanho dos forófitos, mesmo quando esses se encontravam isolados na paisagem ou em áreas de criação de bovinos sob as árvores. Essa relação pôde ser observada neste estudo, visto que os forófitos um e cinco, bastante altos e isolados na área, apresentaram a segunda maior riqueza de espécies e a segunda maior ocorrência de indivíduos, respectivamente.

Ao longo da rodovia AM-352, onde as áreas estudadas estão situadas, existem várias Campinas e Campinaranas com grande ocorrência de espécies da família Orchidaceae. No entanto, esses ecossistemas vêm sendo ameaçados pela ação antrópica, principalmente na forma de retirada de areia para a construção civil, como se verificou na área 1.

Considerando que não se encontrou na literatura nenhum trabalho anterior voltado para o estudo de Orchidaceae na região da Rodovia AM-352, é possível que algumas espécies de orquídeas ainda desconhecidas pela ciência venham a desaparecer. Segundo Ferreira et al. (2010) as Campinas amazônicas estão atualmente entre os tipos de vegetação mais ameaçados pela perda de habitats.

Cattleya wallisii é uma das espécies mais ameaçadas pelo desmatamento para a extração de areia em áreas de Campinas na Amazônia. Storti (2007) comenta que essa atividade é um dos fatores que mais afeta negativamente as populações de *Cattleya wallisii*, visto que, além da destruição imediata das orquídeas, a eventual regeneração dessas áreas ocorre por espécies típicas de capoeira, que não incluem os forófitos de *Cattleya wallisii*, impedindo, assim, a regeneração natural de suas populações.

Quanto às espécies de Orchidaceae terrestres, é evidente que já haviam desaparecido na área em que era realizada a retirada de areia. No entanto, para as espécies epífitas, que são o foco deste estudo, pode-se inferir que o maior impacto ocorreu para aquelas que estavam estabelecidas em forófitos que foram derrubados. Para as que permaneceram nos forófitos não derrubados, o fator antropização ainda não era intenso o suficiente para causar declínio na riqueza dessas orquídeas, visto que a ação antrópica era então recente na área de estudo (cerca de dois anos), o que pode explicar a maior diversidade de espécies na área 1.

CONCLUSÃO

Registramos um total de 24 espécies distribuídas em 14 gêneros para as duas áreas estudadas, sendo que a área 1 apresentou 448 indivíduos e a área 2 contou com 732. A similaridade na quantidade de espécies identificadas para as duas áreas deve-se certamente ao fato de estas pertencerem ao mesmo tipo de ecossistema, a Campinarana. A maior parte das espécies identificadas estava estabelecida no segundo e no terceiro estrato do forófito, copa interna e copa externa, respectivamente, havendo pouca preferência pelo primeiro estrato forófitico, o fuste. Este resultado é semelhante ao encontra-

do em vários outros estudos com epífitas realizados no país. As espécies *Prosthechea aemula* e *Heterotaxis superflua* foram as mais abundantes nos forófitos das duas áreas. Em contrapartida, *E. compressum*, *M. kegelii*, *M. pauciflora*, *O. pendens* e *C. uncatata* foram menos abundantes, ocorrendo em apenas uma das áreas.

Foi interessante observar que, apesar do impacto ambiental causado pela ação antrópica descontrolada, especialmente pela retirada de areia na localidade, a área 1 apresentou maior diversidade comparada à área 2, a qual ainda se apresentava praticamente preservada. Isso alerta para o fato de que a área 1, tão diversa, está sendo devastada e muito do conhecimento sobre a flora orquídea desse local pode se perder.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos amigos Emerson Razori pelo auxílio nas coletas e ao Maikel Lamego pela colaboração na identificação e a Universidade do Estado do Amazonas pelo espaço concedido durante a elaboração e desenvolvimento do projeto.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, A. B.; PRANCE, G. T.; DE ALBUQUERQUE, Y. W. P. Estudos sobre a vegetação das Campinas Amazônicas III – A vegetação lenhosa da Campina da Reserva Biológica INPA – SUFRAMA (Manaus – Caracará, Km 62). *Acta Amazônica*, v. 5, n. 3, p. 225-46, 1975.
- ARAUJO, M. C. P.; MENDONÇA, M. S. Escleromorfismo foliar de *aldina heterophylla* Spruce ex Benth (Leguminosae: Papilionoideae) em três campinas da Amazônia Central. *Acta Amazonica*, v. 4, n. 28, p. 353-71, 1998.
- ARRIGONI, E. B. *Dinâmica populacional de moscas-das-frutas (Diptera-Tephritidae) em três regiões do Estado de São Paulo*. 1984. 162f. Tese (Doutorado em Entomologia), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1984.
- AZEVEDO, C. O.; VAN DEN BERG, C. A Família Orchidaceae no Parque Municipal de Mucugê, Bahia, Brasil. *Hoehnea*, v. 1, n. 34, p. 1-47, 2007.
- BARROS, F. Orchidaceae. In: GIULIETTI, A.M. et al. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: caracterização e lista de espécies. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo*, n. 9, p. 1-151. 1997.
- BARROS, F.; PINHEIRO, F. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais: Orchidaceae. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo*, n. 22, p. 361-83, 2004.
- BASTOS, C. A.; VAN DEN BERG, C. (2012). A família Orchidaceae no município de Morro do Chapéu, Bahia, Brasil. *Rodriguésia*, v. 4, n. 63, 2012.
- BENZING, D. H. *Vascular epiphytes*. New York: Cambridge University Press, 354 p. 1990.
- BIGARELLA, J. J.; FERREIRA, A. M. M. Amazon geology and the Pleistocene and the Cenozoic environments and paleoclimates. In: PRANCE, G. T. & LOVEJOY, T. E. (Eds.). *Key Environments: Amazonia*. Oxford: Pergamon Press, p. 49-71. 1985.
- BLANCO, M. A., CARNEVALI G., WHITTEN W. M., SINGER R. B., KOEHLER S., WILLIAMS N. H., OJEDA, I., NEUBIG K. M.; ENDARA L. Generi realignments in Maxillariinae (Orchidaceae). *Lankasteriana*, v. 3, n. 7, p. 515-37, 2007.
- BONNET, A., LAVORANTI, O. J.; CURCIO, G. R. Relações de epífitos vasculares com fatores ambientais no corredor de biodiversidade araucária, Paraná. In: IX Congresso de Ecologia do Brasil – Ecologia e o futuro da biosfera, 2009, São Lourenço. Anais. v.1, p.1-4, 2009.
- BONNET, A.; QUEIROZ, M. H. Estratificação vertical de bromélias epífitas em diferentes estádios sucessionais da Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica, São Paulo*, v. 29, n. 2, p. 217-28, 2006.
- BRAGA, P. I. S. Aspectos biológico das Orchidaceae de uma campina da Amazônia Central. *Acta Amazonica, Suplemento, Manaus*, v. 7, n. 2, 1977.
- BRAGA, P. I. S. Orquídeas das campinas da Amazônia brasileira. In: I Encontro Nacional de Orquidófilos e Orquidólogos, 1980, Rio de Janeiro. *Anais. Rio de Janeiro: Expressão e Cultura*. p. 19-43. 1980.
- BRAGA, P. I. S. Aspectos biológicos das Orchidaceae de uma campina da Amazônia Central. II – Fitogeografia das Campinas da Amazônia Brasileira. 1982. 345p. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas), Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia e Fundação Universidade do Amazonas, Manaus. 1982.
- BRAGA, P. I. S. Orquídeas do Amazonas. Ecoorquídeas, Manaus, n. 2, p. 19-20. *Entrevista concedida a Orchid News*. 2008.

- COSTA, F. M. **Ilhas de Campinarana na Amazonia Central: A estrutura da paisagem determina a riqueza e a composição de espécies de plantas?** Master Thesis: INPA, Manaus. pp. 82. 2012.
- COSTA, M.C., TERRA-ARAÚJO, M. H., ZARTMAN, C. E., COMELIUS, C., CARVALHO, F. A., KOPKINS, M. J. G., VIANA, L. P., PRATA, E. M. B., VICENTINI, A. (2019). Islands in a green ocean: Spatially structured endemism in Amazonian white-sand vegetation. *Biotropica*. 00:1-12.
- COUTINHO, L. M. O. Conceito de bioma. *Acta Botânica Brasileira*, v. 20, n. 1, p. 13-23, 2006.
- DIAS, A. S. **Ecologia de epífitas vasculares em uma área de Mata Atlântica do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Teresópolis, RJ.** 2009. 61 f. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais. Rio de Janeiro.2009.
- DRESSLER, R. L. **Phylogeny and Classification of the Orchid Family.** Oregon: Press Portland.1993.
- DOYLE, J. J.; LUCKOW, M. The rest of the iceberg- Legume diversity and evolution in a phylogenetic context. *Plant Physiology*, n. 131, p. 900-10, 2003.
- FERREIRA, C. A. **Variação florística e fisionômica da vegetação de transição Campina, Campinarana e Floresta de terra firme na Amazônia Central, Manaus (AM).** 1997. 112p. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 1997.
- FINE, P. V. A., BARALOTO, C. Habitat endemism in white-sand forests: Insights into the mechanisms of lineage diversification and community assembly of the Neotropical flora. *Biotropica* 48: 24-33, 2016.
- FLORA DO BRASIL 2020 (em construção). **Jardim Botânico do Rio de Janeiro.** 2019. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >
- FONTOURA, T.; ROCCA, M. A.; SCHILLING, A. C.; REINERT, F. Epífitas da floresta seca da Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, sudeste do Brasil: relações com a comunidade arbórea. *Rodriguésia*, n. 60, p. 171-85, 2009.
- FORZZA, R. C.; BAUMGRATZ, J. F.; COSTA, A.; HOPKINS, M.; LEITMAN, P.M.; LOHMANN, L. G.; MARTINELLI, G.; MORIM, M. P.; COELHO, M. A. N.; PEIXOTO, A. I.; PIRANI, J. R.; QUEIROZ, L. P.; STEHMANN, J. R.; WALTER, B. M. T. & ZAPPI, D. Introdução as Angiospermas do Brasil. Catálogo de plantas e fungos do Brasil [online]. Rio de Janeiro. Recuperado de <http://reflora.jbrj.gov.br/downloads/vol1.pdf>.2010.
- FREIBERG, M. Spatial distribution of vascular epiphytes on three emergent canopy trees in French Guiana. *Biotropica*, n. 28, p. 345-55. 1996. Doi: 10.2307/2389198.
- GIONGO C.; WAECHTER, J. L. Composição florística e estrutura comunitária de epífitas vasculares em uma floresta de galeria na Depressão Central do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Botânica*, n. 27, p. 563-72, 2004.
- GONÇALVES, C. N.; WAECHTER, J. L. Epífitas vasculares sobre espécimes de *Ficus organensis* isolados no norte da planície costeira do Rio Grande do Sul: padrões de abundância e distribuição. *Acta Botanica Brasileira*, n. 16, p. 429-41, 2002.
- IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. (1995.) Conhecimento científico para gestão ambiental — Amazônia, cerrado e pantanal [coordenado por Mariam Laila Absy. et al.]. Brasília.
- IBGE. Mapa de Vegetação do Brasil. Ministério do Planejamento e Orçamento.2014.
- IRELAND, H. E. Tribe swartzieae. In G. Lewis, B. Schrire, B. Mackinder, and M. Lock (Eds.), Legumes of the world, p. 215–225. *Royal Botanic Gardens, Kew*. 2005.
- KERSTEN, R. A.; SILVA, S. M. Florística e estrutura do componente epífítico vascular em floresta ombrófila mista aluvial do rio Barigui, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, n. 25, p. 259-67, 2002
- LACERDA, K. G. Amazon discovery of new species and extinction. In: LACERDA, K. G. et al. (Eds.). *Brazilian Orchids. Sodo Publishing*, p. 8-123, 1995.
- LAURANCE, W. F.; POWELL, G.; HANSEN, L. A precarious future for Amazonia. *Tree*, v. 25, n. 17, p. 1-252, 2002.
- LEWIS, G. G.; SCHRIRE, B. MACKINDER; LOCK, M. Legumes of the world. *Kew: Royal Botanic Gardens*. 577p. 2005.
- LIBONI, A. P., LIBONI, A. P., RODRIGUES, D. R., PERINA, B. B., ROSA, V. P. P., BOVOLENTA, Y. R., BIANCHINI, E., PIMENTA, J. A. Relações alométricas da comunidade arbórea de diferentes áreas de uma floresta ombrófila mista do sul do Brasil. *Semana: Ciências Biológicas e da Saúde, Londrina*, v. 31, n. 2, p. 125-36, 2010.
- LUIZÃO, F. J. Ecological Studies in Three Contrasting Vegetation Types in Central Amazonia. 288p. Tese (Doutorado), University of Stirling, US. Grã-Bretanha, 1995.
- MAGURRAN, A. E. Ecological Diversity and its Measurement. Princeton: Princeton University Press. 1988.
- MARÍ, M.L.G.; TOLEDO, J.J.; NASCIMENTO, H.E.M.; ZARTMAN, C.E. Regional and Fine Scale Variation of Holoepiphyte Community Structure in Central Amazonian WhiteSand Forests. *Biotropica*, v. 48, n.1 p.70-80, 2016.
- MARTINS-DA-SILVA, R. C. V. Coleta e Identificação de Espécimes Botânicos. Belém: **Embrapa Amazônia Oriental (Série Documentos, 143)**. 40p. 2002.
- 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, Porto Alegre*, v. 9, n. 1, p. 33-8, 2011.
- MENINI NETO, L.; ALVES R. J. V.; DE BARROS, F.; FORZZA, F. C. Orchidaceae do Parque Estadual de Ibitipoca, MG, Brasil. *Acta Botanica Brasílica*, n. 21, p. 687-96, 2007.
- MORAES, A. P.; BARROS, F.; FORNI-MARTINS, E. Importância da Translocação Robertsoniana na evolução cromossômica de Orchidaceae: o caso do gênero *Heterotaxis*. In: **2ª Reunião Brasileira de Citogenética**, Águas de Lindoia. São Paulo: CNPq, FAPESP.2011.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. Aims and methods of vegetation ecology. New York: Wiley & Sons, 525p. 1974.
- NAMBA, J. K. Orquídeas Brasileiras em Foco – Espécies Ameaçadas de Extinção! Cultivo de Orquídeas, v. 1, n. 2, p. 1-4, 2010.
- PABST, G. F. J.; DUNGS, F. **Orchidaceae brasilienses**. Hildesheim: Brücke-Verlag Kurt Schmiersov. v. 1. 480p. 1975.
- PABST, G. F. J.; DUNGS, F. **Orchidaceae Brasiliensis**. Hildesheim: Brücke-Verlag Kurt Schmiersow, v. 2, 418p. 1977.
- PANSARIN, E. R.; PANSARIN, L. M. A família Orchidaceae na Serra do Japi, São Paulo, Brasil. *Rodriguésia*, n. 59, p. 99-111, 2008.
- PESSOA, E.; ALVES, M. Flora da Usina São José, Igarassu, Pernambuco: Orchidaceae. *Rodriguésia*, v. 3, n. 62, p. 341-56, 2012.
- PESSOA, E. DE BARROS, F. ALVES, M. Orchidaceae from Viruá National Park, Roraima, Brazilian Amazon. *Phytotaxa*, v. 192 n. 2, p. 061-096, 2015.
- PINTO-COELHO, R. M. Fundamentos em Ecologia. Porto Alegre: **Artes Médicas Sul**. 2002.
- PRANCE, G. T. Estudos sobre a vegetação das Campinas Amazônicas. Introdução a uma série de publicações sobre a vegetação de Campinas Amazônicas. *Acta Amazonica*, v. 5, n. 3, p. 207-9, 1975.
- PRIDGEON, A. M.; CRIBB, P. J.; CHASE, M. W.; RASMUSSEN, F. N. (2006) **Epidendroideae (Part One). Genera Orchidacearum**. 4 ed. New York: Oxford University Press. 672p. 2006.
- ROBERTS, D. A.; NELSON, B. W.; ADAMS, J. B.; PALMER, F. Spectral changes with leaf aging in Amazon caatinga. *Trees –Structure and Function*, v. 12, p. 315-25, 1998.
- ROMANINI, R. P.; BARROS, F. Orchidaceae. In: MELO, M. M. R. F. (Orgs.). Flora Fanerogâmica da Ilha do Cardoso. **São Paulo: Instituto de Botânica**. v. 17, p. 29-275, 2008.
- SAKAGAMI, S. F.; LAROCA, S. Relative abundance, phenology and flower visits of apid bees in eastern Paraná, southern Brazil (Hymenoptera, Apoidea). *Kontyû*, v. 3, n. 39, p. 217-30, 1973.
- SILVA, M. F. F. Inventário da Família Orchidaceae na Amazônia Brasileira. Parte I. *Acta Botanica Brasílica*, v. 1, n. 9, p. 163-75, 1995.
- 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.
- SILVEIRA N. S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N. A. Manual de Ecologia dos Insetos. Piracicaba: **Agronômica Ceres**. 419p. 1976.
- SOUTHWOOD, T. R. E. **Ecological Methods**. 2. ed. London: Chapman & Hall. 524p, 1995.
- STEEGE, H., CORNELISSEN, J. H. C. Distribution and ecology of vascular epiphytes in lowland rain forest of Guyana. *Biotropica*, n. 21, p. 331-9, 1989.
- STORTI, E. F. **Dinâmica populacional e biologia reprodutiva de *Catleya eldorado* Linden (Orchidaceae)**. 2007. 131p. Tese (Doutorado), Universidade Federal do Amazonas, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2007.
- STUART, J. O tipo de tronco influencia a abundância de bromélias e orquídeas epífitas? **Prática de Pesquisa em Ecologia da Mata Atlântica**.2008.
- THOMAZINI, M. J., THOMAZINI, A. P. B. W. Levantamento de insetos e análise entomofaunística em floresta, capoeira e pastagem no sudeste acreano. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, Rio Branco, Embrapa Acre**, n. 35. 41p, 2002.
- TOSCANO DE BRITO, A. L. V. **Orchidaceae**, p. 33, 53-4. In: GUEDES, M. L. S. & ORGE, M. D. (Eds.). Checklist das espécies vasculares do Morro do Pai Inácio (Palmeiras) e Serra da Chapadinha (Lençóis), Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. Salvador: UFBA. 1998.
- TOSCANO DE BRITO, A.L.V.; QUEIROZ, L. P. Orchidaceae. In: ZAPPI, D. C. et al. Lista das plantas vasculares de Catolés, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, n. 21, p. 396-97.2003.
- VELOSO, H.P., GÓES-FILHO, L. Fitogeografia Brasileira. Classificação Fisionômico-Ecológica da Vegetação. **Boletim Técnico Projeto RADAMBASIL, Série Vegetação, Salvador**, n. 1. 1982.
- VIEIRA, M. V. Roteiro para o relatório da prática de Herbivoria em *Cecropia*. *Ecologia Básica*, Universidade Federal do Rio de Janeiro, p. 1-2. 2011.
- VICENTINI, A. The evolutionary history of Pagamea (Rubiaceae), a whitesand specialist lineage in tropical South America. *Biotropica*. v. 48, p. 58-69. 2016.
- WATSON, L., DALLWITZ, M. J. The Families of Flowering Plants. Interactive Identification and Information Retrieval, 1993. 1 CD-ROM. 1994.
- WORLD CHECKLIST OF MONOCOTYLEDONS. (2006). The board of trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew. Disponível em: <www.kew.org> Acesso em: 02 set. 2014.