



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
CAMPUS FLORESTA – CRUZEIRO DO SUL
CENTRO MULTIDISCIPLINAR
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
AMBIENTAIS

MARIA JULIA SOUZA DE LIMA

DIVERSIDADE E ECOLOGIA DE ORCHIDACEAE NA AREA DE
RELEVANTE INTERESSE ECOLOGICO JAPIM PENTECOSTE,
MANCIO LIMA, ACRE

CRUZEIRO DO SUL – ACRE
2024

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
CAMPUS FLORESTA – CRUZEIRO DO SUL
CENTRO MULTIDISCIPLINAR
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
AMBIENTAIS

MARIA JULIA SOUZA DE LIMA

DIVERSIDADE E ECOLOGIA DE ORCHIDACEAE NA AREA DE
RELEVANTE INTERESSE ECOLOGICO JAPIM PENTECOSTE,
MANCIO LIMA, ACRE

CRUZEIRO DO SUL – ACRE
2024

MARIA JULIA SOUZA DE LIMA

DIVERSIDADE E ECOLOGIA DE ORCHIDACEAE NA AREA DE
RELEVANTE INTERESSE ECOLOGICO JAPIM PENTECOSTE, MANCIO
LIMA, ACRE

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Ciências Ambientais da Universidade
Federal do Acre Campus Floresta
para a obtenção do título de Mestre
em Ciências Ambientais.

Orientador: Prof^a. Dr^a Jorcely
Gonçalves Barros.

Coorientador: Prof^o. Dr^o Flavio
Amorim Obermuller

CRUZEIRO DO SUL – ACRE
2024

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

L732d Lima, Maria Júlia Souza de, 1993 -

Diversidade e ecologia orchidaceae na área de relevante interesse ecológico Japim Pentecoste, Mâncio Lima, Acre / Maria Júlia Souza de; orientadora: Profa. Dra. Jorcely Barroso Gonçalves. – 2024.

77 f. : il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais. Cruzeiro do Sul, 2024.

Inclui referências bibliográficas e apêndice.

1. Biodiversidade. 2. Orquídea – Mâncio Lima (AC). 3. Ecologia.
I. Gonçalves, Jorcely Barroso (orientadora). II. Título.

CDD: 363.7

Bibliotecária: Alanna Santos Figueiredo – CRB 11º/1003.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS

FOLHA DE APROVAÇÃO

Diversidade e Ecologia Orchidaceae na Área de Relevante Interesse Ecológico
Japim Pentecoste, Mâncio Lima, Acre.

Maria Júlia Souza de Lima

Dissertação aprovada em 23 de maio de 2024, como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Ciências Ambientais no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Federal do Acre – Campus Floresta pela Banca Examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof(a) Dr(a) Jorcely Barroso Gonçalves - Universidade Federal do Acre – Orientador (a).
Prof(o) Dr(a) Maria Cristina de Souza - Universidade Federal do Acre – Membro Titular
Prof(o) Dr(o) Kleber Andolfato de Oliveira - Universidade Federal do Acre – Membro Titular
Prof(o) Dr(o) Marco Bruno Xavier Valadão - Universidade Federal do Acre – Membro Titular

AGRADECIMENTO

Agradeço a Deus por me dar força de chegar até este momento.

Este trabalho só foi possível pelas contribuições de pessoas e instituições. Gostaria de expressar minha profunda gratidão à minha orientadora, Drª Jorcely Barroso, cuja orientação atenta e participativa foi essencial em todas as etapas desta dissertação. Sua confiança em meu trabalho e seu constante incentivo foram fundamentais para o meu desenvolvimento. Jorcely não é apenas uma excelente pesquisadora, responsável e dedicada, mas também uma pessoa extraordinariamente humana, cuja sapiência científica e humanidade inspiram todos ao seu redor. Os ensinamentos e valores que ela compartilhou comigo transcendem os limites acadêmicos e serão levados por mim por toda a vida.

Ao meu coorientador Drº. Flávio Amorim, pelo auxílio nas identificações, por toda dedicação, pelos conhecimentos compartilhados e por sempre estar à disposição para as dúvidas.

Ao Drº. Edlley Pessoa pelas contribuições nas identificações.

A Drª Maria Cristina por todo auxílio e conhecimentos compartilhados.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Federal do Acre, pela oportunidade de fazer o curso.

À CAPES por me conceder a bolsa de mestrado, que foi de extrema importância para o desenvolvimento do projeto.

A minha família, que sempre confiaram em mim e compreenderam minhas ausências. Torceram incansavelmente pelo meu sucesso e me apoiaram em todos os aspectos possíveis.

Pelas companhias nos trabalhos de campo, agradeço aos muitos amigos que compartilharam desses momentos, Taynara Almeida, Luana Nascimento, Anderson Damaceno, Jorge Orleans, Msc Marcelo Muniz, Iracema Elisabeth, pela inestimável ajuda nos campos, que possibilitaram que esse trabalho se concretizasse.

Aos amigos da turma de mestrado/2022, pelas conversas e pelos sorrisos, obrigada pelos momentos compartilhados.

A todas as pessoas, que de alguma maneira, auxiliaram nessa etapa da minha vida, agradeço.

RESUMO

A família Orchidaceae é uma das maiores famílias de Angiospermas, apresentando uma grande diversidade em regiões tropicais e subtropicais. Este estudo teve como objetivo geral analisar a riqueza e diversidade de espécies, avaliar a similaridade e as interações entre as Orchidaceae e seus forófitos, na ÁREA de Relevante Interesse Ecológico Japiim Pentecoste, no município de Mâncio Lima, Acre. A pesquisa resultou na identificação de 45 espécies distribuídas em 33 gêneros, com a descoberta notável de dois novos gêneros e 11 novas espécies para a flora do Acre, ressaltando a riqueza ainda parcialmente desconhecida desta biodiversidade. A curva de acumulação de espécies sugeriu que a diversidade real pode ser maior do que a atualmente catalogada, indicando a possibilidade de existência de mais espécies a serem descobertas, especialmente com métodos de coleta adicional, como a exploração das copas das árvores. As análises de similaridade entre diferentes áreas de coleta revelaram variações significativas, influenciadas por microclimas e condições ambientais específicas, que afetam a distribuição das Orchidaceae. Além disso, a interação destas com seus forófitos mostrou uma preferência clara por árvores de maior diâmetro, destacando a importância de preservar esses forófitos como parte essencial para a manutenção da diversidade epífita. Os resultados deste estudo ampliam a compreensão sobre as complexas interações ecológicas e a variabilidade da biodiversidade na Amazônia, enfatizando a necessidade de estratégias de conservação eficazes e de estudos contínuos para proteger e explorar mais a fundo essa biodiversidade excepcional.

Palavras - chaves: Biodiversidade. Amazônia. Conservação. Diversidade de espécies.

ABSTRACT

The Orchidaceae family is one of the largest families of Angiosperms, presenting great diversity in tropical and subtropical regions. This study had the general objective of analyzing the richness and diversity of species, evaluating the similarity and interactions between Orchidaceae and their phorophytes, in the Area of Relevant Ecological Interest Japiim Pentecoste, in the municipality of Mâncio Lima, Acre. The research resulted in the identification of 45 species distributed in 33 genera, with the notable discovery of 12 new species and two new genera for the flora of Acre, highlighting the still partially unknown richness of this biodiversity. The species accumulation curve suggested that the real diversity may be greater than that currently catalogued, indicating the possibility of more species to be discovered, especially with additional collection methods, such as exploring the treetops. Similarity analyzes between different collection areas revealed significant variations, influenced by microclimates and specific environmental conditions, which affect the distribution of Orchidaceae. Furthermore, their interaction with their phorophytes showed a clear preference for larger diameter trees, highlighting the importance of preserving these phorophytes as an essential part of maintaining epiphyte diversity. The results of this study expand understanding of the complex ecological interactions and biodiversity variability in the Amazon, emphasizing the need for effective conservation strategies and continued studies to protect and further explore this exceptional biodiversity.

Keywords: Biodiversity. Amazon. Conservation. Species diversity.

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

Figura 1.1 Área de estudo, Unidade de Conservação, Área de Relevante Interesse Ecológico Japiim Pentecoste, municípios de Cruzeiro do Sul e Mâncio Lima - Estado do Acre, Brasil, 2023.....	26
Figura 1.2 Novos registros de espécies de Orchidaceae para o estado do Acre, coletadas na Unidade de Conservação Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Japiim Pentecoste, municípios de Cruzeiro do Sul e Mâncio Lima, Acre, 2023.....	35
Figura 1.3 Curva de acumulação de espécies de Orchidaceae na Área de Relevante Interesse Ecológico Japiim Pentecoste, municípios de Cruzeiro do Sul e Mancio Lima, Acre, 2023.....	37
Figura 1.4 Gráfico de rarefação e extração ilustrando a diversidade de espécies x número de indivíduos na Área de Relevante Interesse Ecológico Japiim Pentecoste, Estado do Acre, Brasil, 2023.....	38
Figura 1.5 Dendrograma ilustrando o Índice de Similaridade de Jaccard entre as espécies de Orchidaceae na Área de Relevante Interesse Ecológico Japiim Pentecoste, municípios de Cruzeiro do Sul e Mâncio Lima, Acre, 2023.....	40
Figura 1.6 Interações entre Orchidaceae e Forófitos na Área de Relevante Interesse Ecológico Japiim Pentecoste, municípios de Cruzeiro do Sul e Mâncio Lima, Acre, 2023.....	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1 Número de indivíduos de Orchidaceae, distribuídos por gêneros e espécies, coletados durante o ano de 2023 na Unidade de Conservação Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Japiim Pentecoste, Mâncio Lima, Acre, 2023.....	30
Tabela 1.2 Matriz de Similaridade de Shannon-Weiner entre as espécies de Orchidaceae na Área de Relevante Interesse Ecológico Japiim Pentecoste, Mâncio Lima, Acre, 2023.....	43

CAPÍTULO 2

Figura 2.1 Área de estudo, Unidade de Conservação, Área de Relevante Interesse Ecológico Japiim Pentecoste, municípios de Cruzeiro do Sul e Mâncio Lima - Estado do Acre, Brasil, 2023.....	61
Figura 2.2 Número de táxons de Orchidaceae floridas por mês na Area de Relevante Interesse Ecológico Japiim – Pentecoste (ARIE), durante o ano de 2023. O índice pluviométrico está indicado pela linha, também para o ano de 2023. Os dados de floração são das observações feita durante visitas em campo e no orquidário da Universidade Federal do Acre, campus de Cruzeiro do Sul – Acre.....	62
Figura 2.3 Correlação entre a variação pluviométrica mensal e a floração dos táxons (espécies) com ocorrência na Area de Relevante Interesse Ecológico Japiim – Pentencoste, Acre, Brasil.....	63
Figura 2.4 Flores das espécies de Orchidacea <i>Brassia caudata</i> (L.) Lindl. (A); <i>Brassia lawrenceana</i> Lindl. (B); <i>Stanhopea grandiflora</i> Lindl (C); <i>Epidendrum flexuosum</i> G.Mey. (D); <i>Dichaea anchoraelabia</i> C.Schweinf. (E); <i>Plectrophora cultrifolia</i> (Barb.Rodr.) Cogn. (F), coletadas na Unidade de Conservação Área de Relevante Interesse Ecológico Japiim Pentecoste, municípios de Mâncio Lima e Cruzeiro do Sul, Acre, 2023.....	64
Figura 2.5 Flores das espécies de Orchidacea <i>Bulbophyllum bracteolatum</i> Lindl.(A); <i>Oncidium baueri</i> Lindl.(B); <i>Trichocentrum nanum</i> (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams (C), <i>Sobralia suaveolens</i> Rchb.f. (D), <i>Macradenia paraensis</i> Barb.Rodr. (E), <i>Galeandra devoniana</i> M.R.Schomb. ex Lindl.(F) coletadas na Unidade de Conservação Área de Relevante Interesse Ecológico Japiim Pentecoste, municípios de Mâncio Lima e Cruzeiro do Sul, Acre, 2023.....	66

LISTA DE TABELA

Tabela 2.1 Período de Floração da Familia de Orchidaceae da Unidade de Conservação Área de Relevante Interesse Ecológico Japim Pentecoste – Mâncio Lima, Acre, 2023.....	68
--	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REFERENCIAL TEORICO	14
2.1 Família Orchidaceae	14
2.2 Definição de Orchidaceae.....	14
2.3 Características biológicas importantes das orquídeas	16
2.4 Fatores que estruturaram as espécies de Orchidaceae.....	17
3 Relação das Orchidaceae com Forófito	20
4 Fenologia das Orchidaceae	21
CAPÍTULO 1	24
1 INTRODUÇÃO	25
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	26
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
5. 1 Diversidade Alfa	37
5.2 Interação Orchidaceae-forófito.....	44
6 CONCLUSÃO	46
REFERENCIAS.....	47
CAPÍTULO 2.....	56
1 INTRODUÇÃO	59
2 MATERIAIS E MÉTODO	60
2.1 Área de estudo.....	60
2.2 Levantamento dos dados	61
2.3 Análise dos dados	62
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	62
4 CONCLUSÃO	70
REFERÊNCIAS	71
CONSIDERAÇOES FINAIS	74
APÊNDICE	74

1 INTRODUÇÃO

A família Orchidaceae é uma das maiores famílias de Angiospermas, apresentando uma grande diversidade em regiões tropicais e subtropicais (Monteiro *et al.*, 2022). Composta por aproximadamente 800 gêneros e cerca de 24.000 espécies, este número está em constante crescimento devido à descrição contínua de novas espécies para a ciência (Silva, 2011). Suas flores são muito apreciadas pela diversidade de cores, formas, adaptações aos diferentes ambientes (Dressler, 1981). No território brasileiro, especificamente na região da Amazônia, essa diversidade é notavelmente acentuada. Silva; Silva (2011) identificaram mais de 134 gêneros e 709 espécies de Orchidaceae. No entanto, observa-se uma lacuna no conhecimento da população em geral acerca da importância ecológica e econômica destas espécies (Cantuária *et al.*, 2015; Krahl *et al.*, 2015).

Para uma melhor compreensão da diversidade e ecologia da família Orchidaceae, é imprescindível buscar um conhecimento não apenas sobre a presença das espécies, mas também sobre sua fenologia. A fenologia das Orchidaceae, incluindo eventos sazonais como floração e frutificação, está intrinsecamente ligada aos fatores ambientais, como a disponibilidade de água e as variações de temperatura (Campos, 2008). Conhecer a fenologia dessas espécies é essencial para desvendar sua adaptação aos padrões climáticos e compreender suas complexas interações com outros organismos.

As Orchidaceae exibem uma capacidade de ocupar uma diversidade de substratos, manifestando-se em três principais formas de vida: epífita, rupícola e terrestre. Na região Amazônica, prevalece a forma de vida epífita, em que as orquídeas crescem sobre outros vegetais (Monteiro *et al.*, 2022). O epifitismo oferece vantagens significativas, incluindo acesso a condições de luminosidade mais favoráveis e um substrato que, em geral, apresenta menor competição por recursos. Essas características são fundamentais para a sobrevivência e sucesso ecológico das espécies na densa floresta tropical (Mari *et al.*, 2016).

A família Orchidaceae possui uma grande diversidade morfológica, abrangendo aspectos tanto vegetativos quanto reprodutivos. Esta heterogeneidade morfológica é atribuída, em grande medida, a capacidade que

possuem de ocupar diversos ecossistemas em todos os continentes, e a interação com diversos grupos de polinizadores (Silva, 2018).

A flora Orchidaceae da Amazônia brasileira está atualmente enfrentando significativas perdas de habitat, que são identificadas como uma das principais causas da redução da biodiversidade na região, conforme indicado por Mari *et al.* (2016). Essa problemática é exacerbada pelos repetitivos ciclos de atividade antrópica, os quais tem impulsionado o crescimento urbano e desorganização das cidades (Monteiro *et al.*, 2022). Causando significativos danos ambientais irreversíveis para a flora local e condicionando o desequilíbrio microclimático nessas fitofisionomias específicas (Laurance *et al.*, 2002).

Desta forma, este trabalho foi dividido em dois capítulos, sendo o primeiro o que aborda a diversidade e ecologia das Orchidaceae na Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Japim Pentecoste em Mancio Lima, no estado do Acre, enquanto o segundo aborda o período de floração das espécies registradas na localidade. A análise dessas áreas é crucial para elucidar a composição específica de espécies, contribuir com dados para investigações futuras e desenvolver estratégias de conservação para esses ecossistemas.

2 REFERENCIAL TEORICO

2.1 Família Orchidaceae

2.2 Definição de Orchidaceae

A família Orchidaceae é a maior entre as angiospermas, contendo cerca de 25.000 espécies distribuídas em 736 gêneros (Chase et al., 2015; Monteiro et al., 2022). Elas estão presentes em todos os continentes, adaptando-se a uma vasta gama de ecossistemas, desde desertos até predominantemente florestas tropicais e subtropicais (Pabst e Dungs, 1975). Essa adaptação a nichos ecológicos especializados torna as orquídeas particularmente sensíveis às interferências humanas nas florestas (Silva; Silva, 2011). As Orchidaceae geralmente são epífitas, crescendo sobre outras plantas, como árvores e arbustos, durante todo ou parte de seu ciclo de vida, sem serem parasitas, já que não desenvolvem estruturas haustoriais para obtenção de nutrientes (Madison, 1977; Benzing, 1990; Zott, 2016; Flores-Palacios, 2016).

As orquídeas desempenham um papel crucial nos ecossistemas formando associações simbióticas fundamentais com fungos micorrízicos. Esses fungos são essenciais para a germinação das sementes das orquídeas e para a nutrição durante as fases iniciais do seu desenvolvimento. Essas interações simbióticas são vitais para a saúde e expansão das orquídeas em seus habitats naturais (Zott, 2016).

De acordo com Mari et al. (2016) a relação simbiótica entre as orquídeas e seus polinizadores é central para o sucesso evolutivo dessas plantas. As orquídeas frequentemente adotam estratégias de polinização altamente especializadas, incluindo o mimetismo de feromônios para atrair polinizadores específicos. Essas estratégias têm sido fundamentais para a diversificação das espécies dentro da família, permitindo que elas ocupem uma variedade de nichos ecológicos e contribuam de forma significativa para a biodiversidade das comunidades onde estão presentes.

Além disso, orquídeas são frequentemente empregadas como bioindicadores da saúde ambiental devido à sua sensibilidade a alterações no habitat, incluindo mudanças na qualidade do ar e a disponibilidade de água. Monteiro et al. (2022), demonstram que variações na abundância e saúde das

populações de orquídeas podem ser reflexos diretos de impactos ambientais, funcionando como indicadores da integridade ecológica das áreas em estudo. Flores-Palacios (2016) relata que o uso das orquídeas como bioindicadores é uma ferramenta valiosa para monitorar a efetividade das práticas de conservação e gestão ambiental, destacando seu papel crucial tanto na preservação da biodiversidade quanto na avaliação da saúde dos ecossistemas.

A relação simbiótica entre orquídeas e seus polinizadores é essencial para o sucesso evolutivo dessas plantas, com estratégias de polinização especializadas sendo um fator crucial para a diversificação das espécies dentro desta família (Mari *et al.* 2016).

As orquídeas são notáveis por sua capacidade de crescer em substratos alternativos ao solo, frequentemente desenvolvendo-se sobre forófitos — plantas que servem de suporte para outras plantas epífitas. Elas se fixam aos forófitos envolvendo suas raízes ao redor do tronco ou dos ramos das árvores. Essa adaptação permite que as orquídeas epífitas vivam suspensas, dependendo de fontes alternativas para a obtenção de nutrientes minerais e água (Zotz (2016)). Essa independência do solo tradicional é um exemplo notável de adaptação evolutiva que permite às orquídeas colonizarem nichos ecológicos variados.

As orquídeas epífitas se beneficiam das substâncias dissolvidas presentes na precipitação atmosférica, bem como do acúmulo de matéria orgânica no substrato em que residem. Além disso, essas plantas frequentemente formam associações com fungos micorrízicos, que desempenham um papel crucial no fornecimento de nutrientes essenciais para seu crescimento e sobrevivência. Enquanto a água é obtida principalmente através da precipitação atmosférica, que inclui a água da chuva direta, água lixiviada da copa das árvores, orvalho, neblina e partículas em suspensão. Adicionalmente, essas plantas podem absorver umidade diretamente do ar e das rachaduras na casca dos forófitos. Estas adaptações permitem que as orquídeas epífitas prosperem em ambientes onde fontes tradicionais de nutrientes e água são limitadas (Zotz, 2016).

2.3 Características biológicas importantes das orquídeas

A família Orchidaceae é notavelmente composta por espécies perenes ou decíduas, destacando-se pela sua longevidade considerável, sendo frequentemente descritas como ervas de longa duração. O período pré-florativo, correspondente à fase vegetativa que antecede a floração, tipicamente estende-se de quatro a sete anos na maioria das espécies, podendo, em alguns casos, ultrapassar esse intervalo (Wang *et al.*, 2010). A longevidade das orquídeas pode ser explicada pelo seu ritmo de crescimento naturalmente lento e por uma capacidade fotossintética comparativamente limitada (Shefferson, 2006).

A família Orchidaceae manifesta dois padrões de crescimento distintos. As orquídeas monopodiais caracterizam-se pelo crescimento contínuo de um único meristema apical, que anualmente produz novas folhas no ápice. Por outro lado, as orquídeas simpodiais são marcadas pelo desenvolvimento de múltiplos brotos laterais que, após atingirem a maturidade floral, são substituídos por novos brotos (Arditti, 1992; Sailo *et al.*, 2014). Ecologicamente, as orquídeas exibem uma adaptabilidade notável, capazes de se estabelecer como terrestres, epífitas, litofíticas ou saprofíticas. Esta versatilidade reflete sua habilidade de colonizar uma diversidade de substratos e ambientes (Zhang *et al.*, 2017).

Orquídeas epífitas, que se estabelecem em copas de árvores ou sobre rochas, exibem morfologias de raízes, caules e folhas significativamente diferentes das orquídeas terrestres. As raízes das orquídeas terrestres são tipicamente subterrâneas, robustas e suculentas, desempenhando funções primordiais de armazenamento de água e nutrientes. Em contraste, orquídeas epífitas possuem raízes aéreas modificadas que podem estender-se por mais de um metro, especializadas na absorção de umidade e nutrientes do ambiente circundante (Zhang *et al.* (2018). Como a maioria das monocotiledôneas, as orquídeas geralmente apresentam folhas simples com nervuras paralelas. No entanto, as orquídeas epífitas se distinguem por possuírem folhas mais espessas e suculentas, equipadas com paredes celulares reforçadas, cutículas proeminentes e uma câmara subestomática reduzida. Além disso, essas orquídeas têm estômatos menores do que as orquídeas terrestres, uma adaptação que reflete suas necessidades especiais de conservação de água em ambientes aéreos (Arditti, 1992; Guan *et al.*, 2011; Sailo *et al.*, 2014).

2.4 Fatores que estruturam as espécies de Orchidaceae

A coexistência das Orchidaceae em diversas escalas espaciais e temporais pode ser atribuída a uma variedade de fatores interrelacionados (Ding *et al.*, 2016). Entre esses fatores estão a arquitetura do forófito, as propriedades físicas e químicas da casca, a altura do tronco, a inclinação dos ramos da copa, além de variáveis como taxa de crescimento, tamanho, idade e a própria identidade do forófito. Estes aspectos são fundamentais para entender como diferentes espécies de orquídeas podem ocupar e persistir em um mesmo habitat (Wagner *et al.*, 2015; Hayward *et al.*, 2017).

As Orchidaceae também são influenciadas por uma gama de condições edáficas (Boelter *et al.*, 2014) e fatores ambientais como umidade do ar, temperatura, ventos e radiação solar (Werner, 2011). Interações interespecíficas (Callaway *et al.*, 2001; Zhao *et al.*, 2015), assim como distúrbios ambientais e alterações climáticas, são também relevantes para a distribuição e sobrevivência dessas plantas (Barthlott *et al.*, 2001; Benzing, 1998). Adicionalmente, fatores neutros como limitações à dispersão espacial têm um papel significativo (Vandunné (2002), Cascante-Marín *et al.* (2009)). Esses elementos coletivamente moldam as dinâmicas de coexistência das orquídeas em seus habitats naturais.

O desmatamento e outras degradações antropogênicas têm impactos negativos significativos nas comunidades de orquídeas (Zotz, 2016; Hayward *et al.*, 2017). Alves *et al.* (2008) relatam que as interações dos diversos fatores que influenciam a estruturação das comunidades de epífitas vasculares podem ser categorizadas em três níveis: paisagem, local e intrínsecos ao sistema.

Orquídeas dependem estruturalmente dos forófitos que lhes fornecem substrato e uma gama de microhabitats dentro de uma única árvore (Sanger, Kirkpatrick, 2016). Embora a especificidade para um determinado forófito seja rara, é comum que as orquídeas mostrem uma preferência acentuada por um subconjunto específico de forófitos (Alves *et al.*, 2008; Sáyago *et al.*, 2013; Zotz, 2016; Hayward *et al.*; 2017). Portanto, algumas árvores servem como forófitos mais adequados para epífitas do que outras (Burns, 2007; Wagner *et al.*, 2015; Zhao *et al.*, 2015).

Cada espécie de forófito apresenta características únicas estruturais, químicas e fenológicas que influenciam significativamente o estabelecimento de orquídeas. Essas características não são estáticas, variando conforme o crescimento e a idade do forófito (Taylor, Burns, 2015). Alterações no tamanho desses forófitos (Zhao *et al.*, 2015; Wang *et al.*, 2016), bem como mudanças nas condições microclimáticas internas são comuns (Sanger, Kirkpatrick, 2015). A arquitetura do tronco e da copa das árvores também evolui com o tempo (Wang *et al.*, 2016; Cardélus, 2007), assim como a morfologia da casca, que sofre transformações significativas ao longo do tempo (Sáyago *et al.*, 2013).

Existe uma relação positiva e bem documentada entre a diversidade de Orchidaceae e o tamanho dos forófitos em florestas tropicais, um fenômeno que ressalta um dos padrões mais reconhecidos em ecologia. Esta relação é frequentemente mensurada por indicadores como o diâmetro à altura do peito (DAP) (Zhao *et al.*, 2015; Wang *et al.*, 2017; Hayward *et al.*, 2017), além da altura total (Woods *et al.*, 2015), e/ou área basal (Ding *et al.*, 2016). Esses atributos dos forófitos são considerados indicadores chave para entender a capacidade de suporte de habitat para as orquídeas em ambientes florestais tropicais.

A altura do forófito desempenha um papel crucial ao estabelecer um gradiente microclimático vertical tanto no próprio forófito quanto na floresta em geral (Sanger, Kirkpatrick, 2016). Essa variação microclimática vertical cria diferentes nichos dentro do ambiente, permitindo que as Orchidaceae localizem regiões específicas que suportem sua sobrevivência. Esta estratificação é essencial para compreender a distribuição da riqueza de Orchidaceae, evidenciando a significativa influência da estratificação vertical na diversidade dessas plantas (Johansson, 1974; Dislich e Mantovani, 2016).

A idade do forófito, frequentemente estimada pelo diâmetro à altura do peito (DAP), é um fator crítico na colonização por orquídeas (Flores-Palacios e García Franco, 2006; Wang *et al.*, 2016; Woods, 2017). Forófitos mais antigos proporcionam uma exposição mais prolongada aos diásporos epífitos, aumentando a probabilidade de colonização desses organismos. Adicionalmente, a importância da idade se destaca pelo fato de que a biomassa das Orchidaceae se acumula gradualmente ao longo do tempo. Assim, forófitos mais velhos e de maior porte tendem a oferecer ambientes mais favoráveis para

as Orchidaceae, pois geralmente apresentam uma diversidade mais ampla de micro-habitats (Sillett *et al.*, 2000).

A diversidade e abundância de organismos em grandes forófitos têm relevância significativa para a conservação, dado que estes oferecem condições para uma germinação substancialmente maior em comparação com árvores menores (Kartzinel *et al.*, 2013). Portanto, tanto o tamanho quanto a idade dos forófitos são elementos cruciais que incorporam várias características ecológicas essenciais. Esses fatores contribuem para um ambiente mais propício ao estabelecimento e crescimento de diversas espécies (Wang *et al.*, 2016).

A arquitetura da copa de uma árvore é definida por três características principais: diâmetro dos ramos, inclinação dos ramos e densidade de folhas, (Wagner *et al.*, 2015; Zotz, 2016). O diâmetro dos ramos não apenas influencia a área de superfície disponível, mas também está associado à estabilidade da estrutura do ramo (Watt *et al.*, 2005). Ramos com diâmetros maiores geralmente indicam uma maior idade do substrato (Wang *et al.*, 2016). Além disso, ramos que são mais horizontais tendem a acumular mais nutrientes do que aqueles que são mais verticais,. Essa combinação de diâmetros maiores e inclinações mais horizontais facilita a interceptação de água e nutrientes, criando condições mais favoráveis para o estabelecimento de Orchidaceae (Benzing (1990).

Adicionalmente, a densidade de folhas na copa pode moderar a temperatura ambiental e reduzir a intensidade da luz solar, embora também possa limitar a quantidade de precipitação que alcança o interior da copa. Estes fatores são cruciais para entender como as características da copa impactam a ecologia das espécies que dependem desses forófitos para seu crescimento e sobrevivência (Kartzinel *et al.*, 2013).

Sáyago *et al.* (2013) identificaram uma preferência das Orchidaceae por cascas de forófitos que são ásperas e rugosas. Essa escolha pode ser atribuída às propriedades desses tipos de cascas, que facilitam a retenção e o armazenamento de água da chuva, além de acumular material mineral nas rachaduras, criando condições favoráveis para a germinação das sementes de Orchidaceae. Johansson (1974) e Benzing (1990), destacam como esses micro-habitats são essenciais para a colonização, estabelecimento e sobrevivência das orquídeas, conforme também apontado por Callaway *et al.* (2002). Portanto, a

textura da casca dos forófitos é um fator significativo que influencia diretamente a dinâmica ecológica das Orchidaceae em seus habitats.

A preferência das Orchidaceae por determinados tipos de casca de forófitos também está associada à estabilidade do substrato. Substratos instáveis, como cascas que descamam facilmente, podem comprometer o estabelecimento e a sobrevivência dessas plantas (Ceballos *et al.*, 2016).

Os forófitos apresentam um leque variado de características que influenciam diretamente as condições de vida das orquídeas. Por exemplo, forófitos mais antigos e de maior porte com cascas ásperas ou rugosas tendem a ser mais propícios ao estabelecimento das Orchidaceae, devido à sua capacidade de reter mais água e suportar comunidades de briófitas, como musgos, que auxiliam na manutenção da umidade. Essa interação facilita um ambiente mais estável e úmido, crucial para o crescimento das orquídeas (Benzing, 1990; Callaway *et al.*, 2002; Sáyago *et al.*, 2013; Zhao *et al.*, 2015).

3 Relação das Orchidaceae com Forófito

As Orchidaceae, ao otimizar a utilização dos recursos disponíveis, conseguiram colonizar as copas das árvores, segundo. Para essas plantas, cada forófito constitui uma unidade de habitat distinta. Em estudos de flora epífita, portanto, cada forófito é considerado uma unidade amostral natural que hospeda uma comunidade epífita específica (Johansen, 1974; Zhao *et al.*, 2015). Esses autores sugerem que, embora cada comunidade esteja espacialmente isolada das demais, todas estão interconectadas por processos de dispersão e potenciais interações, configurando uma metacomunidade, conforme descrito por Zotz (2010). Além disso, cada forófito pode ser visto como uma ilha ecológica, uma unidade ecológica discreta e distinta, inserida em um ambiente diferente do seu entorno (Wagner *et al.*, 2015), .

Embora exista uma vasta literatura descrevendo a associação entre Orchidaceae e seus forófitos, conforme indicado por Johansson (1974), Zotz (2016), há relativamente poucos estudos focados em explorar os efeitos específicos sejam positivos, negativos ou neutros das Orchidaceae sobre os forófitos. Trabalho como o de Soria *et al.* (2014) são exceção, mas ainda são insuficientes para formar uma base conclusiva sobre a natureza dessa interação.

Consequentemente, muitas investigações partem do pressuposto de que as orquídeas epífitas não exercem efeitos significativamente prejudiciais ou benéficos sobre seus forófitos, considerando, assim, um impacto neutro dessas epífitas, como sugerido por Zhao *et al.* (2015). Isso reflete a limitação de evidências robustas na literatura, como apontado por Montaña *et al.* (1997), Staton *et al.* (2014).

Na relação comensalista estabelecida entre forófitos e Orchidaceae, os forófitos oferecem suporte físico essencial para as orquídeas, sem que, tradicionalmente, se observe qualquer impacto significativo das Orchidaceae sobre os forófitos (Burns, 2007; Sáyago *et al.*, 2013; Zhao *et al.*, 2015; Zotz, 2016). Contudo, o papel dos forófitos em proporcionar espaço vital acima do solo da floresta é claramente benéfico, criando um micro-habitat heterogêneo essencial para o estabelecimento das Orchidaceae (Angelini e Siliman, 2014; Sanger e Kirkpatrick, 2015). Considerando esses benefícios proporcionados pelos forófitos, que facilitam o crescimento, sobrevivência e reprodução das Orchidaceae, essa interação pode também ser interpretada como um caso de facilitação (Kartzinel, 2013).

A facilitação é uma interação positiva não trófica entre plantas fisiologicamente independentes, na qual pelo menos um dos participantes é beneficiado (Callaway, 2007; Brooker *et al.*, 2008). Na relação entre Orchidaceae e forófitos, o suporte estrutural oferecido pelas árvores serve como um mecanismo direto de facilitação, contribuindo para a formação de novos ecossistemas. Este apoio é fundamental para manter a biodiversidade e a estabilidade dos ecossistemas (Jones *et al.*, 1994); Callaway, 2007; McIntire, Fajardo, 2014). Além disso, a copa dos forófitos pode otimizar as condições ambientais, como radiação e temperatura, beneficiando as epífitas, segundo Angelini e Siliman (2014). Integrar o epifitismo à teoria da facilitação enriquece nossa compreensão das interações positivas entre espécies, ampliando significativamente o alcance desta teoria (Benzing, 1990).

4 Fenologia das Orchidaceae

A pesquisa sobre a ecologia das Orchidaceae tem se concentrado predominantemente em examinar sua abundância, distribuição e variados

aspectos ecológicos. No entanto, áreas como a fenologia têm recebido menos atenção (Ramírez *et al.*, 2021). A fenologia é definida como o estudo de eventos periódicos na vida das plantas, tais como a queda de folhas, floração, frutificação e dispersão de sementes, e como esses eventos são influenciados por fatores abióticos, como temperatura e precipitação, e bióticos, incluindo a atividade de polinizadores e herbívoros. Esta abordagem permite uma compreensão mais profunda dos ciclos de vida das plantas e suas interações com o ambiente (Lieth, 1974).

Pansarin *et al.* (2019) conduziram um estudo sobre os padrões de floração e frutificação das Orchidaceae ao longo do ano, explorando suas relações com a disponibilidade de água e polinizadores em uma floresta tropical úmida no Brasil. A pesquisa demonstrou que a fenologia das Orchidaceae é predominantemente influenciada pela sazonalidade das chuvas e pela presença de polinizadores específicos. Este achado sublinha a importância dos fatores ambientais e bióticos na regulação dos ciclos vitais dessas plantas.

Paredes-Flores *et al.* (2020) realizaram um estudo longitudinal para monitorar o período de floração das Orchidaceae em uma floresta tropical na Colômbia, examinando as interações com polinizadores e a influência de fatores abióticos como temperatura e umidade nos eventos fenológicos. Os achados destacaram a importância crítica das interações entre plantas e polinizadores na definição da fenologia das Orchidaceae.

Em um estudo separado, Cornejo *et al.* (2021) investigaram a fenologia das Orchidaceae em uma floresta tropical úmida da Bolívia, monitorando a floração e frutificação ao longo de um ano e avaliando as relações com fatores abióticos, como precipitação e temperatura. Este estudo também considerou a influência de interações mutualísticas, incluindo a dispersão de sementes por aves, e destacou a complexidade das interações ecológicas que moldam a fenologia das Orchidaceae. Estes estudos ilustram como os processos ecológicos interligados influenciam os ciclos vitais dessas plantas em diferentes contextos ambientais.

O estudo da fenologia das plantas possui várias aplicações críticas para a conservação de espécies. Uma das aplicações mais significativas inclui a facilitação do estabelecimento de calendários para a coleta de germoplasma, que são essenciais tanto para a conservação *in situ* quanto *ex situ* de plantas

(Ramírez *et al.*, 2021). Adicionalmente, a fenologia proporciona dados valiosos sobre a produção de flores e frutos de espécies ameaçadas de extinção, possibilitando o desenvolvimento de estratégias de conservação mais informadas. Essas estratégias podem considerar não apenas as espécies-alvo, mas também seus vínculos ecológicos sustentáveis, incluindo interações com polinizadores. Estas informações são fundamentais para a formulação de planos de conservação que integram e respeitam a complexidade das relações ecológicas (Morellato *et al.*, 2016).

A fenologia das Orchidaceae desempenha um papel crucial na sua conservação, bem como na proteção dos ecossistemas florestais onde ocorrem. Para as espécies que são epífitas, a produção de frutos e sementes, por exemplo, é essencial para na dispersão e sustentação da diversidade vegetal na comunidade. Adicionalmente, alterações na sua fenologia podem impactar significativamente suas interações ecológicas com outras espécies, incluindo polinizadores e dispersores de sementes ((Nadkarni, 1984; Wolf *et al.*, 2017).

Apesar de sua importância, a fenologia das Orchidaceae tem recebido relativamente pouca atenção nos estudos acadêmicos (Morellato *et al.*, 2010). Mesmo na revisão abrangente sobre epífitas vasculares realizada por Zott (2016), o tema da fenologia não foi especificamente abordado. Atualmente, existem apenas 35 estudos focados exclusivamente na fenologia de diferentes espécies epífitas, indicando um amplo campo com potencial para futuras investigações e desenvolvimento de novas linhas de pesquisa (Ramírez *et al.*, 2021).

CAPÍTULO 1

LIMA, M.J Diversidade e Ecologia Orchidaceae na Area de Relevante Interesse Ecológico Japim Pentecoste, Mâncio Lima, Acre.

1 INTRODUÇÃO

Dentre as famílias mais representativas de epífitas vasculares na região amazônica, destacam-se as Orchidaceae (Bezerra *et al.*, 2014) por sua exuberante variedade morfológica, adaptabilidade ecológica e, sobretudo, por sua intricada relação com os agentes polinizadores, desempenhando papéis ecológicos críticos nas cadeias de interações bióticas dos habitats em que se inserem (Mari *et al.*, 2016). Esta família apresenta uma ampla diversidade na região Neotropical, destacando-se o Brasil, mais especificamente na Amazônia um dos seus mais ricos cenários de diversificação (Chase *et al.*, 2015).

No estado do Acre, um estudo realizado por Medeiros *et al.* (2014) identificou a presença de 138 espécies de Orchidaceae, destacando a rica diversidade botânica da área. Entretanto, é importante ressaltar que muitas espécies de Orchidaceae ainda não foram catalogadas e nem descritas cientificamente (Obermuller *et al.*, 2012). As unidades de conservação emergem como essenciais nesse contexto, pois elas não apenas protegem esses ecossistemas complexos mas também garantem a sobrevivência futura das espécies e dos recursos naturais que elas sustentam (Bezerra *et al.*, 2014).

Este estudo foi realizado na Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Japiim Pentecoste, localizada no município de Mâncio Lima, Acre, uma região reconhecida por sua significativa importância biológica e ecológica (Obermuller *et al.*, 2014). O levantamento das Orchidaceae nessa unidade de conservação não só atualiza a lista dos táxons presentes, mas também oferece informações valiosas para a gestão da unidade, contribuindo para a preservação da biodiversidade amazônica e de seus ecossistemas associados. Com o intuito de ampliar o conhecimento sobre a diversidade e ecologia das Orchidaceae no estado do Acre, e em particular na ARIE Japiim Pentecoste, este estudo teve como objetivo principal analisar a riqueza e diversidade das espécies, bem como avaliar a similaridade e as interações entre as Orchidaceae e seus forófitos nessa área de conservação.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A Área de Relevante Interesse Ecológico Japiim-Pentecoste, criada pelo Decreto Estadual no 4365, de 06 de julho de 2009, está localizada na porção norte da regional Juruá, a oeste do estado do Acre, nos municípios de Cruzeiro do Sul e Mâncio Lima. Essa área compreende 25.750 ha e pertence à bacia hidrográfica do rio Moa, onde diversos rios e igarapés convergem formando um conjunto de ilhas fluviais, tendo como principais tributários os igarapés Japiim e Pentecoste (ACRE, 2013). O acesso terrestre se dá principalmente pela rodovia AC-405 que parte de Cruzeiro de Sul em direção a Mâncio Lima, apresentando uma extensão total de 31,5 km, dos quais 6,1 km passam pela Unidade. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é tropical úmido, com chuvas bem distribuídas ao longo do ano com média anual de 2.166 mm (ACRE, 2013).

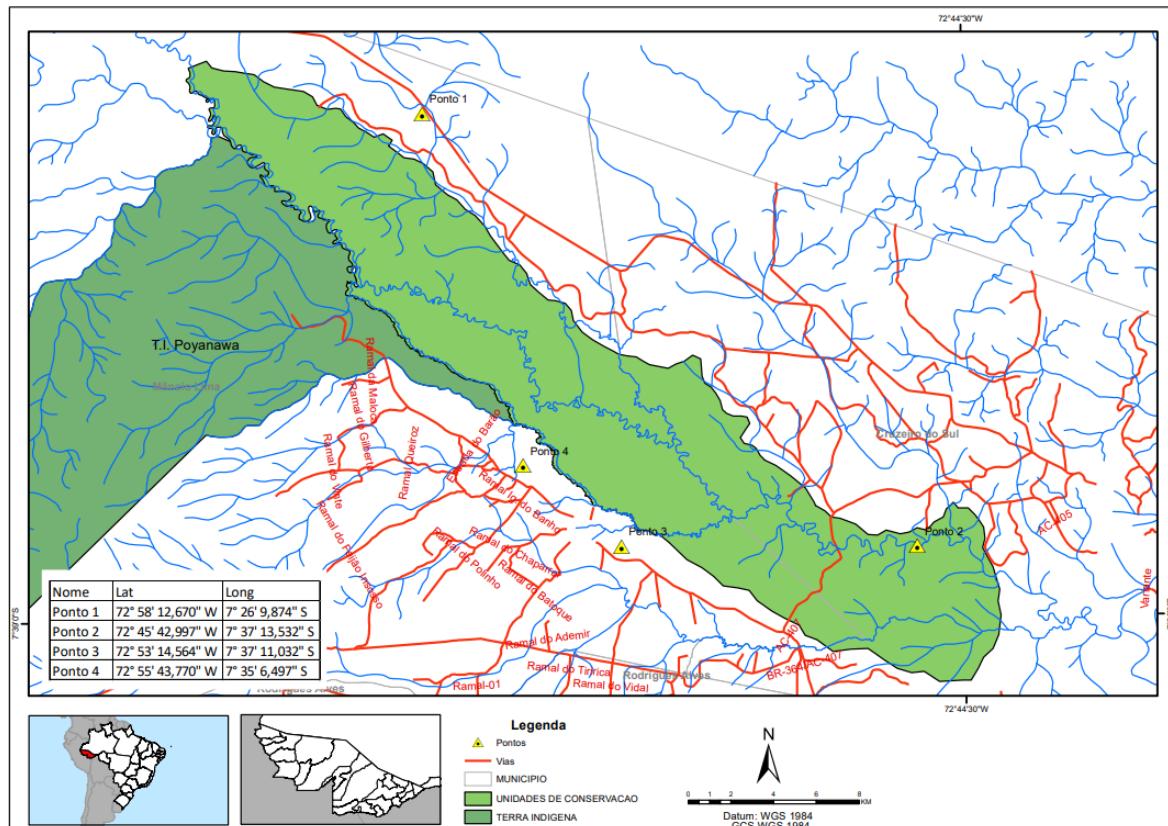


Figura 1.1 Área de estudo, unidade de conservação, Área de Relevante Interesse Ecológico Japiim Pentecoste, municípios de Cruzeiro do Sul e Mâncio Lima - Estado do Acre, Brasil, 2023

A estação chuvosa na região da Área de Relevante Interesse Ecológico Japiim-Pentecoste, se estende de novembro a abril, com destaque para dezembro a março. O período mais seco inicia-se em maio e vai até outubro, apresentando-se mais acentuado entre junho a setembro. As temperaturas

médias variam de 22°C a 32°C, não havendo diferença significativa de temperaturas ao longo do ano (ACRE, 2013).

As principais fitofisionomias encontradas no interior e na zona de amortecimento da unidade de conservação são: floresta ombrófila aluvial (Floresta de várzea), correspondendo a 97,46% da ARIE, floresta aluvial aberta com palmeiras ocorrendo em aproximadamente 0,48% da área, e florestas com manchas sobre o solo de areia branca (Campinaranas) situadas principalmente a noroeste da unidade e correspondendo a 2,26% da Unidade (ACRE, 2014).

3 COLETA DE DADOS

As coletas foram realizadas de forma sistemática ao longo do ano de 2023, abrangendo um ciclo completo de coletas anuais. Inicialmente, quatro coletas foram efetuadas durante o período de inundação do rio Japiim, de janeiro a abril. O local de início dessas coletas foi o porto do Japiim, localizado no município de Mâncio Lima, e as coletas foram nos afluentes do Rio Japiim, porção oeste da Unidade de Conservação. Subsequentemente, as outras oito coletas foram conduzidas de junho a dezembro, totalizando doze coletas no ano. Estas últimas coletas ocorreram na porção leste ao longo do Rio Moa e trilhas previamente conhecidas. Totalizando 12 amostras, toda a área da Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), foi representada.

A distância percorrida durante as coletas foi registrada por meio do aplicativo Avenza Maps, tanto em percursos fluviais quanto em trilhas dentro da (ARIE).

Durante as coletas, utilizaram-se tesouras de poda, podão, gps, terçado. As amostras coletadas foram armazenadas em sacos plásticos, etiquetados com as coordenadas geográficas e o número da coleta. Adicionalmente, foi preenchida uma ficha de campo contendo informações pertinentes, como descrições das coordenadas geográficas, circunferência à altura do peito (CAP), características da zona do fuste, altura total, altura do fuste, presença de bifurcações, e a caracterização visual dos forófitos, incluindo aspecto do tronco (ramificado e não ramificado), textura do ritidoma (áspera e lisa), estabilidade (descamante e não descamante), entre outras observações relevantes para o entendimento das relações das Orchidaceae com seus forófitos.

Para avaliar a influência das características das árvores hospedeiras na diversidade e riqueza das Orchidaceae, os indivíduos arbóreos nas áreas de coleta foram classificados conforme o tipo de casca e distribuídos em três categorias de tamanho: pequeno (I) DAP \geq 30 cm; intermediário (II) para aqueles com DAP $>$ 30 cm e \leq 50 cm; e grande (III) para árvores com DAP $>$ 50 cm, seguindo a classificação proposta por Johansson (1974).

Os exemplares floridos foram prensados e secos em estufas a 60°C. Cada um deles foi identificado, incluindo numeração, data e local de coleta. Após a preparação foram submetidos a identificação botânica e elaboração da lista de espécie, com base em bibliografia especializada, comparação do material coletado com espécimes previamente identificados e consulta a especialistas na área (Flávio Amorim Obermuller e Edlley Max Pessoa da Silva). A classificação taxonômica adotou a proposta do sistema APG IV (2016). Também foram consultados o Herbário Virtual Reflora e a Flora do Acre (Daly; Silveira, 2008). Posteriormente os espécimes serão depositados no Herbário Campus Floresta da Universidade Federal do Acre, localizado em Cruzeiro do Sul.

Indivíduos sem floração, foram cultivados em casa de vegetação da Universidade Federal do Acre – Campus Floresta até que a identificação fosse possível. Todos os indivíduos encontrados nos forofitos e superfície, foram coletados, e as Orchidaceae inacessíveis a partir do solo foram coletadas com o auxílio do podão. Essa abordagem foi complementada pelo uso de máquinas fotográficas e tesoura de poda para o registro e coleta de um amplo espectro de espécies.

4 ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados para a construção da curva de acumulação de espécies foi realizada utilizando os pacotes *vegan*, *knitr*, *kableExtra* e *dplyr*. Este método quantifica como a riqueza estimada de espécies aumenta com o acréscimo do número de unidades amostrais. A linha tracejada na curva sugere um aumento contínuo na riqueza de espécies, indicando que amostras adicionais poderiam revelar mais espécies. Para a análise de rarefação e extrapolação, foram empregados pacotes estatísticos como o *iNEXT*, que facilita a realização dessas análises baseando-se em amostras acumuladas de

indivíduos e permite o cálculo de intervalos de confiança para essas estimativas (Colwell *et al.*, 2012; Chao; Jost, 2012). Os índices de similaridade qualitativos foram calculados utilizando o índice de Jaccard através dos pacotes vegan e usedist. A média do índice de diversidade de Shannon obtida foi de 0,9 indicando uma alta homogeneidade na composição de espécies entre as áreas amostradas.

Para avaliar a interação entre Orchidaceae e seus forófitos, foram classificados os forófitos em três categorias de tamanho seguindo a metodologia proposta por Johansson (1974): pequeno (I), com $DAP \geq 30$ cm; intermediário (II), para indivíduos com $DAP > 30$ cm e ≤ 50 cm; e grande (III), para árvores com $DAP > 50$ cm.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 300 indivíduos de epífitas vasculares pertencentes à família Orchidaceae, distribuídos em 33 gêneros e 45 espécies (Tabela 1.1). Os gêneros mais representativos foram, *Maxillaria* (6 espécies) e *Epidendrum* (5 espécies). Outros estudos realizados na região amazônica também identificaram esses gêneros como representativos (Pessoa *et al.*, 2015; Monteiro *et al.*, 2022; Obermuller *et al.*, 2014). Os gêneros menos representativos foram: *Notylia* (2 espécies); *Prosthechea* (2 espécies).

As espécies mais abundantes foram, *Oncidium baueri* Lindl. (30 ind., 10%); *Cattleya luteola* Lindl. (23 ind., 7,67%); *Ornithocephalus myrticola* Lindl. (15 ind., 5%) e *Specklinia picta* (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase (13 ind., 4,33%). As espécies menos abundantes foram, *Cryptarrhena guatemalensis* Schltr. (5 ind., 1,67%); *Polystachya stenophylla* Schltr. (3 ind., 1%) *Octomeria crassifolia* Lindl. (3 ind., 1%); *Acianthera luteola* (Lindl.) (2 ind., 0,67%).

Este estudo identificou que todas as espécies aqui registradas ocorrem em vastas regiões do Brasil, evidenciando sua capacidade de adaptação a distintas condições ambientais.

Tabela 1.1 Registros de Orchidaceae, distribuídos por gêneros, espécies e número de indivíduos, coletados durante o ano de 2023 na Unidade de Conservação Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Japiim Pentecoste, Mâncio Lima, Acre, 2023.

Genêro	Espécie	Quantidade de indivíduos
Acianthera	<i>Acianthera luteola</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	2
	<i>Anathallis brevipes</i> (H.Focke) Pridgeon & M.W.Chase	6
Anathallis	<i>Anathallis barbulata</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	2
Brassia	<i>Brassia caudata</i> (L.) Lindl.	15
	<i>Brassia lawrenceana</i> Lindl.	4
Bulbophyllum	<i>Bulbophyllum bracteolatum</i> Lindl.	1
Campylocentrum	<i>Campylocentrum micranthum</i> (Lindl.) Rolfe	3
Catasetum	<i>Catasetum saccatum</i> Lindl.	2
Cattleya	<i>Cattleya luteola</i> Lindl.	23
	<i>Cattleya</i> sp1	2
Cryptarrhena	<i>Cryptarrhena guatemalensis</i> Schltr.	5
Dichaea	<i>Dichaea anchoraelabia</i> C.Schweinf.	11
	<i>Epidendrum anceps</i> Jacq.	3
	<i>Epidendrum coronatum</i> Ruiz & Pav.	7
	<i>Epidendrum flexuosum</i> G.Mey.	3
Epidendrum	<i>Epidendrum rigidum</i> Jacq.	4
	<i>Epidendrum strobiliferum</i> Rchb.f.	6
	<i>Epidendrum unguiculatum</i> (C.Schweinf.) Garay & Dunst.	2
	<i>Galeandra devoniania</i> M.R.Schomb. ex Lindl.	3
Galeandra	<i>Gongora histrionica</i> Rchb.f.	4
Gongora	<i>Ionopsis satyrioides</i> (Sw.) Lindl.	6
Ionopsis	<i>Macradenia paraensis</i> Barb.Rodr.	6
Macradenia	<i>Masdevallia wendlandiana</i> Rchb.f.	9
Masdevallia	<i>Maxillaria aureoglobula</i> Christenson	4
Maxillaria	<i>Maxillaria equitans</i> (Schltr.) Garay	7
	<i>Maxillaria friedrichsthalii</i> Rchb.f.	5

	<i>Maxillaria parviflora</i> (Poepp. & Endl.) Garay	5
	<i>Maxillaria subrepens</i> (Rolfe) Schuit. & M.W.Chase	3
Notylia	<i>Notylia sagittifera</i> (Kunth) Link, Klotzsch & Otto	10
	<i>Notylia rhombilabia</i> C.Schweinf	7
Octomeria	<i>Octomeria scirpoidea</i> (Poepp. & Endl.) Rchb.f.	3
Oncidium	<i>Oncidium baueri</i> Lindl.	30
Ornithocephalus	<i>Ornithocephalus myrticola</i> Lindl.	15
Pabstiella	<i>Pabstiella yauaperyensis</i> (Barb.Rodr.) F.Barros	2
Peristeria	<i>Peristeria guttata</i> Knowles & Westc	6
Plectrophora	<i>Plectrophora cultrifolia</i> (Barb.Rodr.) Cogn.	2
Polystachya	<i>Polystachya stenophylla</i> Schltr.	3
Prosthechea	<i>Prosthechea aemula</i> (Lindl.) W.E.Higgins	12
Rodriguezia	<i>Rodriguezia batemanii</i> Poepp. & Endl.	9
Solenidium	<i>Solenidium lunatum</i> (Lindl.) Schltr.	1
Scaphyglottis	<i>Scaphyglottis Poepp. & Endl.</i>	4
Sobralia	<i>Sobralia suaveolens</i> Rchb.f.	5
Specklinia	<i>Specklinia picta</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	13
Stanhopea	<i>Stanhopea grandiflora</i> Lindl.	9
Trichocentrum	<i>Trichocentrum nanum</i> (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	6
Zygosepalum	<i>Zygosepalum labiosum</i> (Rich.) Garay	10
	Total Geral	300

Das 45 espécies de Orchidaceae identificadas no estudo, dois gêneros e 11 espécies representam novos registros para a flora do Estado do Acre (Flora do Brasil, 2020, continuamente atualizado). As novas espécies aqui registradas incluem:

- A. *Anathallis brevipes* (H.Focke) Pridgeon & M.W.Chase: é uma orquídea epífita com ramicaules ascendentes horizontais e delgados carregando uma folha única, apical, estreitamente elíptica, obtusa a arredondada, verde claro com manchas roxas, na parte de abaixo da folha surge sua inflorescência racemosa portando até 15 flores sucessivas em tons vináceos; sendo as pétalas e labelo mais escuros que as sépalas (Barros et al., 2015).
Distribuição geográfica: Pará, Maranhão, Roraima, Mato Grosso, Bahia, Maranhão, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná (Flora e Funga do Brasil).
- B. *Bulbophyllum bracteolatum* Lindl.: As folhas apresentam consistência membranácea e são transversalmente planas. Inflorescência: As flores estão dispostas de forma espiralada; o escapo é transversalmente cilíndrico (Barros et al., 2015).
Distribuição geográfica: Amazonas, Amapá, Pará (Flora e Funga do Brasil).
- C. *Galeandra devoniana* M.R.Schomb. ex Lindl. Folha: As folhas apresentam bainhas pontuadas e exibem abscisão foliar, sendo de forma linear. A inflorescência é composta por racemos. Cada flor dispõe de um labelo infundibuliforme que é disicolor, trilobado/calcardo e possui um cálcar retrorso. O indumento das flores é pubérulo, com carenas delgadas contando quatro em total. A coluna das flores também é pubérula (Monteiro, 2020).
Distribuição geográfica: Amazonas, Pará, Roraima, Tocantins (Flora e Funga do Brasil)
- D. *Maxillaria aureoglobula* Christenson : Folha do tipo oblonga com ápice agudo e apenas uma por planta. A inflorescência possui de 1 a 2 raques por pseudobulbo, sendo mais curta que as folhas. As flores têm sépalas e pétalas de cor amarela e não ornamentadas. O labelo é amarelo com padrão maculado. As sépalas dorsais e as pétalas estão recurvadas em relação à coluna. As sépalas têm

formato elipsoide a ovado com ápices agudos, enquanto as pétalas são elípticas com ápices agudos e são mais curtas que as sépalas. Quando o labelo é trilobado, os lobos laterais são semi elípticos a semi ovados com ápices agudos, e o lobo mediano é oblongo com ápice truncado. O labelo também apresenta um calo oblongo. A coluna é levemente curva com um pé conspícuo (Ferreira *et al.*, 2019).

Distribuição geográfica: Maranhão, Mato Grosso (Flora e Funga do Brasil)

E. *Maxillaria equitans* (Schltr.) Garay: A folha é do tipo ancipital e linear, com ápice arredondado e ocorre uma por planta. A inflorescência apresenta múltiplas flores por pseudobulbo e é mais curta que a folha. As sépalas e pétalas são brancas, enquanto o labelo tem cor e padrão roxo. As sépalas dorsais e as pétalas estão recurvadas em relação à coluna, com as sépalas tendo formato oblongo a ovado, laterais ligeiramente oblíquas e ápice agudo. As pétalas são oblongas com ápices arredondados a obtusos, e são mais curtas que as sépalas. O labelo, quando trilobado, apresenta lobos laterais semi-elípticos com ápices arredondados e o lobo mediano é ovado a oblongo com ápice arredondado a truncado. Possui um calo oblongo. A coluna é reta com um pé conspícuo (Meneguzzo *et al.*, 2020).

Distribuição geográfica: Mato Grosso (Flora e Funga do Brasil)

F. *Notylia rhombilabia* C.Schweinf.: As flores são tipicamente de um verde pálido, por vezes salpicadas de forma esparsa com pontos ou pintas roxas, laranjas ou marrons. As sépalas laterais podem ser tanto unidas quanto separadas. As pétalas são sempre livres e comumente se arqueiam até quase se tocar na extremidade. O labelo, caracterizado por uma garra próxima à base e um longo unguículo, termina em uma lâmina triangular e, ocasionalmente, apresenta uma lamela que se estende da garra até a ponta (Barros, 2015).

Distribuição geográfica: Amazonas (Flora e Funga do Brasil)

G. *Notylia sagittifera* (Kunth) Link, Klotzsch & Otto: Os pseudobulbos são rudimentares e parcialmente encobertos por bainhas foliares imbricantes, agrupando-se e portando apenas uma folha grande, plana, oblonga ou ligulada. A inflorescência, que brota da axila das bainhas, é pendente e racemosa,

podendo ser longa ou muito longa, com várias flores dispostas em espiral. Estas flores, de textura extremamente delicada ou mais robusta, apresentam uma aparência cerosa (Barros, 2015).

Distribuição geográfica: Amazonas, Amapá, Pará, Roraima, Tocantins, Ceará (Flora e Funga do Brasil)

H. *Ornithocephalus cujeticola* Barb.Rodr. A flor apresenta sépalas com margens inteiras e lâminas pilosas, sendo de forma obovada. As pétalas possuem uma forma unguiculada. O labelo é de cor branca, enquanto o calo apresenta cores verde e branco (Royer *et al.*, 2020).

Distribuição geográfica: Amazonas, Pará, Rondônia, Ceará, Maranhão, Mato Grosso (Flora e Funga do Brasil)

I. *Peristeria guttata* Knowles & Westc. : possui quatro folhas de forma elíptica com ápices agudos, cada uma apresentando de seis a sete nervuras. A inflorescência mede de 0 a 10 cm de comprimento e contém entre quatro e cinco flores. As flores variam em cor do amarelo ao rosado, apresentando pequenas pontuações vermelhas (Van den Berg, 2020).

Distribuição geográfica: Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima, Mato Grosso (Flora e Funga do Brasil)

J. *Solenidium lunatum* (Lindl.) Schltr.: Sépalas e pétalas verde-claras com máculas marrom-claras, labelo branco com máculas marrom-claras (Meneguzzo, 2020).

Distribuição geográfica: Amazonas, Pará, Maranhão (Flora e Funga do Brasil)

K. *Rodriguezia batemanii* Poepp. & Endl: As folhas têm forma ovada com ápices arredondados. A inflorescência é ereta. As flores são de cor rosa, e o labelo não apresenta venação nem máculas (Barros *et al.*, 2015).

Distribuição geográfica: Amzonas, Bahia (Flora e Funga do Brasil)

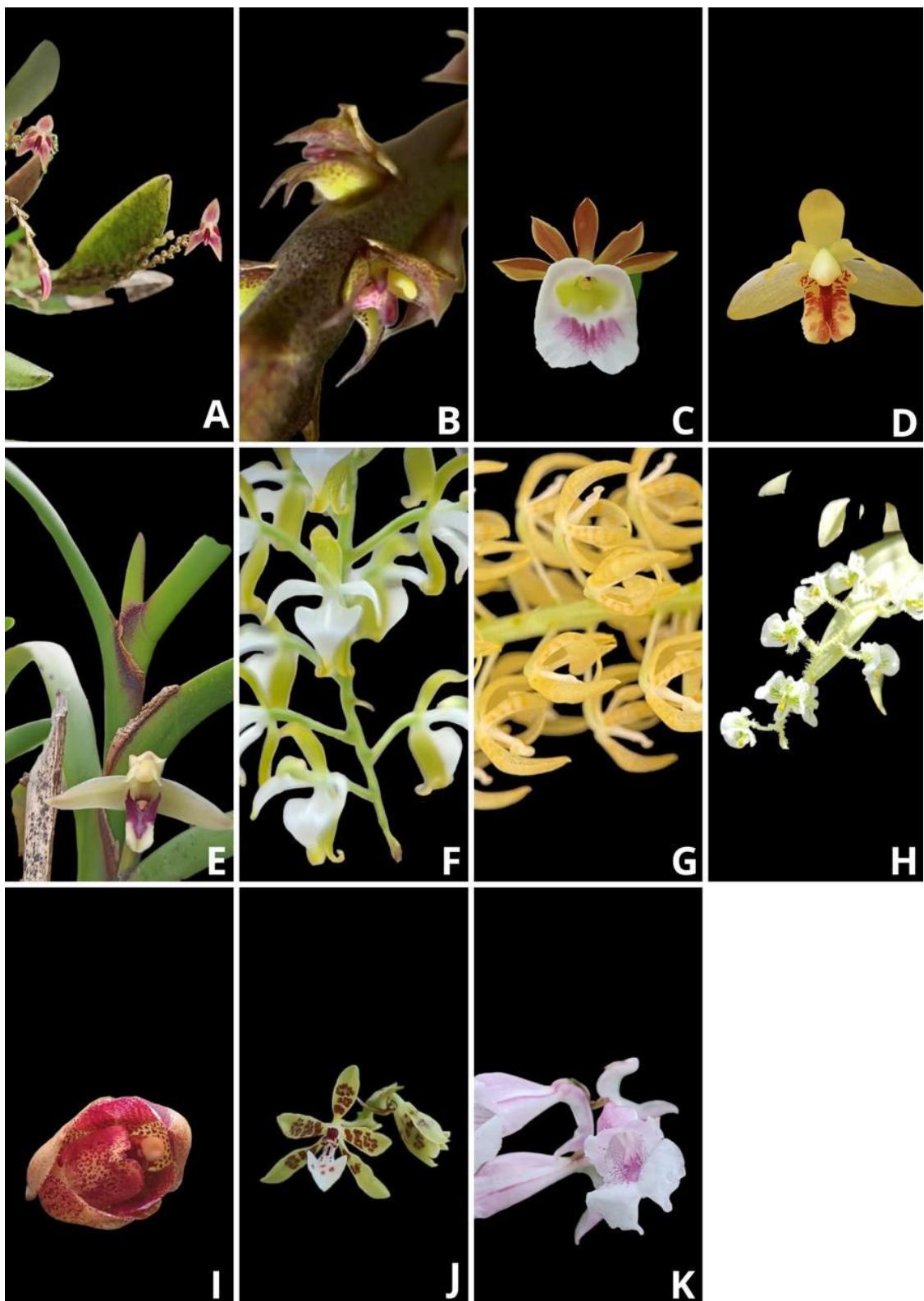


Figura 1.2 Novos registros de espécies de Orchidaceae para o estado do Acre, coletados na Unidade de Conservação Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Japiim Pentecoste, municípios de Mâncio Lima e Cruzeiro do Sul, Acre, 2023

A região estudada não apenas revela uma alta diversidade de espécies já catalogadas, mas aborda também a existência de outras que ainda não tinham sido identificadas.

Conforme o estudo de Medeiros *et al.* (2014) no sudoeste da Amazônia, região do alto Acre, nos últimos três anos houve um notável aumento no registro da família Orquidaceae na Estado. Esse aumento foi de 133% para espécies e 22% para gêneros, resultando em um total de 138 espécies e 72 gêneros conhecidos no Estado até o momento.

De acordo com Obermuller *et al.* (2014) a quantidade de novos registros, tanto em nível genérico quanto específico, e o elevado número de gêneros representados por uma única espécie sugerem uma biodiversidade ainda não totalmente revelada, destacando a importância de manter um programa sistemático de coleta e identificação da flora no Estado do Acre.

Neste estudo, a curva de acumulação revelou que ainda não foi atingido um platô, conforme ilustrado na Figura 1.3, sugerindo que a diversidade real de espécies pode ser superior àquelas efetivamente amostradas.

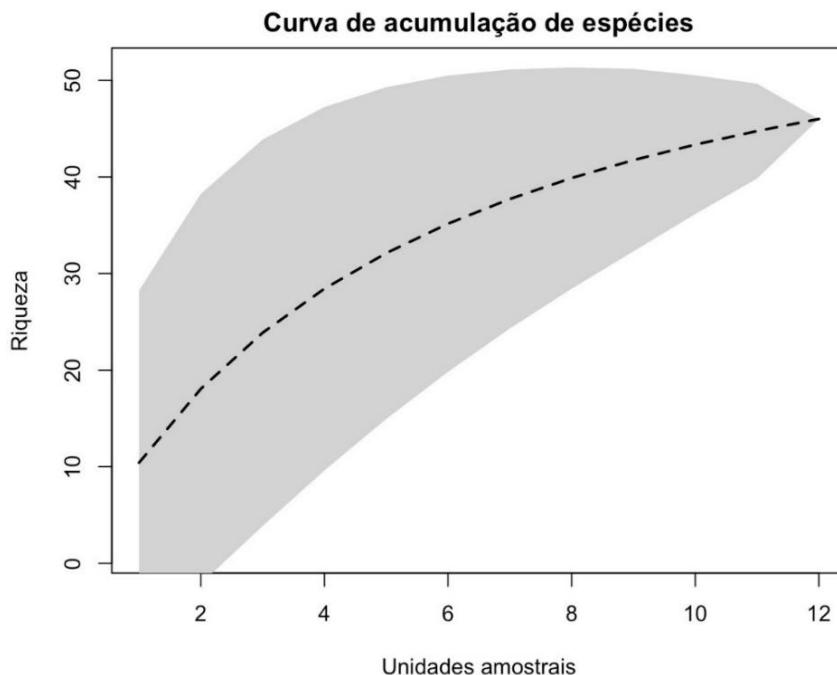


Figura 1.3 Curva de acumulação de espécies de Orchidaceae na Área de Relevante Interesse Ecológico Japiim Pentecoste, municípios de Mâncio Lima e Cruzeiro do Sul, 2023.

Esse resultado sugere que métodos de coleta adicionais, como por exemplo a inclusão das copas das árvores, poderia revelar uma riqueza de espécies ainda maior. Estudos anteriores corroboram essa ideia (Medeiros *et al.*, 2013); Kersten *et al.*, 2009; Kersten; Silva, 2002) destacaram a copa das árvores como o principal estrato para a concentração de Orchidaceae.

5. 1 Diversidade Alfa

A aplicação de curva de rarefação ampliou a compreensão da biodiversidade de Orchidaceae na área. Esta abordagem permitiu não apenas padronizar a riqueza de espécies entre os esforços de coleta variáveis, mas também ofereceu uma base para avaliar a similaridade entre as comunidades de Orchidaceae. Cada curva representa um local de coleta e mostra a relação entre a riqueza de espécies e o esforço de amostragem.

A análise da curva de rarefação, conforme ilustrada na Figura 1.4, revela que a área de coleta 3 destacou-se substancialmente, demonstrando a maior riqueza de espécies em comparação com outras áreas de coleta. Este destaque foi evidente ao observar a posição dos símbolos associados à área de coleta 3, que alcançaram o valor mais elevado na linha de rarefação, indicando uma

diversidade de espécies mais robusta dentro do conjunto de indivíduos amostrados.

No entanto, é importante notar que a linha de extração da curva de rarefação sugere que ainda há potencial para a descoberta de mais espécies. Isso indica que a diversidade atualmente documentada pode representar apenas uma fração da biodiversidade real presente na unidade de conservação Japim Petencoste.

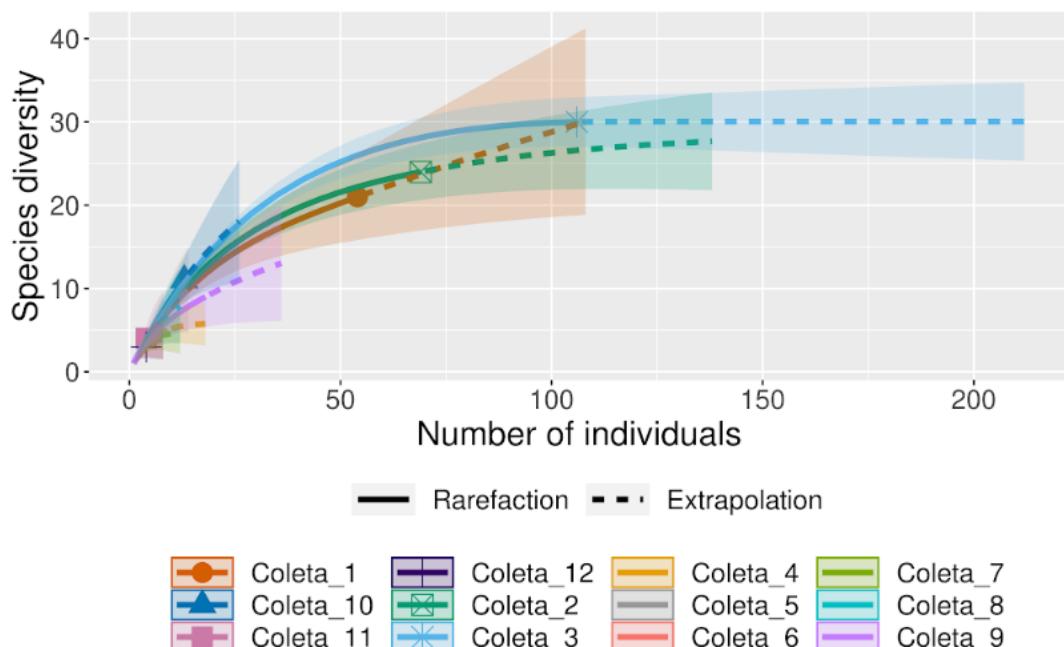


Figura 1.4 Gráfico de rarefação e extração ilustrando a diversidade de espécies x número de indivíduos na Área de Relevante Interesse Ecológico Japiim Pentecoste, municípios de Mâncio Lima e Cruzeiro do Sul, Acre, 2023.

Essa conclusão é corroborada por um estudo realizado por Mercado *et al.* (2023) em uma floresta tropical, constatando que, embora as áreas amostradas estivessem situadas dentro da mesma região, apresentaram heterogeneidade em seus aspectos ambientais e ecológicos. Essa heterogeneidade parece gerar condições ambientais variadas que podem influenciar na diversidade de Orchidaceae.

Essa descoberta sugere que a área de coleta 3 indica ambientes favoráveis à diversidade de Orchidaceae, influenciados por condições climáticas e microclimáticas ideais. Essa compreensão é complementada pelo estudo de Besi *et al.* (2019) em uma floresta tropical, que destaca a importância de ambientes com características específicas para o desenvolvimento e diversidade

das Orchidaceae, além das condições climáticas adequadas, a presença de árvores em pé e de organismos essenciais, como fungos, musgos e polinizadores, contribuindo significativamente para o habitat propício às orquídeas.

Portanto, a interação complexa entre os aspectos ambientais, como a heterogeneidade do habitat e a presença de elementos bióticos importantes, desempenha um papel crucial na determinação da diversidade e distribuição das Orchidaceae. A continuidade dos esforços de amostragem é, portanto, importante para uma caracterização mais precisa da diversidade de orquídeas na área.

Em contraste, as curvas com menor riqueza, como a coleta 11, podem refletir uma diminuição na diversidade de espécies ou representar locais onde as condições ambientais são menos propícias para a detecção de uma variedade ampla de Orchidaceae, potencialmente devido a desmatamento ou exploração de recursos, segundo Cardoso *et al.* (2016). Besi *et al.* (2019) defendem que ambientes com luminosidade insuficiente ou microclimas adversos podem apresentar redução na diversidade de Orchidaceae, uma consequência das alterações ecossistêmicas por ações antrópicas.

A matriz de similaridade entre as áreas onde as Orchidaceae foram coletadas fornece informações valiosas sobre a relação ecológica entre diferentes locais dentro da unidade de conservação. Quando interpretamos os valores da matriz, estamos, de fato, avaliando quão comparáveis são as comunidades de orquídeas em cada área.

A similaridade entre os locais de coleta apresentou três agrupamentos, áreas 4, 5, 9, 10, 11 que ficam na porção oeste da ARIE, áreas 6, 7, 8, e 12, porção leste da ARIE. Esses agrupamentos, ficaram caracterizados por uma alta congruência nas espécies de Orchidaceae, o que pode ser atribuído a condições ambientais ou biológicas uniformes que favorecem a presença dessas espécies comuns. Os pesquisadores Nekola; White (1999), afirmam que existe uma relação inversa entre a distância geográfica e a similaridade; isto é, a similaridade tende a diminuir à medida que a distância entre as áreas em estudo aumenta.

Por outro lado, as áreas 1, 2, 3 da porção sudeste da ARIE, e áreas 6, 7, 8 e 12 da porção leste da ARIE, formaram dois outros grupos distintos, exibindo

uma similaridade reduzida (Figura 1.5) Este fenômeno, conforme discutido por Abreu (2010), pode ser interpretado como indicativo de especificidades florísticas inerentes a cada área, que são corroboradas pelo reduzido número de espécies de Orchidaceae em comum entre elas.

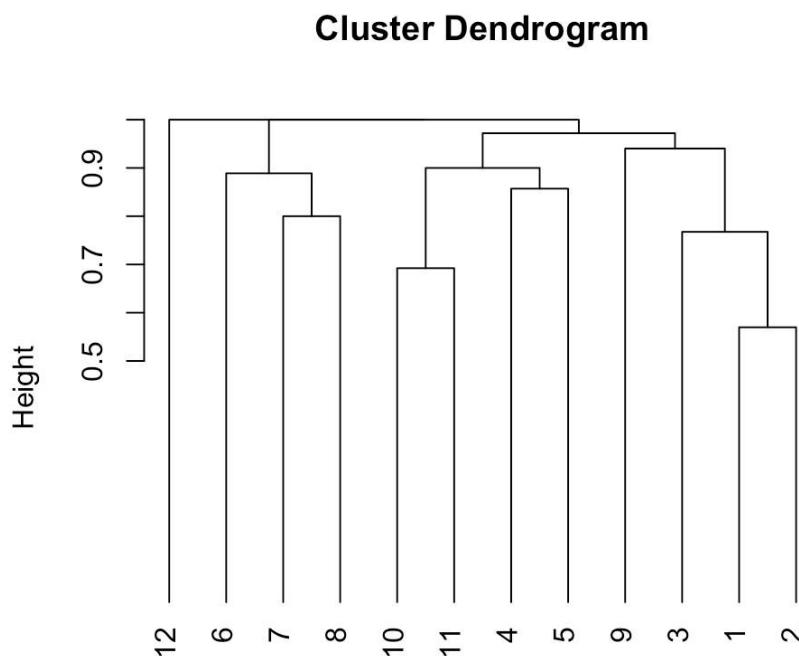


Figura 1.5 Dendrograma ilustrando o Índice de Similaridade de Jaccard entre as espécies de Orchidaceae na Área de Relevante Interesse Ecológico Japiim Pentecoste, municípios de Mâncio Lima e Cruzeiro do Sul, Acre, 2023.

Esses resultados refletem uma variação mais ampla na composição das espécies ao longo da ARIE. São padrões distintos que ressaltam a existência de fatores ambientais e bióticos diferenciados, tais como a rede de rios de ordem menores, como formado pelo braço do Rio Moa, conhecido como rio Japiim e afluentes, que cortam a porção leste da ARIE, local de coleta 1,2,3. Enquanto a porção oeste da unidade de conservação, passa apenas o rio Moa, sem afluentes de categorias menores, o que provavelmente diminui as possibilidades microclimáticas e portanto o micro habitat.

Segundo Costa (2017), uma análise de padrões florísticos é essencial, para compreender as implicações ecológicas de mudanças ambientais sobre as orquídeas e suas árvores. Em um contexto de pressões crescentes, como o desmatamento e alterações no ciclo hidrológico, é importante entender como essas dinâmicas podem afetar a biodiversidade. Reconhecer o papel dos rios e

sua morfologia na distribuição das espécies de Orchidaceae são importante para a conservação, indicando que a integridade desses sistemas fluviais pode ser um fator chave para a manutenção da biodiversidade regional.

O Índice de Shannon, aplicado para quantificar a diversidade biológica em diversas parcelas, revelou uma variação significativa nos níveis de diversidade entre elas. Índices mais elevados de Shannon são indicativos de uma maior diversidade, refletindo uma composição mais rica e equilibrada de espécies distintas. Notavelmente, todas as áreas analisadas apresentaram um índice de Shannon-Weiner de 0,9, um dos mais altos registrados, sugerindo uma excepcional diversidade de Orchidaceae na região.

De acordo com Mejía *et al.* (2010), essa elevada diversidade pode ainda ser atribuída a fatores climáticos limitantes, como umidade e precipitação, que impactam diretamente o tipo de vegetação e, consequentemente, a biodiversidade. Os pesquisadores Zott; Andrade (2002) também destacam como esses fatores climáticos influenciam a abundância e a diversidade da flora epífita.

Gentry (1993) corrobora essa perspectiva, afirmando que a alta diversidade florística está intrinsecamente ligada a esses elementos climáticos, essenciais para a heterogeneidade da vegetação. Essas observações são consistentes com as conclusões de Annaselvam; Partasarathy (2001), que identificaram uma maior colonização de epífitas em locais úmidos e ribeirinhos, reforçando a relação entre condições ambientais específicas e a distribuição de epífitas.

Considerando a totalidade das parcelas, o índice de Shannon consolidado de 0,9 reforça a percepção de uma alta diversidade de Orchidaceae na área estudada como um todo. Esse dado sublinha a complexidade e a riqueza da comunidade de orquídeas na região de Japiim Pentecoste e destaca o potencial subestimado de sua diversidade. Tal cenário reforça a importância de estratégias de conservação eficazes para proteger e promover o estudo dessa biodiversidade significativa.

A análise das similaridades entre as áreas de coleta, conforme evidenciado pela matriz apresentada, desempenha um papel central na compreensão das dinâmicas ecológicas da ARIE em estudo. Os valores obtidos, que variam de 0 a 1, refletem o grau de compartilhamento da composição de

espécies entre diferentes locais. Com um coeficiente de similaridade acima de 0,97 entre as áreas (4, 5), (4, 11), e (5, 11) sugere uma congruência a alta na composição de suas comunidades de Orchidaceae. A coluna (6, 7) também exibiu alta similaridade, com um valor de 0.98, o que indica uma forte correlação entre esses dois elementos. Isso pode ser interpretado como um indicativo de que estas áreas possuem condições ambientais semelhantes ou estão sob influências ecológicas comparáveis que favorecem conjuntos de espécies parecidos.

Vários pares de elementos apresentaram valores de similaridade de moderados a altos, variando de 0, 85 a 0, 96. Estes valores sugerem uma boa correlação, implicando que, embora não sejam tão semelhantes quanto os grupos de mais alta similaridade, esses pares compartilharam várias características importantes, indicando que algumas espécies são compartilhadas entre essas áreas, mas também existem espécies exclusivas em cada uma.

Os resultados indicam uma variabilidade na composição das espécies de Orchidaceae entre as doze áreas amostradas. Especificamente, a área 12 demonstrou um alto grau de distinção ecológica, como refletido pelos índices de similaridade, que são iguais ou próximos a zero quando comparados com várias outras áreas. Tal padrão indica que as espécies de orquídeas presentes na área 12 são substancialmente diferentes das encontradas em outras áreas, o que pode ser atribuído a uma gama de fatores ecológicos.

Tabela 1.2 Matriz de Similaridade de Shannon-Weiner entre as espécies de Orchidaceae na Área de Relevante Interesse Ecológico Japiim Pentecoste, municípios de Mâncio Lima e Cruzeiro do Sul, Acre, 2023.

Coluna	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0,56											
2	0,69	0,76										
3	0,93	0,96	0,96									
4	0,92	0,92	0,94	0,85								
5	0,94	0,94	0,97	1	0,9							
6	0,96	0,98	0,96	0,92	0,91	0,88						
7	0,9	0,94	0,94	0,84	0,81	0,88	0,8					
8	0,85	0,85	0,94	0,96	0,95	0,9	1	1				
9	0,88	0,89	0,93	0,9	0,82	1	1	0,81	0,76			
10	0,94	0,95	0,97	0,81	0,9	1	1	0,75	0,9	0,69		
11	0,98	1	0,97	1	1	1	1	0,88	1	0,93	0,85	
12	0,04	0,00	0,06	0,06	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00	0,08	0,17	1,00

5.2 Interação Orchidaceae-forófito

A análise das preferências de habitat das Orchidaceae epífitas revelou uma clara predileção por forófitos de maiores diâmetros, com observações indicando uma maior abundância dessas epífitas em árvores com diâmetros intermediários (≥ 30 cm) e grandes (≥ 50 cm), que abrigam cerca de 61,38% do total de Orchidaceae registradas (Figura 1.6). Este padrão é consistente com estudos anteriores, como os de Zimmerman; Olmsted (1992), Nieder *et al.* (2000), que também relataram a predominância de orquídeas em forófitos de diâmetro superior, corroborando a preferência dessas plantas por substratos mais robustos.

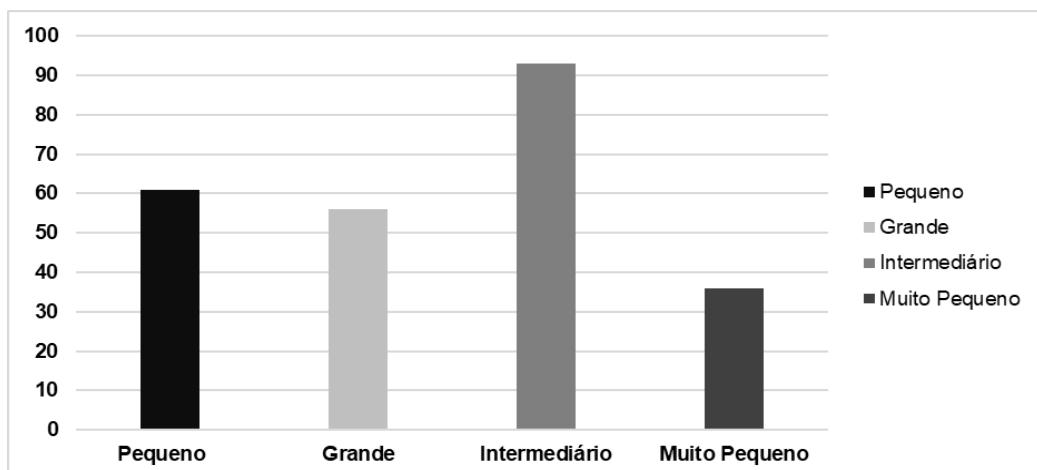


Figura 1.6 Interações entre Orchidaceae e Forófitos na Área de Relevante Interesse Ecológico Japiim Pentecoste, municípios de Mâncio Lima e Cruzeiro do Sul, Acre, 2023.

A escolha por forófitos mais largos pode ser atribuída à correlação positiva entre a área de superfície maior proporcionada por estes e a diversidade de espécies epífitas que conseguem suportar. Forófitos com maiores diâmetros oferecem não apenas mais espaço para colonização, mas também uma variedade de micro-habitats e microclimas, favorecendo a estabilidade e o estabelecimento de diversas espécies epífitas (Benzing, 1990).

Além do diâmetro, a textura da casca dos forófitos também desempenha um papel crucial na colonização das Orchidaceae. Essas observações indicam uma ocorrência predominante de orquídeas em forófitos com cascas de texturas rugosas (90%) e ásperas (10%), sem registros em cascas lisas. Esta tendência é apoiada por estudos que ressaltam a influência significativa da morfologia da casca na dinâmica de colonização das epífitas, sugerindo que a

heterogeneidade de texturas é um fator determinante para a diversidade e manutenção desses organismos em florestas tanto tropicais quanto temperadas (Sáyago *et al.*, 2013; Zhao *et al.*, 2015).

A estrutura rugosa e áspera das cascas não apenas fornece estabilidade mecânica, mas também cria nichos microclimáticos essenciais para a germinação e desenvolvimento inicial das sementes de epífitas. Pesquisas de Zotz (2016), Benzing (1990), Callaway *et al.* (2002) reforçam essa ideia, destacando a importância das propriedades físicas dos forófitos no contexto ecológico das epífitas, especialmente das orquídeas.

Outros estudos, como o de Boelter *et al.* (2014), expandem esse entendimento ao demonstrar que características adicionais dos forófitos, como a arquitetura da copa e as condições microclimáticas, estão intimamente relacionadas à diversidade e abundância de epífitas na Amazônia Central, evidenciando uma complexa interação entre as características físicas dos forófitos e a biodiversidade epífita que eles suportam. Essa abordagem integrada é fundamental para entender a ecologia das epífitas e para a conservação efetiva desses importantes componentes dos ecossistemas florestais.

6 CONCLUSÃO

A flora do Acre revela uma biodiversidade notável, como demonstrado pela identificação de 45 espécies de Orchidaceae distribuídas em 33 gêneros, incluindo 11 novas espécies e dois gêneros descobertos para a região do Alto Juruá. A análise da curva de acumulação de espécies sugere que a diversidade real pode ser ainda maior do que a amostrada, indicando a necessidade de continuar os esforços de amostragem para uma compreensão mais abrangente da biodiversidade local, especialmente explorando métodos de coleta em estratos mais elevados. Além disso, os dados de similaridade entre as áreas de coleta destacaram a presença de microclimas e condições ambientais que influenciam a distribuição das espécies de Orchidaceae, ressaltando a importância de considerar esses fatores na gestão de conservação. A preferência das orquídeas por forófitos com diâmetros maiores enfatiza a importância desses substratos na manutenção da diversidade epífita, ressaltando a necessidade de proteger não apenas as orquídeas, mas também seus hospedeiros, para garantir a sobrevivência e propagação das espécies.

REFERENCIAS

- ABREU, N. L. Ecologia e similaridade de Orchidaceae em um trecho da Serra da Mantiqueira na Zona da Mata de Minas Gerais, Brasil. 2010.
- ACRE. Plano de Gestão da Área de Relevante Interesse Ecológico Japiim Pentecoste. Produto IV, Fase I. Rio Branco, 2014, p. 135.
- ALVES, R. J. V.; KOLBEK, J.; BECKER, J. Vascular epiphyte vegetation in rocky savannas of southeastern Brazil. **Nordic Journal of Botany**, v. 26, p. 101–117, 2008.
- ANGELINI, C.; SILLIMAN, B.R. Secondary foundation species as drivers of trophic and functional diversity: evidence from a tree–epiphyte system. **Ecology**, v. 95, n.1, 185-196, 2014.
- ANNESALVAM J, PARTHASARATHY N. Diversidade e distribuição de epífitas vasculares herbáceas em uma floresta tropical perene em Varagalaiar, Western Ghats, Índia. **Biodivers Conserv**. 2001;10:317-329.
- APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society*, London, v. 161, n. 2, p. 105-121, Oct. 2016.
- ARDITTI, J. 1992. Fundamentos de Biologia de Orquídeas. John Wiley, Sons, Nova York.
- BARROS, F. V.; RODRIGUES, F.; BARBERENA.; V. T.; FRAGA, F. F. V. A PESSOA, C. N.; FORSTER, E. M.; MENINI, W.; NETO, L.; FURTADO, S.G.; NARDY, C.; AZEVEDO, C.O.; GUIMARÃES, L.R.S. 2015. Orchidaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro.
- BARROS, F. Diversidade taxonômica e distribuição geográfica das Orchidaceae brasileiras. **Acta botanica brasiliensis**, v. 4, p. 177-187, 1990.
- BARTHLOTT, W.; SCHMIT-NEUERBURG, V.; NIEDER, J; ENGWALD, S. Diversity and abundance of vascular epiphytes: a comparison of secondary vegetation and primary montane rain forest in the Venezuelan Andes. **Plant Ecology**, v. 152, n. 2, p. 145–156, 2001.
- BENZING, D. H. Vascular epiphytes. Cambridge University Press, Cambridge. 1990. 354 p.
- BESI, E. E. et al. Diversidade de orquídeas em florestas tropicais degradadas induzidas pelo homem, uma extração para a conservação. **Lankesteriana**, Cartago, v. 2, pág. 107-124, agosto de 2019.

BEZERRA, B. A.; COLS. R.S. "Composição florística e distribuição das epífitas vasculares em diferentes tipos de vegetação em Mâncio Lima, Acre, Brasil." **Acta Amazonica**, v. 44, n. 2, p. 213-224. 2014.

BOELTER, C. R.; DAMBROS, C. S.; NASCIMENTO, H. E.; ZARTMAN, C. E. A tangled web in tropical treetops: Effects of edaphic variation, neighbourhood phorophyte composition and bark characteristics on epiphytes in a central Amazonian forest. **Journal of Vegetation Science**, v. 25, n. 4, p. 1090-1099, 2014.

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.

BROOKER, R. W.; MAESTRE, F. T.; CALLAWAY, R. M.; LORTIE, C. J.; CAVIERES, L. A.; KUNSTLER, G.; LIANCOURT, P., TIELBORGER, K., TRAVIS, J. M. J.; ANTHELME, F. Facilitation in plant communities: the past, the present, and the future. **Journal of Ecology**, v. 96, n. 1, p. 18–34, 2008.

BURNS, K. C. & DAWSON, J. Patterns in the diversity and distribution of epiphytes and vines in a New Zealand forest. **Austral Ecology**, v. 30, n. 8, p. 883–891, 2005.

BURNS, K. C. Network properties of an epiphyte metacommunity. **Journal of Ecology**, v. 95, n. 5, p. 1142-1151, 2007.

CALLAWAY, R. M. Positive Interactions and Interdependence in Plant Communities. Springer, Dordrech. p. 404, 2007.

CALLAWAY, R. M.; REINHART, K. O.; MOORE, G. W.; MOORE, D. J.; PENNINGS, S. C. Epiphyte host preferences and host traits: mechanisms for species-specific interactions. **Oecologia**, v.132, n 4, p.221–230, 2002.

CALLAWAY, R. M.; REINHART, K. O.; TUCKER, S. C.; PENNINGS, S. C. Effects of epiphytic lichens on host preference of the vascular epiphyte *Tillandsia usneoides*. **Oikos**, v. 94, n. 3, p. 433–441, 2001.

CANTUÁRIA, P. C.; FREITAS, J. L.; SILVA, R. B. L.; CANTUARIA, M. F. JUNIOR, F. C.; RIBEIRO, F. M. B.; BARROS, F.; SANTOS, J. U. M. Percepção ambiental e da família Orchidaceae por moradores da área de proteção ambiental da Fazendinha, Amapá, Brasil. **Biota Amazônia**, v. 5, n. 2, p. 76-83. Macapá,2015.

CARDELUS C. L. Vascular epiphyte communities in the inner-crown of *Hyeronima alchorneoides* and *Lecythis ampla* at La Selva Biological Station, Costa Rica. **Biotropica**, v. 39, n.2, p. 171-176, 2007.

CARDOSO, J. C.; SILVA, J. A. T.; VENDRAME, W. A. Impacts of deforestation on some orchids of São Paulo State, Brazil. **Natureza & Conservação**, v. 1, n. 14, p. 28-32, 2016.

CASCANTE-MARÍN, A.; VON MEIJENFELDT, N.; DE LEEUW, H. M. H.; WOLF, J. H. D.; OOSTERMEIJER, J. G. B.; DEN NIJS, J. C. M. Dispersal limitation in epiphytic bromeliad communities in a Costa Rican fragmented montane landscape. **Journal of Tropical Ecology**, v. 25, n. 1, p. 63-73, 2009.

CEBALLOS, S. J.; CHACOFF, N. P.; MALIZIA, A. Interaction network of vascular epiphytes and trees in a subtropical forest. **Acta Oecologica**, v. 77, p. 152-159, 2016.

CHASE M.W; CAMERON K.M; FREUDENSTEIN J.V; PRIDGEON A.M; SALAZAR G; BERG C.V.D; SCHUITEMAN A. An updated classification of orchidaceae. **Botanical Journal of the Linnean Society** 177, 151 – 174. 2015.

CORNEJO, L. M. et al. Phenology of vascular epiphytes in an Andean wet forest in Bolivia: responses to abiotic factors and bird-mediated seed dispersal. **Flora**, v. 283, p. 151822, 2021.

OLIVEIRA, D. S. C. et al. Ocorrências de fitopatógenos associadas em orquídeas na região da Amazônia Meridional. **Diversitas Journal**, v. 6, n. 1, p. 163-171, 2021.

DIAS, A. S. et al. Ecologia de epífitas vasculares em uma área de Mata Atlântica do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Teresópolis, RJ. 2009.

DING, Y.; LIU, G.; ZANG, R; ZHANG, J.; LU, X.; JIHONG HUANG, J Distribution of vascular epiphytes along a tropical elevational gradient: disentangling abiotic and biotic determinants. **Scientific Reports**, v. 6, 2016.

DISLICH.R.; MANTOVANI, W. Vascular epiphyte assemblages in a Brazilian Atlantic Forest fragment: investigating the effect of host tree features. **Plant Ecology**, v. 217, n. 1, p.1-12, 2016.

DRESSLER, R. L. *The Orchids: Natural History and Classification*. Harvard University Press. 1981.

FERREIRA, A.W.C., OLIVEIRA M.S., ENGELS M.E., PESSOA E. Encontrado no Brasil novamente! Expandindo a distribuição de *Maxillaria aureoglobula* Christenson (Orchidaceae, Maxillariinae) e uma chave para as espécies de Maxillaria. Rufescens Christenson do Brasil. **Lista de Verificação**, v. 15, n. 6, pág. 1107-1112, 2019.

Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 01 Mai 2024.

FLORES-PALACIOS, A.; GARCÍA-FRANCO, G. The relationship between tree size and epiphyte species richness: testing four different hypotheses. **Journal of Biogeography**, v. 33, n. 2, p. 323-330, 2006.

GENTRY A. Riqueza de espécies e composição florística de comunidades vegetais da região do Chocó. In: **Leyva P (ed) Colombia Pacífico**. Fundo FEN-Colômbia, Bogotá, Colômbia; v. 1. pág. 201-219. 1993.

GENTRY, A.H.; DODSON, C.H. Diversity and biogeography of Neotropical vascular epiphytes. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 74. p. 205-233, 1987.

GUAN, Z.J.; ZHANG, S.B.; GUAN, K.Y.; et al. Leaf anatomical structures of highlights the role of new leaf production in photosynthetic light acclimation.in ornamental plants. **Chin. Bull. Bot.** v. 45, 641-653, 2011.

HAYWARD, R. M.; MARTIN, T. E.; UTTERIDGE, T. M. A.; MUSTARI, A. H.; MARSHALL, A. R. Are neotropical predictors of forest epiphyte–host relationships consistent in Indonesia. **Journal of Tropical Ecology**, v. 5, 2017.

JOHANSSON, D. Ecology of vascular epiphytes in western African forest. **Acta Phytogeography**, v. 59, p. 1-136, 1974.

JONES, C. G., LAWTON, J. H., SHACHAK, M. Organisms as ecosystem engineers. **Oikos**, v. 69, n. 3, p. 373–386, 1994.

KARTZINEL, T. R.; TRAPNELL, D. W.; SHEFFERSON, R. P. Critical importance of large native trees for conservation of a rare Neotropical epiphyte. **Journal of Ecology**, v. 101, n. 6, p. 1429–1438, 2013.

KERSTEN, R. A.; KUNIYOSHI, Y. S.; RODERJAN, C. V. Epífitas vasculares em duas formações ribeirinhas adjacentes na bacia do rio Iguaçu – Terceiro Planalto Paranaense. **Iheringia**, v.64, n.1, p.33-43, 2009.

KERSTEN, R. A.; SILVA, S. M. Florística e estrutura do componente epífítico vascular em floresta ombrófila mista aluvial do rio Barigüi, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.25, n.3, p.259-267, 2002.

KRAHL H. A.; KRAH D.R.P.; VALSKO J.J.; HOLANDA A.S.S.; ETRINGER-JUNIOR H.; NASCIMENTO J.W. Polinização em orquídeas brasileiras. **Natureza on line** v. 13. n. 3. p. 128-133, 2015.

LAURANCE, W. F.; POWELL, G.; HANSEN, L. A precarious future for Amazonia. **Tree**, v. 25, n. 17, p. 1-252, 2002.

LIETH H. **Propósitos de um livro de fenologia**. Em: Lieth H. Ed. Fenologia e modelagem de sazonalidade, Springer, Berlim. p. 3-19.1974.

MADISON, M. Vascular epiphytes: their systematic occurrence and salient features. **Selbyana**, v. 2, n. 1, p. 1-13, 1977.

MARÍ, M. L. G et al. Regional and fine scale variation of holoepiphyte community structure in Central Amazonian white-sand forests. **Biotropica**, v. 48, n. 1, p. 70-80, 2016.

MCINTIRE, E. J. B.; FAJARDO, A. Facilitation as a ubiquitous driver of biodiversity. **New Phytologist**, v. 201, n 2, p. 403–416, 2014.

MEDEIROS, H., OBERMULLER, FA, DALY, D., SILVEIRA, M., CASTRO, W., ; FORZZA, RC. Avanços botânicos no sudoeste da Amazônia: a flora do Acre (Brasil) cinco anos após o primeiro Catálogo. **Fitotaxa** , v. 177 n.2, p. 101-117. 2014.

MEJÍA, R.; HEIDY. P. B. N. Diversidade de Orquídeas Epífitas En Un Bosque Húmedo Tropical (Bh-T) Del Departamento Del Chocó, Colômbia. **Acta Biológica Colombiana**, v. 15. n. 2. p. 37-46. 2010.

MENEGUZZO, T.E.C.; COSTA, I.G.C.M.; SMIDT, E.C.; SANTOS, T.F.; SCHMIDT, E.D.L. 2020. *Maxillaria* in Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (<https://floradobrasil2020.jbrj.gov.br/FB611990>).

MERCADO, G. J. D.; ARROYO, M. J. D.; ÁLVAREZ, P. P. J. Diversity and Vertical Distribution of Vascular Epiphytes in Tropical Dry Forest Fragments of the Colombian Caribbean. **Colombia Forestal**, v. 26, n. 1, p. 5-21, 2023.

MITTERMEIER, R. A. et al. Hotspots Revisited: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions. p. 392. 2005.

MONTAÑA C.; DIRZO, R.; FLORES, A. Structural parasitism of an epiphytic Bromeliad upon *Cercidium praecox* in an intertropical semiarid ecosystem. 1997. Monteiro, S.H.N. 2020. Galeandra in Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (<https://floradobrasil2020.jbrj.gov.br/FB37630>).

MONTEIRO, S. F. et al. Composição e abundância de orquídeas epíficas em uma Campinarana preservada e outra antropizada na Amazônia Central. **Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota)**, v. 12, n. 1, p. 46-52, 2022.

MORELLATO, L. P. C. et al. **The influence of sampling method, sample size, and frequency of observations on plant phenological patterns and interpretation in tropical forest trees**. Springer Netherlands, 2010.

MORELLATO, L.P. et al. Vinculando a fenologia vegetal à biologia da conservação. **Conservação Biológica**, v. 195, p. 60-72, 2016.

NADKARNI, N.M. Biomassa epífita e capital de nutrientes de uma floresta élfica neotropical. **Biotropica**, v. 16, n. 4, p. 249-256, 1984.

NEKOLA, J.; WHITE, P. The distance decay of similarity in biogeography and ecology. **Journal of Biogeography** 26: 867–878. 1999

NEWMAN, BELINDA J. et al. Ecology of orchids in urban bushland reserves—can orchids be used as indicators of vegetation condition?. **Lankesteriana International Journal on Orchidology**, v. 7, n. 1-2, p. 313-315, 2007.

NIEDER, Jürgen et al. Spatial distribution of vascular epiphytes (including Hemiepiphytes) in a Lowland Amazonian Rain Forest (Surumoni Crane Plot) of Southern Venezuela 1. **Biotropica**, v. 32, n. 3, p. 385-396, 2000.

OBERMULLER, F. A. et al. Patterns of diversity and gaps in vascular (hemi) epiphyte flora of Southwestern Amazonia. **Phytotaxa**, v. 166, n. 4, p. 259-272, 2014.

OBERMULLER, Flávio A. et al. Epiphytic (including hemiepiphytes) diversity in three timber species in the southwestern Amazon, Brazil. **Biodiversity and conservation**, v. 21, p. 565-575, 2012.

PABST, G. F. J; DUNGS, F. **Orchidaceae Brasilienses: Phragmipedium-Grobya**. Brücke-Verlag Schmersow, v. 1. p. 408. 1975.

PANSARIN, E. R. et al. Bromeliad phenology and reproductive success in a tropical rainforest in southeastern Brazil. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 190, n. 1, p. 85-99, 2019.

PAREDES-FLORES, M. et al. Orchid phenology and its relationship with pollinators in a tropical mountain forest in Colombia. **Flora**, v. 263, p. 151494, 2020.

PERLEBERG, T. D. **A família Orchidaceae em um fragmento florestal no sul do Rio Grande do Sul, Brasil**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pelotas. **Plant Ecol.** v. 218, p. 997-1008. 2009.

PESSOA, E. DE BARROS, F. ALVES, M. Orchidaceae from Viruá National Park, Roraima, Brazilian Amazon. **Phytotaxa**, v. 192 n. 2, p. 061-096, 2015.

PRIDGEON, A. M. et al. (Ed.). **Genera Orchidacearum Volume 5: Epidendroideae**. OUP Oxford, 2009.

QUARESMA, A. C. Epífitas vasculares em florestas alagáveis de várzeas e igapós de águas pretas da Amazônia Central: padrões de riqueza, composição, diversidade e distribuição de espécies. 2017.

ROYER, C.A.; BRITO, A.L.V.T.; SMIDT, E.C. 2020. Ornithocephalus in Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (<https://floradobrasil2020.jbrj.gov.br/FB86312>).

SABÓIA, F.B.F.; SCUDELLER, V. V.; RIBEIRO, J. E. L. S. Lista anotada das Orchidaceae na reserva de desenvolvimento sustentável do Tupé, Manaus-AM. Biotupé: meio físico, diversidade biológica e sociocultural do Baixo Rio Negro, **Amazônia Central**. Vol. 2, cap. 10. Pags: 122-133, UEA edições: Manaus,2009.

SAILO, N.; RAI, DEEPAK; DE, L. C. Physiology of temperate and tropical orchids- an overview. **Int. J. Sci. Res**, v. 3, p. 3-8, 2014.

SANGER, J. C.; KIRKPATRICK, J. B. Fine partitioning of epiphyte habitat within Johansson zones in tropical Australian rain forest trees. **Biotropica**, 2016.

SÁYAGO, R.; LOPEZARAIZA-MIKEL, M.; QUESADA, M.; ÁLVAREZ-ANORVE, M. Y.; CASCANTE-MARÍN, A.; BASTIDA, J. M. Evaluating factors that predict the structure of a commensalistic epiphyte-phorophyte network. **Proceedings of the Royal Society Biological Science**, v. 280, 2013.

SCHMIDT, G.; ZOTZ, G. Inherently slow growth in two Caribbean epiphytic species: a demographic approach. **Journal of Vegetation Science**, v. 13, n. 4, p. 527-534, 2002.

Shefferson, R. P. Custos de sobrevivência da dormência adulta e a influência confusa do tamanho em orquídeas sapatinho, gênero *Cypripedium*. **Oikos** v. 115, 253-262, 2006.

SILLETT, S. C., MCCUNE, B; PECK, J. E.; RAMBO, T. R.; RUCHTY, A. Dispersal limitations of epiphytic lichens result in species dependent on old growth forests. **Ecological Applications**, v. 10, n. 3, p. 789–799, 2000.

SILVA, Itamara Lima da. Eventos fenológicos de orquídeas da Ilha da Paciência-Iranduba/AM. 2018.

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.

SMIDT, E.C. 2020. *Bulbophyllum* in Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (<https://floradobrasil2020.jbrj.gov.br/FB121039>).

SORIA, N. F.; TORRES, C.; GALETTO, L. Experimental evidence of an increased leaf production in *Prosopis* after removal of epiphytes (*Tillandsia*). **Flora**, v. 209, p. 580–586, 2014.

STATON, D. E.; CHÁVEZ, J. H.; VILLEGAS, L.; VILLASANTE, F.; ARMESTO, J.; HEIDIN, L. O.; HORN, H. Epiphytes improve host plant water use by microenvironmental modification. **Functional Ecology**, v. 28, p. 1274–1283, 2014.

TAYLOR, A.; BURNS, K. Epiphyte community development throughout tree ontogeny: an island ontogeny framework. **Journal of Vegetation Science**, v. 46, n. 5, p. 902-910, 2015.

TREMBLAY, R. L.; ZIMMERMAN, J. K.; LEBRON, L.; BAYMAN, P.; SASTRE, I.; AXELROD, F.; ALERS-GARCÍA, J. Host specificity and low reproductive success in the rare endemic Puerto Rican orchid *Lepanthes caritensis*. **Biological Conservation**, v. 85, p. 297–304, 1998.

VAN DEN BERG, C. 2020. *Peristeria* in Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (<https://floradobrasil2020.jbrj.gov.br/FB20160>).

VANDUNNÉ, H. J. F. Effects of the spatial distribution of trees, conspecific epiphytes and geomorphology on the distribution of epiphytic bromeliads in a secondary montane forest (Cordillera Central, Colombia). **Journal of Tropical Ecology**, v. 18, n. 2, p. 193–213, 2002.

WAGNER, K.; MENDIETA-LEIVA, G.; ZOTZ, G. Host specificity in vascular epiphytes: a review of methodology, empirical evidence and potential mechanisms. **AoB plants**, v. 7, p. plu092, 2015.

WANG, Q.; GUAN, W.; WONG, M. H. G.; RANJITKAR S.; SUN, W.; PAN, Y. A.; EL-KASSABY, Y.; SHEN, L. Tree size predicts vascular epiphytic richness of traditional cultivated tea plantations in Southwestern China. **Global Ecology and Conservation**, v. 10, p. 147–153, 2017

WANG, Yi; MA, Yueping; DAI, Silan. The molecular mechanism in regulation of flowering in ornamental plants. **Chinese Bulletin of Botany**, v. 45, n. 06, p. 641, 2010.

WATT, M. S.; MOORE, J. R.; MCKINLAY, B. The influence of wind on branch characteristics of *Pinus radiata*. **Trees**, v. 19, n. 1, p. 58–65, 2005.

WERNER, F. A. Reduced growth and survival of vascular epiphytes on isolated remnant trees in a recent tropical montane forest clear-cut. **Basic and Applied Ecology**, v. 12, p. 172–181, 2011.

WOODS, C. L. Primary ecological succession in vascular epiphytes: The species accumulation model. **Biotropica**. 2017.

ZHANG, S. et al. Diversidade fisiológica de orquídeas. **Diversidade vegetal** , v. 40, n. 4, pág. 196-208, 2018.

ZHANG, W.; HUANG, W.; ZHANG, S.B. The study of a determinate growth orchid highlights the role of new leaf production in photosynthetic light acclimation. **Plant Ecology**, v. 218, p. 997-1008, 2017.

ZHAO, M.; GEEKIYANAGE, N.; XU, J.; KHIN, M. M.; NURDIANA, D. R.; PAUDEL, E.; HARRISON, R. D. Structure of the epiphyte community in a tropical montane forest in SW China. **PLoS ONE**, v. 10, n. 4, 2015.

ZIMMERMAN, J.K.; OLMSTED, I.C. Host tree utilization by vascular epiphytes in a seasonally inundated forest (tintal) in Mexico. **Biotropica**, v.24, p.402-407, 1992.

ZOTZ G, ANDRADE L. A ecologia e fisiologia de epífitas e hemiepífitas. In: Guariguata R, Kattan H. Ecologia e conservação de florestas neotropicais; p. 271-290. 2002.

ZOTZ, G. Plants on Plants – **The Biology of Vascular Epiphytes**. Springer International, Germany. p. 282, 2016.

ZOTZ, G., et al. A distribuição sistemática de epífitas - resultado de diferenças na clonalidade e dispersão **Journal of Vegetation Science** v. 21, n. 3, p. 392-402, 2010.

ZOTZ, Gerhard; SCHULTZ, Steffen. The vascular epiphytes of a lowland forest in Panama—species composition and spatial structure. **Plant Ecology**, v. 195, p. 131-141, 2008.

CAPÍTULO 2

LIMA, M.J Floração de Orchidaceae (Epífitas) na Area de Relevante Interesse Ecológico Japim Pentecoste, Mâncio Lima, Acre

RESUMO

Este estudo aborda a floração de 45 espécies de Orchidaceae oriundas da Unidade de Conservação Japim Pentecoste em Mâncio Lima, Acre. As observações fenológicas foram realizadas mensalmente de janeiro a dezembro de 2023, tanto em campo quanto em instalações da casa de vegetação na Universidade Federal do Acre, em Cruzeiro do Sul. Os dados coletados, incluindo registros fotográficos e de floração. Os dados de pluviosidade foram adquiridos para a região de Guajará – Amazonas, e uma análise estatística, utilizando o software R, explorou a correlação entre a floração e a precipitação mensal. A floração de aproximadamente de 71% das espécies de Orchidaceae coincide com a estação chuvosa, de outubro a maio, atingindo o pico de floração em abril. Cerca de 66% da variação da floração dos táxons foi correlacionada positivamente à variação na precipitação mensal. Isso reflete a adaptação das estratégias reprodutivas às variações sazonais de precipitação, embora, outros mecanismos também desempenham um papel significativa do processo de floração. *Epidendrum flexuosum* G.Mey. foi a única espécie que floresceu durante todo o ano, compreendendo toda a estação seca e parte da estação chuvosa (fevereiro a dezembro). A capacidade de algumas espécies de florescer durante a estação seca, sugere adaptações fisiológicas robustas, como o metabolismo do tipo CAM, que permite lidar eficientemente com o estresse hídrico. Essas observações destacam a complexidade das estratégias reprodutivas das Orchidaceae diante das variações ambientais e fisiológicas dessas espécies.

Palavras – chaves: Fenologia; Conservação; Biodiversidade; Diversidade; Amazônia

Abstracts

This study addresses the flowering of 45 species of Orchidaceae from the Japim Pentecoste Conservation Unit in Mâncio Lima, Acre. Phenological observations were carried out monthly from January to December 2023, both in the field and in greenhouse facilities at the Federal University of Acre, in Cruzeiro do Sul. The data collected included photographic and flowering records. Rainfall data were acquired for the Guajará – Amazonas region, and a statistical analysis, using the R software, explored the correlation between flowering and monthly precipitation. The flowering of approximately 71% of Orchidaceae species coincides with the rainy season, from October to May, reaching peak flowering in April. About 66% of taxon flowering variation was positively correlated with variation in monthly precipitation. This reflects the adaptation of reproductive strategies to seasonal precipitation variations, although other mechanisms also play a significant role in the flowering process. *Epidendrum flexuosum* G.Mey. It was the only species that flowered throughout the year, covering the entire dry season and part of the rainy season (February to December). The ability of some species to flourish during the dry season suggests robust physiological adaptations, such as CAM-type metabolism, which allows them to efficiently deal with water stress. These observations highlight the complexity of the reproductive strategies of Orchidaceae given the environmental and physiological given the environmental and physiological variations of these species.

Keywords: Phenology; Conservation; Biodiversity; Biversity; Amazônia.

1 INTRODUÇÃO

A indução floral, uma das fenofases de uma planta, que compreende a mudança da fase vegetativa para a floração, é uma etapa crucial para reprodução das angiospermas (Cascante-Marín *et al.*, 2017). Esta etapa resulta da resposta da planta a fatores como temperatura, fotoperíodo, umidade, intensidade de luz e diversos outros elementos bióticos e abióticos, que atuam em conjunto ou isoladamente (Campos, 2008). Para as epífitas da família Orchidaceae, a temperatura e a precipitação têm sido apontadas como os principais impulsionadores da indução floral (Pansarin *et al.*, 2019), logo, podem ser muito afetadas pelas alterações climáticas (IPCA, 2014, Numata *et al.*, 2022).

A família Orchidaceae é a maior família botânica do mundo com mais de 25.000 espécies distribuídas em todo o globo e tem a maioria de suas espécies representados por plantas de hábito epífita (Chase *et al.*, 2015). Na Amazônia a família também é muito importante e figura na segunda posição de riqueza entre as famílias de plantas com flor no Bioma (BFG *et al.*, 2015). No estado do Acre considerando as plantas epífitas e hemiepífitas a família também figura na segunda posição com 55 espécies (Obermuller *et al.*, 2014). Além da alta riqueza, em geral as plantas dessa família são muito exigentes as condições microclimáticas (Sanger; Kirkpatrick, 2017) o que as torna organismos chave na compreensão dos processos e padrões em diferentes áreas da conservação e dos efeitos das mudanças climáticas, sobre a comunidade de plantas, sendo a compreensão da fenologia dessas espécies um caminho para se responder.

No entanto, a compreensão das fenofases está limitado pelo “paradigma fenológico temperado”, isto é, está limitado aos resultados de estudos realizados em ecossistemas temperados (Davis *et al.*, 2022). Nas florestas tropicais, as mudanças na temperatura ao longo do ano são mais sutis, de forma que muitos estudos relacionam a produção de flores e frutos a alternância entre a estação seca e chuvosa (Gil Clavijo; Bohórquez; Reyes, 2020; Arias-Sapa, 2023), e a presença de polinizadores (Wang *et al.*, 2022).

Apesar da importância da fenologia das epífitas na sua conservação, bem como na proteção dos ecossistemas florestais em regiões tropicais, os dados comparativos são escassos (Davis *et al.*, 2022). Uma das aplicações mais significativas da fenologia a facilitação do estabelecimento de calendários para

a coleta de germoplasma, essenciais tanto para a conservação *in situ* quanto *ex situ* de plantas (Ramírez *et al.*, 2021). Compreender as fenofase é especialmente importante, pois permite a elaboração de planos de conservação que abrangem não apenas os objetivos individuais da espécie, mas também suas interações ecológicas, como a relação com polinizadores (Morellato *et al.*, 2016).

Diante do exposto, e de um cenário que prevê condições climáticas adversas para os trópicos (IPCA, 2014), é importante monitorar as mudanças fenológicas de representantes epífíticos da família Orchidaceae, especialmente em locais inexplorados. Esses resultados, no futuro, possibilitarão identificar se as mudanças sejam oscilações naturais, se são resultados de mudanças climáticas, ou se ações antrópicas locais estão afetando essa comunidade de plantas tão importante para o funcionamento e equilíbrio ecossistêmico. Portanto, a pesquisa sobre a floração da família Orchidaceae na Unidade de Conservação Japim Pentecoste, Acre, representa um passo significativo para preencher essa lacuna de conhecimento e contribuir para a conservação dessas plantas e de seus ecossistemas associados.

2 MATERIAIS E MÉTODO

2.1 Área de estudo

O estudo foi realizado na Área de Relevante Interesse Ecológico Japiim-Pentecoste, criada pelo Decreto Estadual no 4365, de 06 de julho de 2009, está localizada na porção norte da regional Juruá, a oeste do estado do Acre, nos municípios de Cruzeiro do Sul e Mâncio Lima (Figura 2.1). Essa área compreende 25.750 ha e pertence à bacia hidrográfica do rio Moa, onde diversos rios e igarapés convergem formando um conjunto de ilhas fluviais, tendo como principais tributários os igarapés Japiim e Pentecoste (ACRE, 2013).

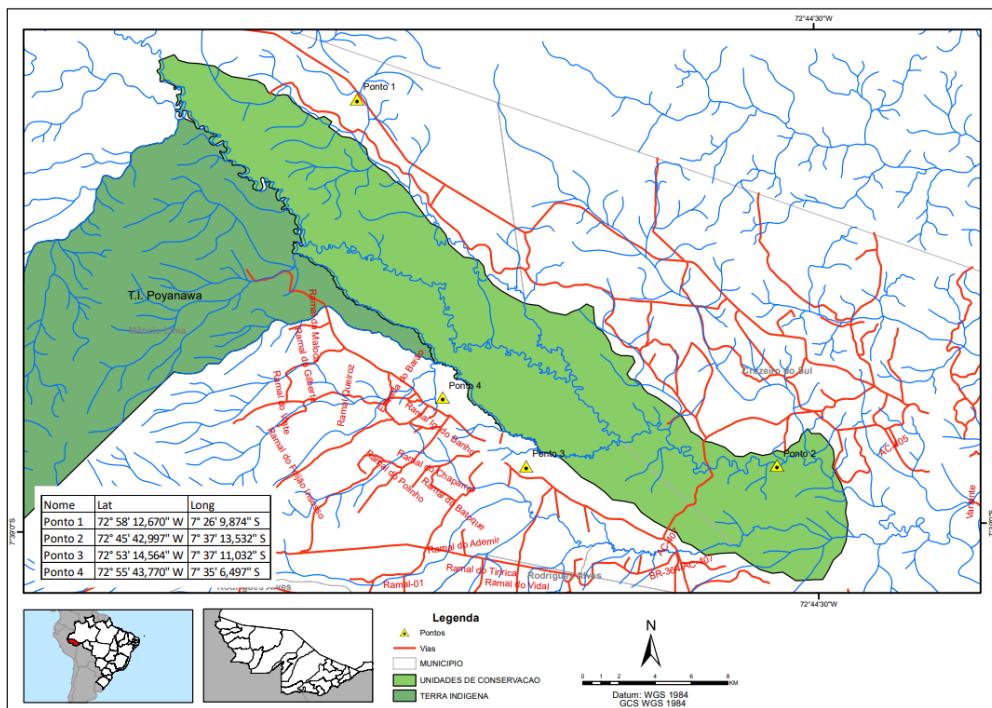


Figura 2.1 ARIE - Área de Relevante Interesse Ecológico Japiim Pentecoste, municípios de Mâncio Lima e Cruzeiro do Sul, Brasil, 2023.

2.2 Levantamento dos dados

Para acompanhar a fenofase (florada), foram registradas a floração de 300 indivíduos distribuídos em 45 espécies de Orchidaceae, sendo que 7% foram observados em campo, quando a planta era encontrada estéril no ambiente natural, elas foram coletadas e aclimatadas na casa de vegetação localizadas na Universidade Federal do Acre, em Cruzeiro do Sul, Acre onde foram realizadas as demais (93%) observações. As observações foram conduzidas mensalmente, no período de janeiro de 2023 a dezembro de 2023, sendo registrados os dados referentes a floração.

Não havendo dados disponíveis para os municípios de Cruzeiro do Sul ou Mâncio Lima – Acre, os dados de pluviosidade por mês, para o ano de 2023, foram obtidos na plataforma INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), acesso em <https://portal.inmet.gov.br/>, para o município de Guajará – Amazonas (município vizinho a Unidade de Conservação). Em Cruzeiro do Sul, tem-se uma estação chuvosa, de outubro a maio e uma estação seca, de junho a agosto (Souza, 2020).

2.3 Análise dos dados

Foram testados a correlação de Pearson e Kendall's entre o número de táxons que floresceram e a precipitação. As análises e gráficos foram realizados utilizando o software R Core Team (2022). Os pacotes usados foram: reader; dplyr; ggplot2; corrplot. Os dados obedeceram aos pressupostos de normalidade (teste de Shapiro-Wilk, $W= 0.86829$, $p = 0,06217$ e $W= 0.9517$, $p = 0,6619$, para táxon e precipitação, respectivamente). A floração foi analisada ao nível de população, isto é, foram agrupados o registro de floração de todos os indivíduos de determinado táxon.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A floração de aproximadamente de 71% das espécies de Orchidaceae ocorreu durante a estação chuvosa, de outubro a maio, com pico de floração em abril. Em seguida, a floração diminuiu gradualmente, chegando ao mínimo durante o pico da estação seca, no mês de julho, quando 9% das plantas estavam com flores, com destaque ao *Bulbophyllum bracteolatum* Lindl. (Figura 2.5.A) que floresceu exclusivamente durante esse mês. Em seguida, a floração volta a aumentar, com aproximadamente 27% das espécies iniciando a floração no mês de agosto, no final da estação seca (Figura 2.2).

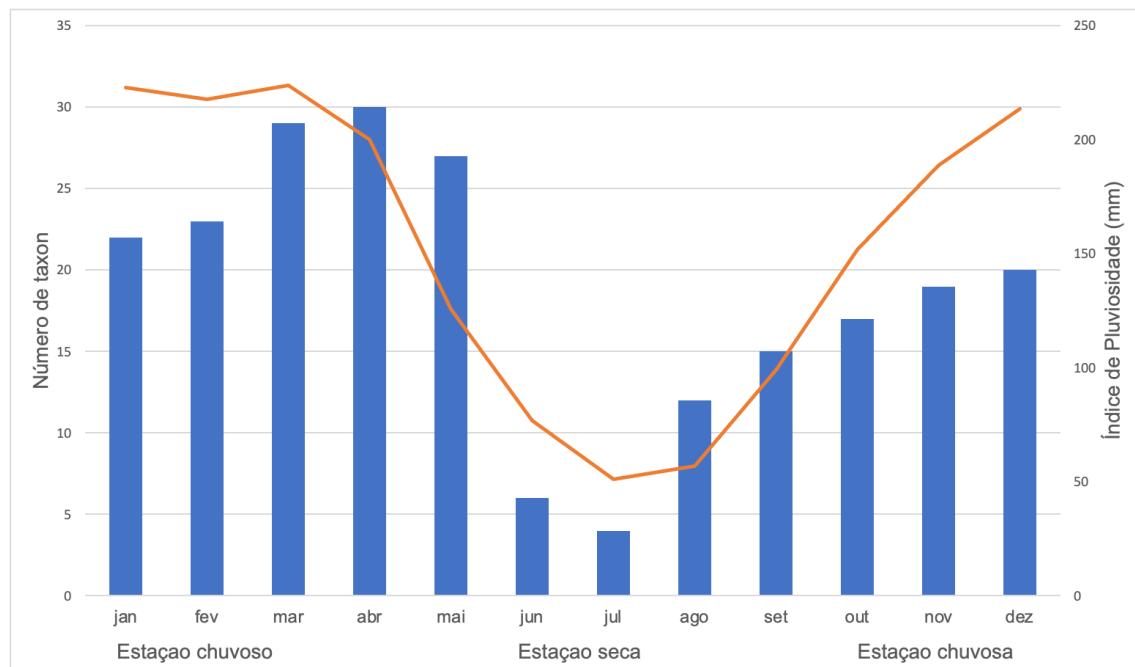


Figura 2.2 Número de táxons de Orchidaceae floridas por mês na Área de Relevante Interesse Ecológico Japiim – Pentecoste (ARIE), durante o ano de 2023. O índice pluviométrico está

indicado pela linha, também para o ano de 2023. Os dados de floração são das observações feita durante visitas em campo e casa de vegetação da Universidade Federal do Acre, campus de Cruzeiro do Sul – Acre.

A variação na precipitação mensal e a floração dos táxons foi positivamente correlacionada, respondendo por 66% da variação ($r = 0,66$; $p=0,02$; Figura 2.3). Isto significa que a indução floral é ativada, para a maioria das espécies, quando aumenta a pluviosidade, indicando haver uma sincronização entre a sazonalidade da precipitação com os padrões florais. Esse padrão pode ser devido à sincronização com a atividade de polinizadores específicos, que estão mais ativos durante a estação chuvosa, como uma estratégia adaptativa para minimizar a competição por recursos (Rathcke, 2003), ou ainda uma adaptação de sobrevivência para aproveitar o máximo do período chuvoso.

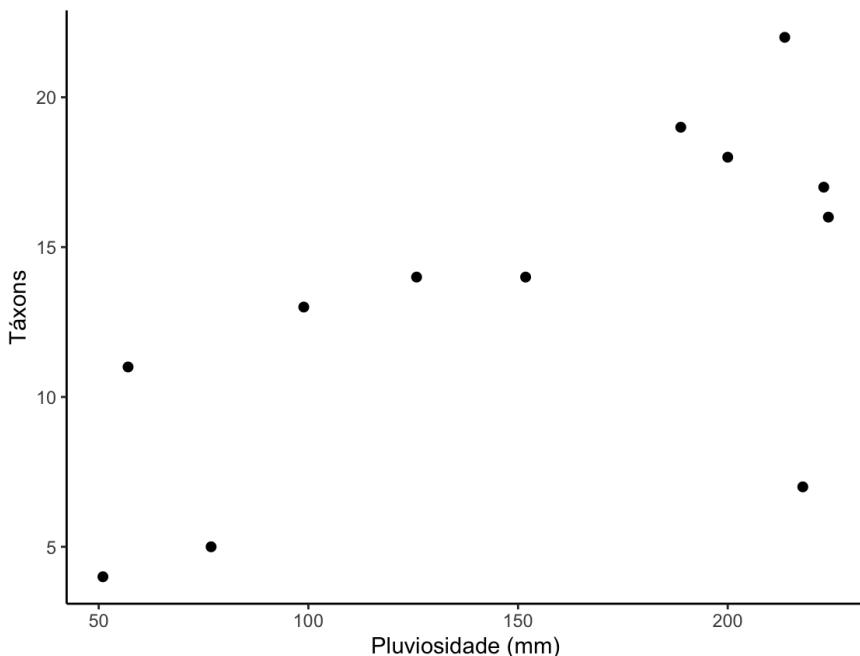


Figura 2.3 Correlação entre a variação pluviométrica mensal e a floração dos táxons (espécies) com ocorrência na Área de Relevante Interesse Ecológico Japiim Pentecoste, municípios de Mâncio Lima e Cruzeiro do Sul, Acre, 2023.

A pluviosidade pode desempenhar um papel fundamental na reprodução de algumas espécies ao facilitar a autopolinização (Pansarim *et al.*, 2008). Isso ocorre porque os pingos de chuva podem transferir pólen entre as flores de uma mesma planta, um mecanismo particularmente útil em condições onde os

polinizadores naturais estão ausentes ou reduzidos (Aguiar *et al.*, 2011). Nos trópicos, a pluviosidade é frequentemente um dos principais fatores que impulsionam a floração das Orchidaceae, significando que a quantidade de chuvas é essencial para o início e sucesso da floração nessas plantas (Ordóñez-Blanco; Parrado-Rosselli, 2017). Durante a estação chuvosa, as espécies com maior período de floração foram a *Brassia caudata* (L.) Lindl. (Figura 2.4.A) *Brassia lawrenceana* Lindl. (Figura 2.4.B), e a *Stanhopea grandiflora* Lindl. (Figura 2.4.E) com floração de novembro a abril.

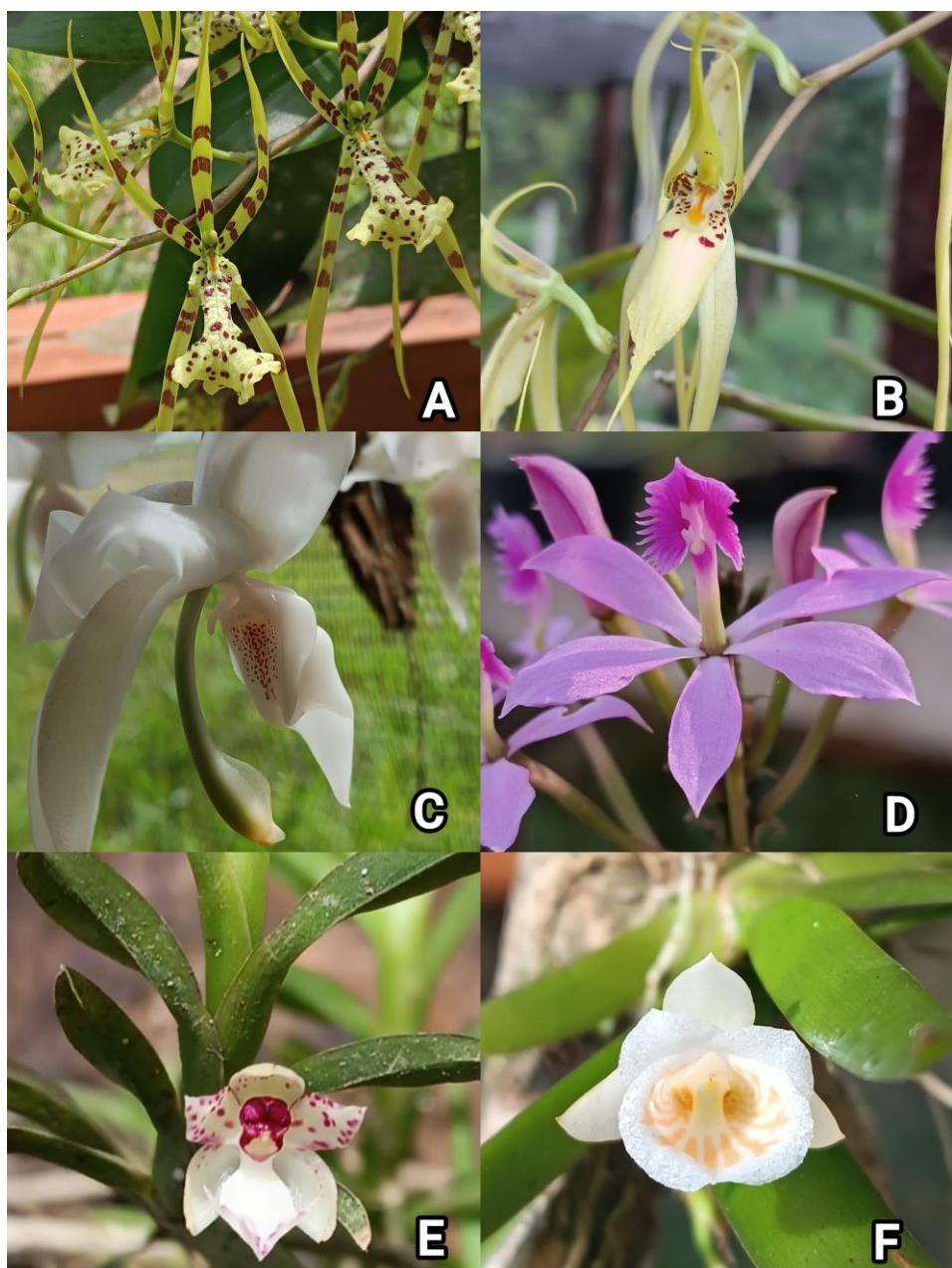


Figura 2.4 Flores das espécies de Orchidaceae *Brassia caudata* (L.) Lindl. (A); *Brassia lawrenceana* Lindl. (B); *Stanhopea grandiflora* Lindl (C); *Epidendrum flexuosum* G.Mey. (D); *Dichaea anchoraelabia* C.Schweinf. (E); *Plectrophora cultrifolia* (Barb.Rodr.) Cogn. (F), coletadas

na Unidade de Conservação Área de Relevante Interesse Ecológico Japiim Pentecoste, municípios de Mâncio Lima e Cruzeiro do Sul, Acre, 2023.

Epidendrum flexuosum G.Mey. (Figura 2.4.D) foi a única espécie que floresceu durante todo o ano, compreendendo toda a estação seca e parte da estação chuvosa (fevereiro a dezembro). Esses resultados sugerem que essa pode ser uma espécie metabolismo ácido das crassuláceas (CAM), uma adaptação para lidar com a estação com maior temperatura, menor umidade relativa do ar na região (Souza, 2020), como foi observado para a congênere *Epidendrum secundum* Jacq. (Lima *et al.*, 2023).

Embora a luz seja necessária para a fotossíntese, muita luz pode ser prejudicial (Lennarz *et al.*, 2013), logo a redução do fotoperíodo durante os meses de floração da espécie, pode minimizar o estresse e aliado ao metabolismo do tipo CAM, via fotossintética que acumula ácidos orgânicos nos vacúolos celulares à noite, quando a perda de água pela transpiração é mínima (Lima *et al.*, 2023). Assim, o abastecimento de água à demanda transpiracional é atendido, possibilitando a floração no período mais seco possibilitando que a dispersão das sementes, germinação e estabelecimento ocorra durante o período mais favorável (período chuvoso). Estratégia metabólica do tipo CAM, é uma característica chave para comunidade epífita frente as mudanças climáticas (Zotz *et al.*, 2023).

Por outro lado, as espécies que iniciaram a floração no início do período chuvoso (outubro), por exemplo *Dichaea anchoraelabia* C.Schweinf. (Figura 2.4.E) e *Plectrophora cultrifolia* (Barb.Rodr.) Cogn. (Figura 2.4.F), provavelmente apresentam vias do metabolismo do ácido C3, com alta capacidade de absorção e manutenção de água nas folhas, o que auxilia a sobrevivência das plantas durante períodos de seca com alto déficit hídrico (Wang; Li; Yang, 2023). No início da estação chuvosa, as temperaturas diminuem (Souza, 2020), e as perdas fotorrespiração são minimizadas, possibilitando as espécies vias do metabolismo do ácido C3 maior eficiência fotossintética, como foi observado para *Dichaea cogniauxiana* Shltr. (Moreira *et al.*, 2009).

Oncidium baueri Lindl. (Figura 2.5.B) apresentou floração durante toda a estação seca e parte da estação chuvosa, que vai de junho a novembro. Apesar de não avaliado nesse estudo, durante esse período a alta temperatura ambiente, de aproximadamente 30°C (Souza, 2020), pode ter sido o

desencadeador da floração, como foi identificada por Wang *et al.* (2022) para a mesma espécie. Os indivíduos dessas espécies foram observados com flores tanto no campo, quanto na casa de vegetação, apesar das diferenças microclimáticas e bióticas entre esses ambientes, indicando que o fotoperíodo, consistentemente estável na região, pode ser um fator chave na indução da floração.



Figura 2.5 Flores das espécies de Orchidaceae *Bulbophyllum bracteolatum* Lindl.(A); *Oncidium baueri* Lindl.(B); *Trichocentrum nanum* (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams (C), *Sobralia suaveolens* Rchb.f. (D), *Macradenia paraensis* Barb.Rodr. (E), *Galeandra devoniana* M.R.Schomb. ex Lindl.(F) coletadas na Unidade de Conservação Área de Relevante Interesse Ecológico Japiim Pentecoste, municípios de Mâncio Lima e Cruzeiro do Sul, Acre, 2023.

As espécies *Trichocentrum nanum* (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams (Figura 2.5.C), *Sobralia suaveolens* Rchb.f. (Figura 2.5.D), *Macradenia paraensis* Barb.Rodr. (Figura 2.5.E), *Galeandra devoniana* M.R.Schomb. ex Lindl. (Figura 2.5.F), floresceram apenas no final do período chuvoso. Esse padrão pode estar relacionado às restrições impostas pelas formas de crescimento, quando a floração pode ocorrer após um período de alta acumulação de reservas energéticas (Fenner, 1998), uma vez que o tamanho influenciava a probabilidade de florescimento das plantas (Pfeifer; Heinrich; Jetschke, 2006). Outra hipótese é que essas espécies são polinizadas por aves, ou compartilham um polinizador em comum (Cascante-Marin *et al.*, 2017).

Além de período de floração distintos, algumas espécies exibem um ciclo de floração prolongado, enquanto outras mostram um período mais curto. Esses resultados destacam que alguns conjuntos de espécies desenvolveram estratégias distintas de desenvolvimento e reprodução, adaptadas às condições ambientais e à disponibilidade de recursos (Rathcke, 2003). A fenofase (florada) para as 45 espécies de Orchidaceae está detalhada na Tabela 1.

Além da pluviosidade, outros fatores ambientais como umidade, temperatura e fotoperíodo (Mendoza; Peres; Morellato, 2017), polinizadores (Cascante-Marin *et al.*, 2017) e fatores genéticos (Texier *et al.*, 2018), também desempenham papéis significativos na modulação da resposta floral de algumas espécies. Portanto devem ser incluídos em estudos futuros.

Tabela 2.1 Período de Floração das espécies da Família de Orchidaceae da Unidade de Conservação Área de Relevante Interesse Ecológico Japiim Pentecoste, municípios de Mâncio Lima e Cruzeiro do Sul, Acre, 2023.

ESPÉCIE	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
<i>Acianthera luteola</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase		X	X	X	X					X	X	X
<i>Anathallis brevipes</i> (H.Focke) Pridgeon & M.W.Chase	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
<i>Anathallis barbulata</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase			X	X	X	X		X	X	X	X	X
<i>Brassia caudata</i> (L.) Lindl.	X	X	X	X	X	X					X	X
<i>Brassia lawrenceana</i> Lindl.	X	X	X	X	X						X	X
<i>Bulbophyllum bracteolatum</i> Lindl.						X		X				
<i>Campylocentrum micranthum</i> (Lindl.) Rolfe					X	X						
<i>Catasetum saccatum</i> Lindl.	X	X			X		X					
<i>Cattleya luteola</i> Lindl.	X	X										
<i>Cryptarrhena guatemalensis</i> Schltr.				X	X	X						
<i>Dichaea anchoraelabia</i> C.Schweinf.	X	X	X	X	X					X	X	X
<i>Epidendrum anceps</i> Jacq.	X		X	X	X					X		X
<i>Epidendrum unguiculatum</i> (C.Schweinf.) Garay & Dunst.			X	X						X		
<i>Epidendrum coronatum</i> Ruiz & Pav.	X	X	X	X							X	X
<i>Epidendrum flexuosum</i> G.Mey.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Epidendrum rigidum</i> Jacq.	X	X	X	X	X							
<i>Epidendrum strobiliferum</i> Rchb.f.			X	X	X							
<i>Galeandra devonianiana</i> M.R.Schomb. ex Lindl.					X	X						
<i>Gongora histrionica</i> Rchb.f.										X	X	
<i>Ionopsis satyrioides</i> (Sw.) Lindl.	X								X	X	X	X
<i>Macradenia paraensis</i> Barb.Rodr.			X	X	X							
<i>Masdevallia wendlandiana</i> Rchb.f.			X	X	X			X	X			
<i>Maxillaria aureoglobula</i> Christenson	X	X	X	X	X			X				X

Cont. Tabela 2.1

ESPÉCIE	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
<i>Maxillaria equitans</i> (Schltr.) Garay	X	X	X	X								
<i>Maxillaria friedrichsthalii</i> Rchb.f.			X	X	X				X			
<i>Maxillaria parviflora</i> (Poepp. & Endl.) Garay	X	X	X	X	X	X						
<i>Maxillaria subrepens</i> (Rolfe) Schuit. & M.W.Chase	X	X	X	X	X							
<i>Notylia sagittifera</i> (Kunth) Link, Klotzsch & Otto									X	X	X	X
<i>Notylia rhombilabia</i> C.Schweinf								X	X	X	X	X
<i>Octomeria scirpoidea</i> (Poepp. & Endl.) Rchb.f.	X	X	X							X		
<i>Oncidium baueri</i> Lindl.					X		x	X	X	X		
<i>Ornithocephalus cujeticola</i> Barb.Rodr.								X	X	X	X	X
<i>Pabstiella yauaperyensis</i> (Barb.Rodr.) F.Barros	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X
<i>Peristeria guttata</i> Knowles & Westc.											X	X
<i>Plectrophora cultrifolia</i> (Barb.Rodr.) Cogn.	X	X	X	X	X					X	X	
<i>Polystachya foliosa</i> (Hook.) Rchb.f.	X	X	X									X
<i>Prosthechea aemula</i> (Lindl.) W.E.Higgins	X	X	X	X				X	X	X	X	X
<i>Scaphyglottis</i> Poepp. & Endl.					X	X						
<i>Solenidium lunatum</i> (Lindl.) Schltr.	X											
<i>Rodriguezia batemanii</i> Poepp. & Endl										X	X	
<i>Sobralia suaveolens</i> Rchb.f.					X							
<i>Specklinia picta</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase		X	X		X				X	X	X	X
<i>Stanhopea grandiflora</i> Lindl.	X	X	X	X	X				X	X	X	X
<i>Trichocentrum nanum</i> (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams					X	X						
<i>Zygopetalum labiosum</i> (Rich.) Garay	X	X	X	X				X				

4 CONCLUSÃO

O período de floração de aproximadamente de 71% das espécies de Orchidaceae coincide com a estação chuvosa, de outubro a maio, atingindo o pico de floração em abril. Cerca de 66% da variação da floração dos táxons foi correlacionada positivamente à variação na precipitação mensal. Isso reflete a adaptação das estratégias reprodutivas às variações sazonais de precipitação, embora, outros mecanismos também desempenham um papel significativa do processo de floração. *Epidendrum flexuosum* G.Mey. foi a única espécie que floresceu durante todo o ano, compreendendo toda a estação seca e parte da estação chuvosa (fevereiro a dezembro). A capacidade de algumas espécies de florescer durante a estação seca, sugere adaptações fisiológicas robustas, como o metabolismo do tipo CAM, que permite lidar eficientemente com o estresse hídrico. Essas observações destacam a complexidade das estratégias reprodutivas das Orchidaceae diante das variações ambientais e fisiológicas dessas espécies.

REFERÊNCIAS

- ACRE. Área de Relevante Interesse Ecológico Japiim-Pentecoste. 1. ed. Rio Branco: Secretaria do Meio Ambiente do Acre/SEMA, p. 32, 2013.
- AGUIAR, J. M. R. B. V., PANSARIN, L. M.; ACKERMAN, J. D.; PANSARIN, E. R. Biotic versus abiotic pollination in *Oeceoclades maculata* (Lindl.) Lindl. (Orchidaceae). **Plant Species Biology**, v. 27, n. 1, p. 86–95, 2012.
- ARIAS-SAPA, A. et al. Taxonomic synopsis and phenological patterns of the genus *Sobralia* Ruiz & Pav.(Orchidaceae) from the Amazonian forest of the Kosñipata Valley, Cusco, southern Peru. **GENTRYANA**, v. 2, n. 1, p. 20-33, 2023.
- CAMPOS, F. A. D. B. Considerações sobre a família Orchidaceae: taxonomia, antropismo, valor econômico e tecnologia. **O mundo da saúde** v. 32, n. 3, p. 383-392, 2008.
- CASCANTE-MARÍN, A.; TREJOS, C.; ALVARADO, R. Association between rainfall seasonality and the flowering of epiphytic plants in a Neotropical montane forest. **Biotropica**, v. 49, n. 6, p. 912-920, 2017.
- BFG-THE BRAZIL FLORA GROUP et al. Growing knowledge: an overview of seed plant diversity in Brazil. **Rodriguésia**, v. 66, n. 4, p. 1085-1113, 2015.
- CHASE, M.W; et al. An updated classification of orchidaceae. **Botanical Journal of the Linnean Society** v.177, p.151 – 174, 2015.
- DAVIS, C. C. et al. New directions in tropical phenology. **Trends in ecology & evolution**, v. 37, n. 8, p. 683-693, 2022.
- FENNER, M. The phenology of growth and reproduction in plants. Perspectives in Plant Ecology, **Evolution and Systematics**, v. 1, n. 1, p. 78-91, 1998.
- GIL, C. A. I.; BOHÓRQUEZ, M. A.; REYES, Y. Y. La precipitación está asociada con la fenología de *Rodriguezia granadensis* (Lindl.) Rchb. f. en Fusagasugá,

Cundinamarca. **Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica**, v. 23, n. 1, 2020.

IPCC, Field CB. Climate change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability. Part A: global and sectoral aspects. Contribution of Working Group II to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Clim. Chang, 2014.

LENNARZ, W.J.; LANE, M. D. **Encyclopedia of biological chemistry**. Academic Press, 2013.

LIMA, J. F. et al. Do photosynthetic metabolism and habitat influence foliar water uptake in orchids?. **Plant Biology**, v. 25, n. 2, p. 257-267, 2023.

MENDOZA, I.; PERES, C. A.; MORELLATO, L. P. C. Continental-scale patterns and climatic drivers of fruiting phenology: A quantitative Neotropical review. **Global and Planetary Change**, v. 148, p. 227-241, 2017.

MOREIRA, A. S. F. P. et al. Anatomy and photosynthetic parameters of roots and leaves of two shade-adapted orchids, *Dichaea cogniauxiana* Shltr. and *Epidendrum secundum* Jacq. **Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants**, v. 204, n. 8, p. 604-611, 2009.

MORELLATO, L. P. C. et al. Linking plant phenology to conservation biology. **Biological conservation**, v. 195, p. 60-72, 2016.

NUMATA, S. et al. Impacts of climate change on reproductive phenology in tropical rainforests of Southeast Asia. **Communications Biology**, v. 5, n. 1, p. 311, 2022.

OBERMULLER, F. A. et al. Patterns of diversity and gaps in vascular (hemi-) epiphyte flora of Southwestern Amazonia. **Phytotaxa**, v. 166, n. 4, p. 259-272, 2014.

ORDÓÑEZ-BLANCO, J. C.; PARRADO-ROSSELLI, Á. Relación fenología-clima de cuatro especies de orquídeas en un bosque altoandino de

Colombia. **Lankesteriana International Journal on Orchidology**, v. 17, n. 1, p. 1-15, 2017.

PANSARIN, E. R.; AMARAL, M. C. E. Reproductive biology and pollination mechanisms of *Epidendrum secundum* (Orchidaceae). Floral variation: a consequence of natural hybridization? **Plant Biology**, v.10, p. 211–219, 2008.

PFEIFER, M.; HEINRICH, W.; JETSCHKE, G. Climate, size and flowering history determine flowering pattern of an orchid. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 151, n. 4, p. 511-526, 2006.

RAMÍREZ, M. A.; MONDRAGON, D.; RIVERA, G. R. Vascular epiphytes: The ugly duckling of phenological studies. **Acta Biologica Colombiana**, v. 26, n. 2, p. 247-261, 2021.

RATHCKE, B. J. Longevidade floral e garantia reprodutiva: padrões sazonais e um teste experimental com *Kalmia latifolia* (Ericaceae). **American Journal of Botany**, v. 9, p. 1328-1332, 2003.

SANGER, J. C.; KIRKPATRICK, J. B. Fine partitioning of epiphyte habitat within Johansson zones in tropical Australian rain forest trees. **Biotropica**, v. 49, n. 1, p. 27-34, 2017.

SOUSA, J. W. Variabilidade de elementos meteorológicos no município de Tarauacá, Acre, intervalo 1994-2019. **Scientia Naturalis**, v. 2, n. 2, 2020.

WANG, H.; LI, Z.; YANG, J. Effects of Leaf Hydrophilicity and Stomatal Regulation on Foliar Water Uptake Capacity of Desert Plants. **Forests**, v. 14, n. 3, p. 551, 2023.

WANG, Y. et al. Temperature regulation of carotenoid accumulation in the petals of sweet osmanthus via modulating expression of carotenoid biosynthesis and degradation genes. **BMC genomics**, v. 23, n. 1, p. 418, 2022.

ZOTZ, G.; ANDRADE, J. L.; EINZMANN, H. J. R. CAM plants: their importance in epiphyte communities and prospects with global change. **Annals of Botany**, v. 132, n. 4, p. 685-698, 2023.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

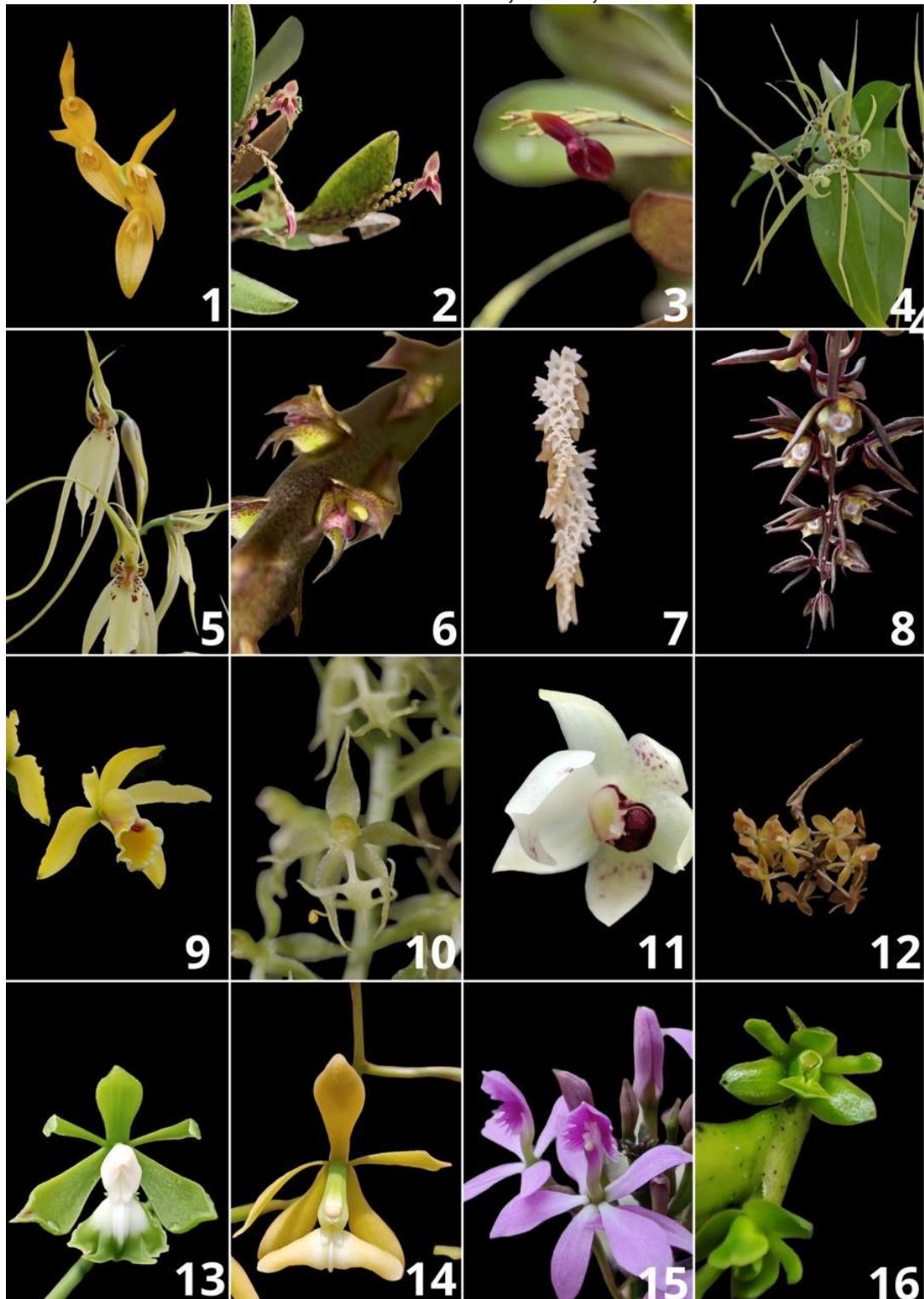
As descobertas deste estudo destacam a rica biodiversidade das Orchidaceae no Acre com 45 espécies identificadas, incluindo novos registros para o Estado. A análise da curva de acumulação de espécies sugere que a verdadeira diversidade pode superar a amostrada, indicando a necessidade de esforços de amostragem contínuos. Os dados de similaridade entre as áreas de coleta destacam a influência dos microclimas na distribuição das espécies, sublinhando a importância de considerar esses fatores na gestão de conservação. A preferência das orquídeas por forófitos maiores ressalta a interdependência entre as plantas e seus hospedeiros, destacando a necessidade de proteger esses substratos para garantir a diversidade epífita.

O entendimento da ecologia e da fenologia das Orchidaceae, e sua relação com os fatores ambientais, é fundamental para o desenvolvimento de estratégias de conservação eficazes, especialmente em um contexto de mudanças climáticas que podem alterar significativamente os padrões de precipitação e temperatura nos ecossistemas tropicais.

Este estudo destaca a importância da continuidade dos esforços de pesquisa e conservação para garantir a preservação da rica biodiversidade das Orchidaceae na região amazônica, fornecendo descobertas valiosas para a gestão sustentável dos ecossistemas tropicais.

APÊNDICE

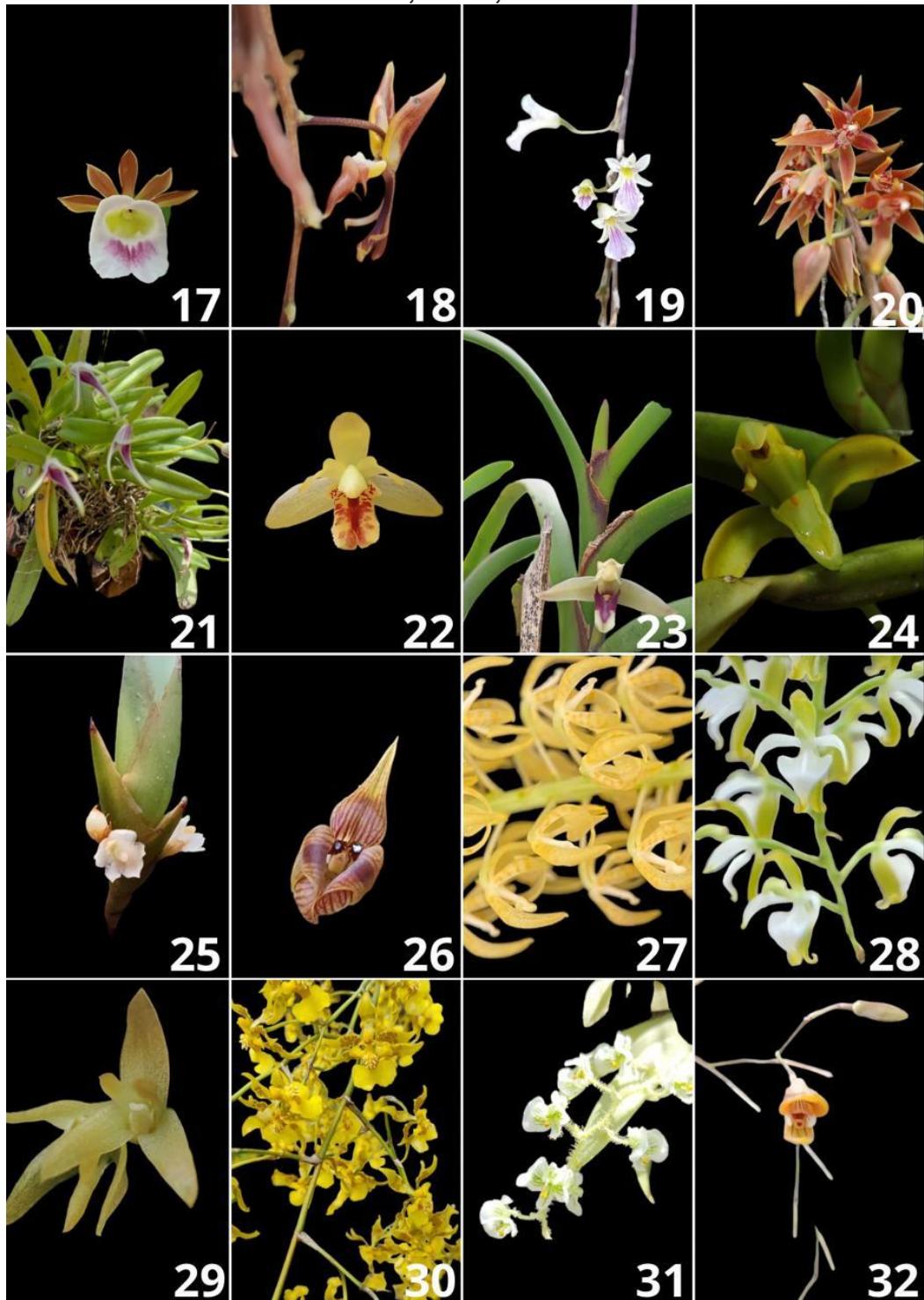
ESPÉCIE DE ORCHIDACEAE COLETADAS NA ÁREA DE RELEVANTE
INTERESSE ECOLÓGICO JAPIIM PENTECOSTE, MUNICÍPIOS DE MÂNCIO LIMA
E CRUZEIRO DO SUL, ACRE, 2023



1.*Acianthera luteola* (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase, 2.*Anathallis brevipes* (H.Focke) Pridgeon & M.W.Chase,
3.*Anathallis barbulata* (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase, 4.*Brassia caudata* (L.) Lindl., 5.*Brassia lawrenceana* Lindl.,
6.*Bulbophyllum bracteolatum* Lindl., 7.*Campylocentrum micranthum* (Lindl.) Rolfe, 8.*Catasetum saccatum* Lindl.,
9.*Cattleya luteola* Lindl., 10.*Cryptarrhena guatemalensis* Schltr., 11.*Dichaea anchoraelabia* C.Schweinf.,
12.*Epidendrum anceps* Jacq., 13.*Epidendrum unguiculatum* (C.Schweinf.) Garay & Dunst., 14.*Epidendrum*
coronatum Ruiz & Pav., 15.*Epidendrum flexuosum* G.Mey. 16.*Epidendrum rigidum* Jacq.

APÊNDICE

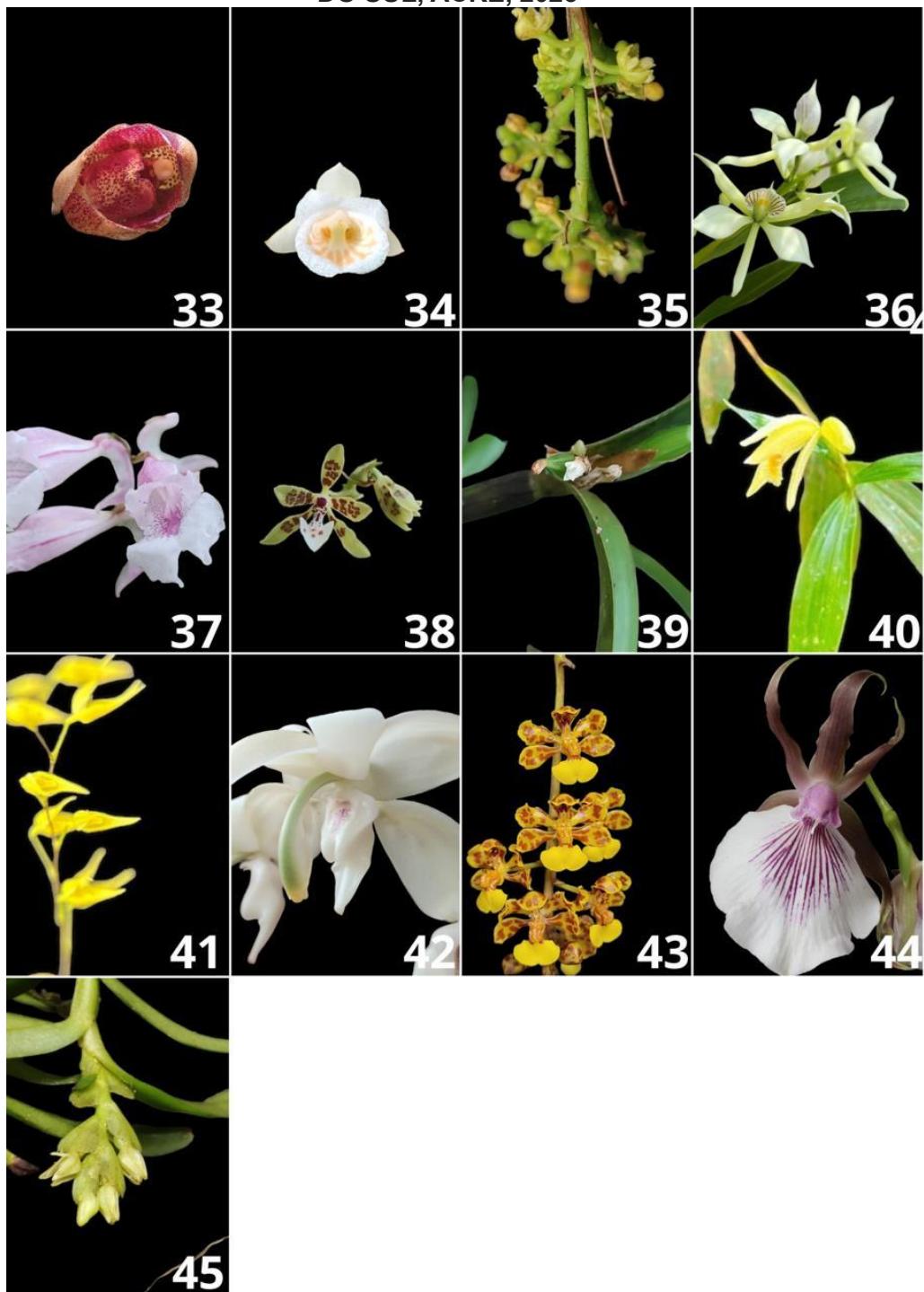
ORCHIDACEAE COLETADAS NA ÁREA DE RELEVANTE INTERESSE
ECOLÓGICO JAPIIM PENTECOSTE, MUNICÍPIOS DE MÂNCIO LIMA E CRUZEIRO
DO SUL, ACRE, 2023



17. *Galeandra devoniana* M.R.Schomb. ex Lindl., 18. *Gongora histrionica* Rchb.f., 19. *Ionopsis satyrioides* (Sw.) Lindl., 20. *Macradenia paraensis* Barb.Rodr., 21. *Masdevallia wendlandiana* Rchb.f., 22. *Maxillaria aureoglobula* Christenson, 23. *Maxillaria equitans* (Schltr.) Garay, 24. *Maxillaria friedrichsthalii* Rchb.f., 25. *Maxillaria parviflora* (Poepp. & Endl.) Garay, 26. *Maxillaria subrepens* (Rolfe) Schuit. & M.W.Chase, 27. *Notylia sagittifera* (Kunth) Link, Klotzsch & Otto, 28. *Notylia rhombilabia* C.Schweinf., 29. *Octomeria scirpoidea* (Poepp. & Endl.) Rchb.f., 30. *Oncidium baueri* Lindl., 31. *Ornithocephalus cujeticola* Barb.Rodr., 32. *Pabstiella yauaperyensis* (Barb.Rodr.) F.Barros.

APÊNDICE

ORCHIDACEAE COLETADAS NA ÁREA DE RELEVANTE INTERESSE
ECOLÓGICO JAPIIM PENTECOSTE, MUNICÍPIOS DE MÂNCIO LIMA E CRUZEIRO
DO SUL, ACRE, 2023



33.*Peristeria guttata* Knowles & Westc., 34.*Plectrophora cultrifolia* (Barb.Rodr.) Cogn., 35.*Polystachya foliosa* (Hook.) Rchb.f., 36.*Prosthechea aemula* (Lindl.) W.E.Higgins, 37.*Scaphyglottis* Poepp. & Endl., 38.*Solenidium lunatum* (Lindl.) Schltr., 39.*Rodriguezia batemanii* Poepp. & Endl., 40.*Sobralia suaveolens* Rchb.f., 41.*Specklinia picta* (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase, 42.*Stanhopea grandiflora* Lindl., 43.*Trichocentrum nanum* (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams, 44. *Zygopetalum labiosum* (Rich.) Garay., 45.*Epidendrum strobiliferum* Rchb.f.