



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE BIOCÊNCIAS
CURSODE GRADUAÇÃO
BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS COM ÊNFASE EM CIÊNCIAS
AMBIENTAIS

GIELSON ALBUQUERQUE DE OLIVEIRA SOARES

**PADRÕES DE EXPOSIÇÃO FLORAL EM PLANTAS QUIROPTERÓFILAS DO
NOVO MUNDO**

RECIFE
2024

GIELSON ALBUQUERQUE DE OLIVEIRA SOARES

**PADRÕES DE EXPOSIÇÃO FLORAL EM PLANTAS QUIROPTERÓFILAS DO
NOVO MUNDO**

Trabalho de Conclusão do Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas com ênfase em Ciências Ambientais da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel.

Orientador: Prof. Dr. Enrico Bernard.

Coorientadores: Profa. Dra. Isabel Cristina Sobreira Machado e Dr. Sinzinando Albuquerque de Lima

RECIFE

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Soares, Gielson Albuquerque de Oliveira.

Padrões de Exposição Floral em Plantas Quiropterófilas do Novo Mundo /
Gielson Albuquerque de Oliveira Soares. - Recife, 2024.
75 p. : il., tab.

Orientador(a): Enrico Bernard

Cooorientador(a): Isabel Cristina Sobreira Machado

Cooorientador(a): Sinzinando Albuquerque de Lima

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de
Pernambuco, Centro de Biociências, Ciências Biológicas /Ciências
Ambientais - Bacharelado, 2024.

Inclui referências, apêndices, anexos.

1. Biologia da Polinização. 2. Ecologia da Polinização. 3. Plantas
Quiropterifilas. 4. Novo Mundo. 5. Exposição Floral. I. Bernard, Enrico .
(Orientação). II. Machado, Isabel Cristina Sobreira. (Coorientação). IV. Lima,
Sinzinando Albuquerque de. (Coorientação). V. Título.

580 CDD (22.ed.)

PADRÕES DE EXPOSIÇÃO FLORAL EM PLANTAS QUIROPTERÓFILAS DO NOVO MUNDO

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado ao Bacharelado em Ciências Biológicas com ênfase em Ciências Ambientais da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de bacharel.

Aprovado em: 04/10/2024.

BANCA EXAMINADORA



Documento assinado digitalmente
ENRICO BERNARD
Data: 17/10/2024 07:56:32-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Enrico Bernard (Orientador)

Prof. da Universidade Federal de Pernambuco



Documento assinado digitalmente
TARCILA CORREIA DE LIMA NADIA
Data: 16/10/2024 16:17:37-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Tarcila Correia de Lima Nadia (Examinador Externo)

Profa. da Universidade Federal de Pernambuco Campus Vitória



Documento assinado digitalmente
KARINE DE MATOS COSTA
Data: 16/10/2024 15:04:05-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Karine de Matos Costa (Examinador Externo)

Profa. Substituta da Universidade Federal Rural de Pernambuco

RECIFE

2024

A meu pai, Celso, cujo silêncio fala volumes de amor, e especialmente à minha mãe, Giorlanda, dedico este marco em minha vida. Seu apoio constante e palavras nos momentos de dúvida foram o alicerce de tudo que conquistei. O amor de vocês transcende distâncias.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, a base de tudo que sou. Com seu amor incondicional, me ensinaram o valor da perseverança, sempre apoiando meus sonhos e sendo paciente com meus erros. A vocês, que nunca puderam estar presentes fisicamente, mas cuja força e orações sempre me acompanharam, dedico esta conquista.

A todos os amigos que ofereceram carinho sem precisar de palavras. Vocês são estrelas que brilharam nas noites mais escuras.

A todos os professores que me ofereceram apoio, conhecimento e amizade. Em especial, agradeço à minha orientadora Prof^a. Dr^a Isabel Cristina e meu co-orientador Dr. Sinzinando Albuquerque por acreditarem em meu potencial e guiarem meus passos iniciais na jornada acadêmica. Agradeço também ao Prof. Dr. Enrico Bernard por gentilmente assumir a posição de orientador no momento da minha defesa. Sua disposição em me apoiar nesta etapa crucial foi inestimável, especialmente diante da impossibilidade da Profa. Isabel que, por motivo de aposentadoria, não pôde oficializar a orientação. Sua orientação e presença não só garantiram a continuidade do processo, como trouxeram segurança e tranquilidade em um momento tão importante.

Ao Laboratório POLINIZAR pela oportunidade de começar minhas pesquisas e a todos os membros do laboratório, que de alguma forma cooperaram com meu desenvolvimento.

Agradeço a FACEPE pelo financiamento e apoio aos meus projetos de iniciação científica, assim como aos de outros estudantes que buscam desenvolver suas habilidades e contribuir para o avanço da ciência no Brasil. Esse suporte é essencial para o crescimento acadêmico e o desenvolvimento científico no país.

À natureza, minha eterna inspiração, o universo, por cada desafio, e a solidão que me geraram tantos momentos de introspecção e crescimento pessoal.

E a mim, por nunca desistir, por ser minha melhor companhia, por acreditar e seguir em frente. Que esta jornada seja o início de um caminho repleto de conquistas e realizações.

RESUMO

As plantas quiropterófilas, polinizadas por morcegos, desempenham um papel crucial na manutenção de ecossistemas tropicais e subtropicais. A maneira como essas plantas expõem suas flores influencia diretamente no sucesso reprodutivo das espécies. No contexto do Novo Mundo, onde há uma grande diversidade de ambientes e espécies, entender os padrões de exposição floral pode fornecer informações valiosas sobre adaptação das plantas aos seus polinizadores e às condições ambientais regionais. O presente estudo investiga a distribuição dos tipos de exposição floral, que são: flageliflora, cauliflora e estiliflora, em plantas quiropterófilas da região Neotropical. Além disso, foram comparados os padrões de distribuição das exposições florais nas três regiões das Américas: América do Norte, Central e do Sul, verificando se existem diferenças significativas entre elas. A pesquisa adotou uma abordagem quantitativa, utilizando dados coletados de uma ampla revisão bibliográfica, além de registros de campo. Foram analisados fatores como a ocorrência das plantas com os tipos de exposição floral e sua associação com diferentes habitats e altitudes. Os resultados mostraram que a distribuição das exposições florais varia significativamente entre as regiões, com a estiliflora sendo comum na América do Sul, enquanto a cauliflora é prevalente na América Central. A flageliflora, embora menos frequente, foi observada em locais específicos das Américas Central e do Sul. As análises com base nos resultados demonstraram que essas variações não são aleatórias e estão relacionadas a fatores ecológicos e evolutivos específicos de cada região, como a disponibilidade de polinizadores e a adaptação a diferentes condições ambientais. A partir desses resultados, mostramos que a distribuição dos tipos de exposição floral entre as plantas quiropterófilas no Novo Mundo não é uniforme, refletindo adaptações regionais aos diferentes ambientes e às interações ecológicas com os polinizadores. Dessa forma, este estudo contribui para o entendimento da biogeografia e da ecologia das plantas polinizadas por morcegos, ressaltando a importância de considerar variações regionais em estudos de polinização.

Palavras-chave: Atributos vegetativos; Cauliflora; Ecologia de Polinização; Estiliflora; Flageliflora

ABSTRACT

Bat-pollinated bat-bearing plants play a crucial role in maintaining tropical and subtropical ecosystems. The way these plants display their flowers directly influences the reproductive success of species. In the context of the New World, where there is a great diversity of environments and species, understanding floral display patterns can provide valuable information on plant adaptation to their pollinators and regional environmental conditions. This study investigates the distribution of floral display types, namely flagelliflory, cauliflory, and styliflory, in bat-bearing plants from the Neotropical region. In addition, the distribution patterns of floral displays were compared in the three regions of the Americas: North, Central, and South America, verifying whether there are significant differences between them. The research adopted a quantitative approach, using data collected from a broad literature review, in addition to field records. Factors such as the occurrence of plants with floral display types and their association with different habitats and altitudes were analyzed. The results showed that the distribution of floral displays varies significantly between regions, with styliflory being common in South America, while cauliflory is prevalent in Central America. Flagelliflory, although less frequent, was observed in specific locations in Central and South America. Analyses based on the results demonstrated that these variations are not random and are related to ecological and evolutionary factors specific to each region, such as the availability of pollinators and adaptation to different environmental conditions. From these results, we show that the distribution of floral display types among bat-pollinated plants in the New World is not uniform, reflecting regional adaptations to different environments and ecological interactions with pollinators. Thus, this study contributes to the understanding of the biogeography and ecology of bat-pollinated plants, highlighting the importance of considering regional variations in pollination studies.

Keywords: Vegetative attributes; Cauliflory; Pollination ecology; Styliflory; Flagelliflory;

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Visita de morcegos polinizadores em plantas quiropterófilas.....	17
Figura 2 - Representação dos tipos de exposição floral em espécies da família Bignoniaceae e exemplo complementares de outras famílias	19
Figura 3 - Tipos de exposição floral em flores quiropterófilas	20
Figura 4 - Fluxograma da metodologia.....	23
Figura 5 - Desenho amostral do mapeamento e visualização utilizados na metodologia	26
Figura 6 - Lista das famílias polinizadas por morcegos encontradas e número de espécies por família.....	29
Figura 7 - Representação gráfica dos atributos florais, sendo eles simetria, tamanho, tipo floral e cor das flores.....	32
Figura 8 - Representação gráfica das estratégias de exposição floral presentes nas três regiões do Novo Mundo e a relação entre o hábito vegetativo e as estratégias de exposição floral	34
Figura 9 - Mapa de distribuição das três estratégias de exposição floral presentes no Novo Mundo	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Série de palavras-chave (argumentos de busca) utilizadas para compilação da literatura	24
Tabela 2 - Famílias de plantas polinizadas por morcegos e seus respectivos gêneros.	27
Tabela 3 - Famílias mais ricas por hábito	30

TABELA SUPLEMENTAR

Tabela suplementar 1 – Lista de espécies, Atributos florais, distribuição e estratégias de exposição floral.....	44
---	-----------

SUMÁRIO:

1 INTRODUÇÃO	11
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1 MORCEGOS POLINIZADORES	14
2.2 PLANTAS POLINIZADAS POR MORCEGOS	15
2.3 ESTRATÉGIAS DE EXPOSIÇÃO FLORAL	18
2.4 DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E DISPONIBILIDADE DE ESPÉCIES	20
3 OBJETIVOS	22
3.1 OBJETIVO GERAL	22
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
4 MATERIAL E MÉTODOS	23
4.1 COLETA DE DADOS MORFOLÓGICOS E DE DISTRIBUIÇÃO	24
4.2 ANÁLISE DE DADOS	25
5 RESULTADOS	27
5.1 FAMÍLIAS E DIVERSIDADE DAS PLANTAS AMOSTRADAS	27
5.2 HÁBITO	30
5.3 ATRIBUTOS FLORAIS	32
5.4 ESTRATÉGIAS DE EXPOSIÇÃO FLORAL	33
5.5 DISTRIBUIÇÃO DAS ESTRATÉGIAS DE EXPOSIÇÃO FLORAL NO NOVO MUNDO	34
6 DISCUSSÃO	37
6.1 FAMÍLIAS E DIVERSIDADE DAS PLANTAS AMOSTRADAS	37
6.2 HÁBITO	38
6.3 ATRIBUTOS FLORAIS	40
6.4 ESTRATÉGIAS DE EXPOSIÇÃO FLORAL	41
6.5 DISTRIBUIÇÃO DAS ESTRATÉGIAS DE EXPOSIÇÃO FLORAL NO NOVO MUNDO	42
7 CONCLUSÕES	43
MATERIAL SUPLEMENTAR	44
REFERÊNCIAS	64

1 INTRODUÇÃO

A polinização é um processo crucial para a reprodução das plantas, influenciando diretamente a manutenção e evolução de espécies e comunidades (Faegri e Pijl, 1979; Ollerton et al., 2011). As características florais de muitas plantas são intimamente influenciadas pelos vetores de polinização, e o estudo desses atributos pode revelar interações com polinizadores específicos (Faegri e Pijl, 1979; Dafni e O'Toole, 1994; Endress, 1994; Leandro, 2023).

As síndromes de polinização referem-se a conjuntos de características florais que evoluíram em resposta à seleção imposta por diferentes polinizadores. Essas características incluem a forma, cor, odor, produção de néctar e o horário de abertura das flores (antese), que juntos facilitam a interação com polinizadores específicos, como morcegos, abelhas e aves (Faegri e Pijl, 1979; Cruden, 1996; Gómes et al., 2014). Embora essas síndromes sejam valiosas para entender as interações ecológicas, possuem limitações (Gomes et al., 2014). Nem sempre as flores de uma síndrome são polinizadas por um único grupo de animais; em alguns casos, polinizadores generalistas podem estar envolvidos, resultando em desvios do padrão típico (Ollerton et al., 2009). Além disso, fatores ambientais podem influenciar essas interações, causando variações (Johnson, 2010). Mesmo com essas limitações, o uso desse arcabouço teórico continua a ser uma ferramenta útil para orientar estudos sobre ecologia reprodutiva de angiospermas (Ramírez et al., 1990; Harder & Johnson, 2009).

Estudos focados em espécies individuais têm sido comumente explorados, mas uma perspectiva comunitária é essencial para entender a dinâmica ecológica em diferentes ecossistemas (Kearns e Inouye, 1997; Renner, 1998; Hegland et al., 2009; Deprá e Gaglianone, 2018). Se expandirmos esses estudos a comunidades muito maiores, percebemos que tais estudos são particularmente importantes em áreas ecologicamente diversas, como o Novo Mundo, que abriga uma gama de biomas, desde florestas úmidas e densas, como a Floresta Amazônica, até florestas sazonalmente secas como o Cerrado e Caatinga encontrados no Brasil, além de muitos campos (Dinerstein, Eric et al, 2017).

Dentro da Biologia da Polinização, existem algumas estratégias que as plantas utilizam para aumentar seu sucesso reprodutivo, entre as quais podemos destacar a maneira como as plantas podem expor suas flores, o que podemos entender como

exposição floral. A localização e destaque das flores em relação as folhagens é frequentemente discutida como uma das variáveis importantes relacionadas à interação com os morcegos nectarívoros, sendo descritas diferentes maneiras de exposição floral (Muchhala et al. 2024). Na flageliflora, as flores ou inflorescências são pendentes e sustentadas por longos pedúnculos, posicionando-se abaixo da copa das árvores (Baker, 1961 ; von Helversen, 1993 ; Muchhala, 2003). Na cauliflora, as flores são emitidas no tronco das árvores, e na estiliflora, termo conceituado por Diniz et al. (2019), as flores estão dispostas em longos escapos florais localizados acima da copa das árvores.

O Novo Mundo, que compreende as Américas, difere significativamente do Velho Mundo (Europa, Ásia e África) em termos de história evolutiva. Eventos de dispersão e radiação adaptativa moldaram flora e fauna dessas regiões de forma distinta. Enquanto no Novo Mundo há uma maior especialização em polinizadores como morcegos nectarívoros, no Velho Mundo há predominância de polinizadores oportunistas. Essas diferenças são refletidas nas estratégias de exposição floral (Melo, 2014; Moreira Hernández et al., 2021; Albuquerque Lima et al., 2023). Esta diversidade é refletida em plantas que apresentam flageliflora, cauliflora e estiliflora, estratégias essas que facilitam a polinização por morcegos, uma vez que permitem o acesso dos polinizadores noturnos às flores (Gonzales-Gutierrez et al., 2022). Essas estratégias tendem a nos mostrar padrões a depender das áreas ao qual se encontram, como por exemplo, no trabalho de Machado e Lopes (2004), que embora não trate de exposição floral, ele destaca padrões ecológicos presentes nas áreas da caatinga, sugerindo que a variabilidade nas estratégias florais está ligada a fatores ambientais específicos. Além disso, o estudo de Fleming e colaboradores (2009) explora como as interações entre morcegos e plantas moldam essas relações, reforçando a importância das adaptações regionais no processo de polinização.

Sabe-se que o efeito das diferentes exposições florais pode estar relacionado ao sucesso adaptativo, entretanto ainda não existe uma revisão dos padrões, tipos de exposição floral e a distribuição dessas plantas polinizadas por morcegos. Além disso, apesar do trabalho de Diniz et al (2019) ter focado em espécie ou local específico, há uma lacuna significativa na compreensão das estratégias de exposição floral em uma escala geográfica mais ampla. Dessa forma, este trabalho buscou preencher parte desta lacuna, examinando a distribuição dessas estratégias em plantas quiropterófilas

ao longo das três regiões (América do Sul, América Central e América do Norte) que, juntas, compõem o Novo Mundo, propondo a hipótese de que há diferenças significativas na distribuição das estratégias de exposição floral, considerando fatores ecológicos como morfologia das plantas e a presença de diversos biomas (Gentry, 1992; Hegland et al., 2009).

Este trabalho tem como objetivo, além de comparar a distribuição das estratégias de exposição floral nas diferentes regiões do Novo Mundo, busca fornecer uma base para futuros estudos que possam estender essa investigação ao Velho Mundo, criando uma plataforma comparativa para entender como essas plantas evoluíram em diferentes contextos ecológicos. Por fim, esperamos contribuir para o desenvolvimento de estratégias de conservação em ecossistemas diversos e ameaçados, identificando padrões de adaptação floral em plantas polinizadas por morcegos, com base nas estratégias de exposição floral.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 MORCEGOS POLINIZADORES

Os principais animais que atuam como polinizadores são os insetos, as aves e os mamíferos, especialmente os quirópteros. Os morcegos polinizadores pertencem a duas famílias principais: Pteropodidae e Phyllostomidae (Hu et al., 2008; Fleming et al., 2009). A família Pteropodidae inclui as "raposas voadoras" do Velho Mundo e seus parentes. Ela é encontrada em todas as regiões tropicais e subtropicais da África (incluindo Madagascar), da Ásia (incluindo Indonésia), da Austrália, da Papua Nova Guiné e das ilhas do Pacífico (Andersen, 1912; Fleming, 2009). Por outro lado, a família Phyllostomidae ocorre nas regiões tropicais e subtropicais das Américas (Nowak, 1994; Simmons, 2005). Essas duas famílias estão localizadas em diferentes subordens de Chiroptera: os Pteropodidae pertencem à subordem Yinpterochiroptera (Megachiroptera), enquanto os Phyllostomidae pertencem à subordem Yangochiroptera (Microchiroptera). Essa distinção indica que, apesar de ambos serem morcegos polinizadores, eles são apenas remotamente relacionados do ponto de vista evolutivo (Dobat and Peikert-Holle, 1985; Fleming, 2009).

Por serem ativos à noite, os quirópteros dificilmente competem por recursos alimentares, já que poucas aves são ativas à noite. Logo, muita variedade de recursos se encontra disponíveis para os morcegos (Dobat and Peikert-Holle, 1985). Hoje sabemos que a maioria dos morcegos são insetívoros, mas tudo que pode ser consumido na natureza, têm sua própria espécie de morcego que o consome (Simmons et al., 2008). Por exemplo, temos morcegos piscívoros (comem peixes), hematófagos (se nutrem do sangue), insetívoros (se alimentam de insetos), frugívoros (alimentação por frutas). Além dessas guildas, muitos morcegos se especializaram em se alimentar de recursos florais e nesses grupos temos os que se alimentam de néctar e pólen (morcegos nectarívoros), atuando como polinizadores (Dobat and Peikert-Holle, 1985).

2.2 PLANTAS POLINIZADAS POR MORCEGOS

De acordo com os diferentes requisitos dos grupos de polinizadores, as flores de diversas famílias de plantas desenvolveram características especializadas para atrair e facilitar a polinização por guildas específicas de animais (Rech, et al., 2014). Essas associações especializadas podem ser estudadas levando em consideração o arcabouço teórico relacionado às síndromes ou sistemas de polinização (Vogel, 1969; Johnson et al., 2017; Dellinger & Agnes, 2020). Nesses sistemas de polinização são incluídas adaptações morfológicas, anatômicas ou fisiológicas, como o horário de abertura das flores (antese), a produção de recursos, a cor e o odor das flores. Essas características são exemplos de convergência evolutiva, na qual diferentes espécies de plantas desenvolvem adaptações semelhantes para atrair os mesmos tipos específicos de polinizadores (Dobat and Peikert-Holle, 1985; Rech et al., 2014; Dellinger; Agnes, 2020).

A maioria das plantas estudadas na biologia da polinização exibe flores que podem ser associadas a uma síndrome floral específica. No entanto, a ideia de síndrome de polinização pode refletir um viés nos estudos, que tradicionalmente enfatizam casos de adaptações precisas entre plantas e polinizadores, destacando a coevolução (Rech et al., 2014; Dellinger; Agnes, 2020). Contudo, muitas plantas são polinizadas por diferentes grupos de animais, sendo classificadas como polifílicas, alotrópicas ou generalistas. Nesses casos, os visitantes florais são menos previsíveis, variando ao longo do tempo e do espaço, o que torna essas plantas com flores, menos dependentes de uma relação específica com seus polinizadores (Rech et al., 2014; Dobat and Peikert-Holle, 1985).

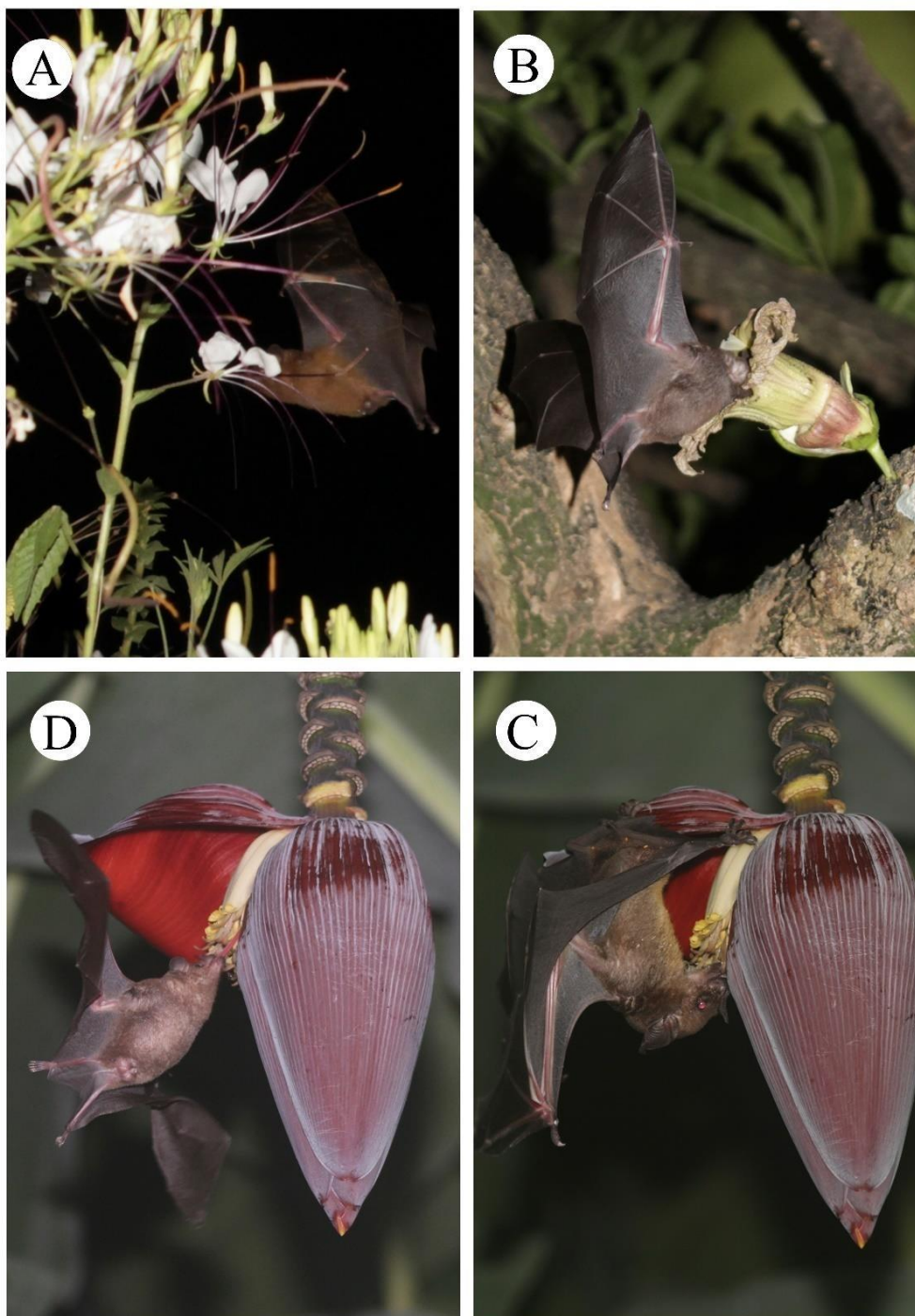
A quiropterofilia é o sistema de polinização no qual os polinizadores efetivos são morcegos e as plantas quiropterófilas geralmente possuem características comuns que constituem a síndrome, como antese noturna ou crepuscular, flores com cores claras, sóbrias e opacas, emissão de odor forte similar a frutos em fermentação e grande quantidade de néctar, com baixas concentrações de açúcares (Vogel, 1969; Faegri & Pijl 1979, Fleming et al. 2009, Willmer 2011), podemos ver exemplos de visitas na Figura 1. Van der Pijl, Porsch e Vogel foram pioneiros na pesquisa sobre quiropterofilia. Entre 1924 e 1956, Van der Pijl e Porsch, iniciaram publicações focadas nesse tema. Embora as obras de Van der Pijl se baseiam principalmente em suas próprias investigações nos trópicos do Velho Mundo, a grande contribuição de Porsch

foram suas obras sobre “A Biologia Floral do Baobá” (1935) e “A Vida de Polinização da Flor do Cacto” (1938). Inicialmente, o foco das investigações estava nos trópicos do Velho Mundo, especialmente em Java, na Indonésia, África e Índia. Somente no final da década de 1950 o interesse dos biólogos de flores se voltou novamente para os trópicos e subtrópicos do Novo Mundo (Dobat and Peikert-Holle, 1985).

A ocorrência de flores polinizadas por morcegos na flora neotropical é conhecida desde os relatos detalhados de Hart (1897) e Porsch (1931). No entanto, estudos em maior escala só foram publicados a partir de 1958, por Vogel. Enquanto Van der Pijl focou suas investigações nos trópicos do novo mundo, e Porsch contribuiu com importantes obras sobre biologia floral em regiões como Indonésia, África e Índia, foi Vogel quem trouxe uma nova perspectiva para o estudo da polinização por morcegos no Neotrópico. Em seus estudos, Vogel se destacou pela formulação de novos conceitos e pela investigação detalhada das interações entre flores e polinizadores, tanto no Paleotrópico quanto no Neotrópico (Vogel, 1958,1968,1969a,b). Por ser um dos primeiros a descrever a quiropterofilia no Neotrópico, ele ampliou a compreensão das adaptações florais nessa região. Sua pesquisa revelou como as plantas neotropicais evoluíram para atrair morcegos, incluindo a descoberta de osmóforos e suas interações com polinizadores (Vogel, 1966,1990). Sua influência foi significativa, não apenas pela originalidade de suas descobertas, mas também por seu papel como mentor de muitos pesquisadores brasileiros (Rech et al., 2014).

Entre outros esforços, ele se dedicou a realizar observações sob condições naturais, descrevendo e representando com precisão as flores e registrando a partir de fotografias as interações de polinização. Com isso, Vogel criou uma excelente base para inúmeras investigações adicionais que continuaram na América do Norte, Central e do Sul até recentemente (Dobat and Peikert-Holle, 1985, Domingos-Melo et al. 2024). Assim, a história da pesquisa sobre a quiropterofilia se constrói sobre as fundações estabelecidas por Van der Pijl e Porsch, mas é ampliada e redefinida pelas contribuições inovadoras de Vogel, cujos estudos permanecem relevantes e inspiradores para a ecologia floral contemporânea.

Figura 1 - Visita de morcegos polinizadores em plantas quiropterófilas



Legenda: Registros de visitas de Morcegos em plantas quiropterófilas. **(A)** *Tarenaya spinosa* (Capparaceae) que tem estiliflora como exposição floral, seguido da visita de morcego phyllostomidae em **(B)** *Crescentia cujete* (Bignoniaceae), tendo cauliflora como exposição floral e por fim, morcegos **(D)** Glossophaginae com o comportamento de “planar” e **(C)** *Phyllostomus* sp com comportamento de “agarrar” em planta de exposição floral do tipo flageliflora da espécie *Musa acuminata* (Musaceae).

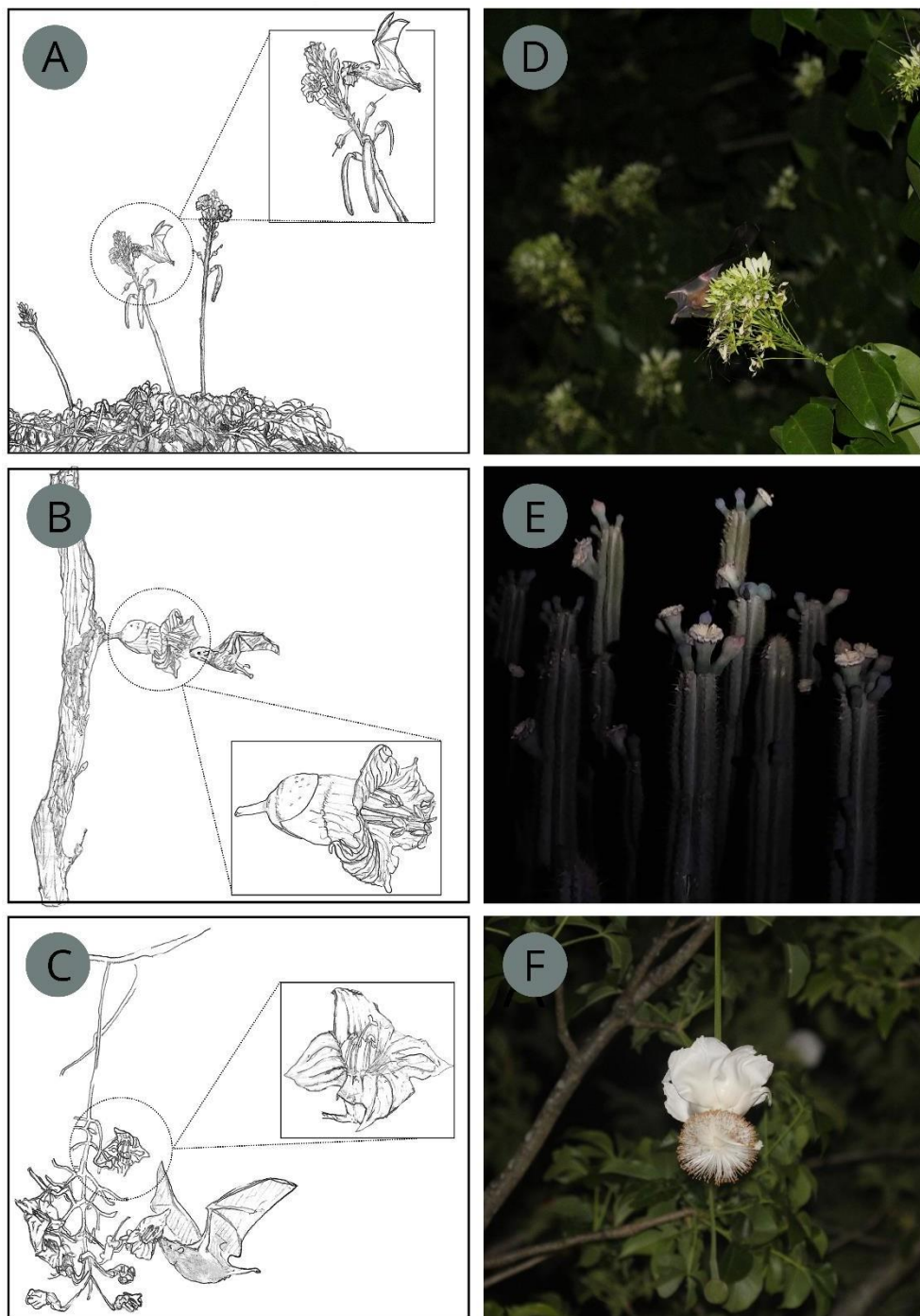
Fonte: Autor (2024)

2.3 ESTRATÉGIAS DE EXPOSIÇÃO FLORAL

O termo 'exposição floral' refere-se à disposição das flores ou inflorescências em relação à folhagem, o que influencia o acesso dos polinizadores, especialmente considerando a orientação das estruturas florais ao polinizador que a planta irá receber (Dobat e Peikert-Holle, 1985). A importância da exposição floral é evidente considerando as atividades noturnas e de vôo dos quirópteros, que têm maneiras únicas de acessar as flores. Entre as principais formas de exposição floral destacam-se a flageliflora, a cauliflora e a estiliflora (Dobat e Peikert-Holle, 1985; Diniz et al., 2019), exemplos dessas estratégias na Figura 2 e 3.

Van der Pijl (1941) define flageliflora como a presença de hastes florais ou eixos de inflorescências longos, finos e pendentes. Embora essa estratégia também ocorra em algumas plantas polinizadas por aves (ornitofilia), ela é mais comum na quiropterofilia, na qual esses flagelos podem atingir vários metros, facilitando o acesso dos morcegos (Faegri & Pijl 1979). A cauliflora, descrita pela primeira vez por Van der Pijl (1936) em relação à quiropterofilia, envolve o desenvolvimento de flores ou inflorescências expostas diretamente no tronco ou nos galhos principais da planta. Essa disposição permite uma aproximação mais direta dos visitantes, como os morcegos, por ser mais robusta, que podem se alimentar com mais eficiência. A estiliflora é mencionada no livro de Dobat e Peikert Holle (1985) após a tradução do alemão para o português, como “almofada de alfinetes”, mas não havia uma definição precisa para esse tipo de exposição floral até Diniz e colaboradores (2019) sugerirem o termo “estiliflora”. A descrição encontrada no livro de Dobat e Peikert Holle para a estiliflora é: 'uma protrusão de inflorescências de todos os lados da folhagem ou área foliar, sustentada por eixos longos e fortes'. Este tipo de exposição floral permite que as flores também ganhem destaque além das copas das árvores e sejam acessíveis aos polinizadores, como os morcegos.

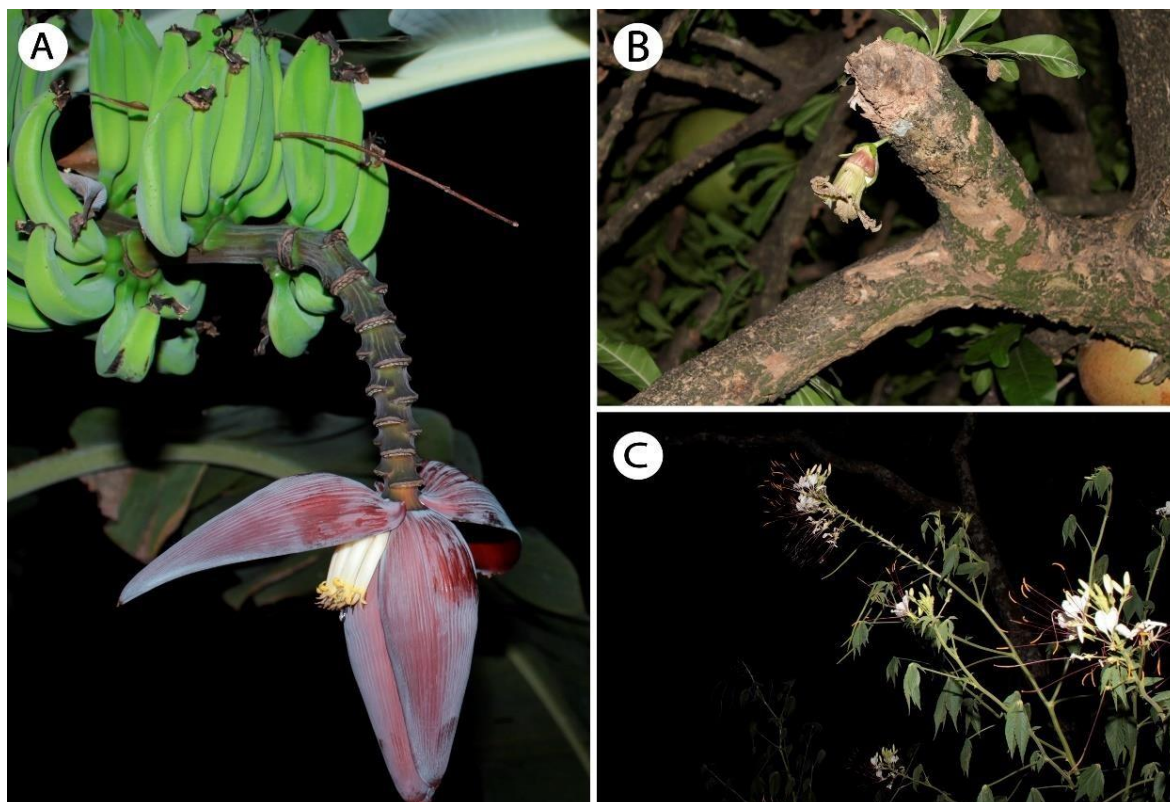
Figura 2 – Representação dos tipos de exposição floral em espécies da família Bignoniaceae e exemplo complementares de outras famílias



Legenda: (A, B, C) Nos mostra ilustrações dos diferentes tipos de exposição floral em espécies da família Bignoniaceae, das quais (A) se trata da espécie *Oroxylum indicum* (Bignoniaceae) que apresenta estiliflora como exposição floral. (B) *Crescentia cujete* (Bignoniaceae), cauliflora (C) *Kigelia africana* (Bignoniaceae), flageliflora. As seguintes imagens (D,E,F) nos mostra as estratégias de exposição floral em espécies de diferentes famílias. (D) *Crataeva tapia* (Capparaceae), estiliflora (E) *Pilosocereus catingicola* (Cactaceae), cauliflora (F) *Adansonia digitata* (Malvaceae) flageliflora.

Fonte: Ilustrações e fotografias feitas pelo autor
(2024)

Figura 3 - Tipos de exposição floral em flores quiropterófilas



Legenda: (A) Flagelifloria na espécie *Musa acuminata* (Musaceae) (B) Caulifloria na espécie *Crescentia cujete* (Bignoniaceae) e (C) Estilifloria na espécie *Tarenaya spinosa* (Capparaceae)

Fonte: Autor (2024)

2.4 DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E DISPONIBILIDADE DE ESPÉCIES QUIROPTERÓFILAS

A polinização por morcegos está presente em 67 famílias de angiospermas, com os filostomídeos e pteropodídeos sendo os principais polinizadores, ela é predominantemente um fenômeno em terras mais baixas, com poucas ocorrências acima de 2.000 metros de altitude (Kunz et al., 2011). A distribuição dessa polinização é mais comum em grupos avançados de monocotiledôneas (Fleming et al., 2009).

A evolução desses vegetais polinizados por morcegos evoluiu de forma independente em diversas ordens e famílias de plantas (Dobat e Peikert-Holle, 1985). Isso indica que essa interação evoluiu várias vezes de forma separada em diferentes linhagens de plantas. No Novo Mundo, a maioria das plantas polinizadas por morcegos é visitada por morcegos especializados em néctar, enquanto no Velho Mundo, há uma maior presença de plantas visitadas por morcegos oportunistas

(Geiselman et al., 2002; Muchhala; Pablo, 2002; Muscarella et al., 2007). Isso nos diz o porquê de no Novo Mundo a diversidade e distribuição de plantas quiropterófilas serem maior em relação ao Velho Mundo (Fleming et al., 2009; Kunz, 2011).

A prevalência dessa interação em regiões de baixas altitudes e a concentração de famílias e ordens avançadas, como as monocotiledôneas, revelam um processo evolutivo complexo e multifacetado (Van Der Niet e Johnson, 2012). A diferença na diversidade entre o Novo e o Velho Mundo pode ser atribuída a especialização dos morcegos polinizadores, com uma predominância de espécies especializadas no Novo Mundo e uma presença significativa de morcegos oportunistas no Velho Mundo (Winter e Von Helversen, 2001). Essa distribuição não apenas ilustra a influência das interações ecológicas na distribuição das plantas quiropterófilas, mas também destaca a importância de fatores evolutivos e ambientais na modelagem das estratégias de polinização. Dessa forma, o entendimento desses padrões se torna fundamental para a conservação e manejo das interações ecológicas que sustentam a biodiversidade global (Geiselman et al., 2002; Muchhala; Pablo, 2002).

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste trabalho foi analisar a distribuição dos três tipos de exposição floral (flageliflora, cauliflora e estiliflora) em plantas quiropterófilas do Novo Mundo. Além disso, se buscou identificar e comparar diferença significativa entre as exposições florais nas três regiões das Américas (América do Norte, América Central e América do Sul), buscando propor a hipótese de que existem diferenças significativas entre essas regiões.

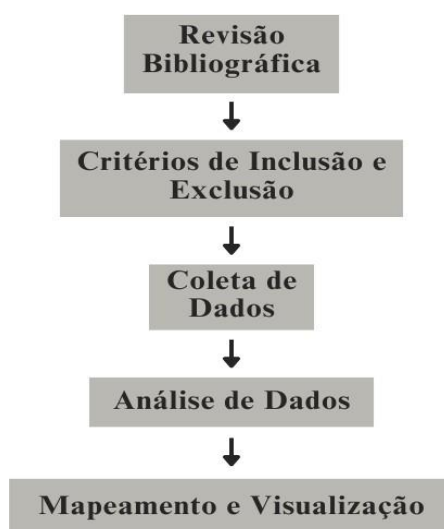
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- I. Listar as espécies polinizadas por morcegos no Novo Mundo;
- II. Avaliar o hábito vegetativo dessas plantas quiropterófilas;
- III. Compilar dados dos atributos florais dessas espécies quiropterófilas;
- IV. Determinar as formas de estratégias de exposição floral das espécies estudadas;
- V. Determinar a região de distribuição das espécies levando em consideração as estratégias de exposição floral;

4 MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo consistiu em uma revisão bibliográfica de caráter descritivo com abordagem quantitativa (Dickson et al., 2017). Inicialmente, o banco de dados de espécies foi elaborado com base na lista de plantas polinizadas por morcegos na região neotropical, publicada por Fleming et al. (2009). A fim de complementar essa lista, foi feita uma busca sistemática em artigos publicados nos últimos 15 anos (2009-2024), buscando por novas espécies não incluídas na listagem original. Para tanto, revisamos artigos científicos relevantes sobre quiropterofilia que apresentavam dados atualizados sobre a ocorrência de plantas polinizadas por morcegos (Domingos-Melo et al., 2023). Sempre que novas espécies foram identificadas nesses estudos, elas foram adicionadas ao banco de dados. Esse procedimento garantiu a inclusão de espécies descritas após a publicação de Fleming et al. (2009), ampliando a abrangência e atualidade do levantamento de dados. Após a compilação da lista de espécies, realizamos a busca pelas informações dos atributos florais, estratégias de exposição floral e distribuição das espécies. A distribuição das espécies e suas estratégias de exposição foi separada e analisada em três regiões: América do Norte, América Central e América do Sul (Figura 4).

Figura 4 - Fluxograma da metodologia



Fonte: Autor (2024)

As informações dos atributos florais foram compiladas através de busca bibliográfica realizada em plataformas como “Periódicos” da Capes, Google Acadêmico e Web of Science, utilizando palavras-chave relacionadas à polinização por morcegos como: “Bat Pollination x New World” e “New World Bats x Chiropterophilous Plants” (Tabela 1). A bibliografia dos artigos relacionados também foi revisada para identificar referências adicionais. Das 386 espécies inicialmente consideradas, algumas foram excluídas na segunda fase da coleta de dados, caso não atendessem ao critério de disponibilidade de informações completas presente no banco de dados GBIF (Global Biodiversity Information Facility).

Tabela 1 - Série de palavras-chave (argumentos de busca) utilizadas para compilação da literatura.

Palavras chaves	
Chiropterophily x Flageliflory	Quiropterofilia x Flageliflora
Polinização x Cauliflory	Polinização x Cauliflora
Chiropterophily x Styliflory	Quiropterofilia x Estiliflora
Pollination x Bats	Polinização x Morcegos
New World x Bat-pollination	Novo mundo x Polinização por morcegos
Brazil x Chiropterophily	Brasil x Quiropterofilia
Brazil x Bat pollination	Brasil x Polinização por morcegos
Chiropterophily x Urban Area	Quiropterofilia x Área urbana
Bat pollination x Urban Area	Polinização por morcegos x Área urbana
Chiropterophily x Neotropics	Quiropterofilia x Neotrópicos

Fonte: O Autor (2024).

4.1 COLETA DE DADOS MORFOLÓGICOS E DE DISTRIBUIÇÃO

As espécies selecionadas foram organizadas em uma planilha no software Excel, listadas em ordem alfabética. As colunas da planilha incluíram: espécie, família, unidades de polinização, tipo floral, simetria da flor, tamanho e cor das flores, tipo de exposição floral, hábito vegetativo e distribuição geográfica.

Os atributos florais incluem uma sequência de colunas na planilha e foram detalhados da seguinte forma: Tipo Floral: Classificado em Campânula, Disco, Pincel, Goela e Tubular; Simetria da Flor: Classificada como Actinomorfa ou Zigomorfa; Tamanho das Flores: Determinado a partir do maior comprimento da corola e do diâmetro de abertura da mesma, sendo categorizado em pequenas (≤ 10 mm), médias

(>10 mm e $\leq$ 20 mm), grandes (>20 mm e $\leq$ 30 mm) e muito grandes (>30 mm) (Machado e Lopes, 2004). Dando continuidade as colunas da planilha, consideramos o tipo de exposição floral: flageliflora, cauliflora e estiliflora; hábito vegetativo e Distribuição geográfica.

Com relação à coloração, foram consideradas seis categorias de cor, de acordo com Machado e Lopes (2004): 1) branco; 2) vermelho; 3) creme; 4) amarelo; 5) Lilás e 6) verde. O período de antese foi classificado em vespertino, quando a antese iniciava à tarde e noturno, quando a antese iniciava já durante a noite. A classificação das famílias foi baseada no APG IV (Angiosperm Phylogeny Group, 2016).

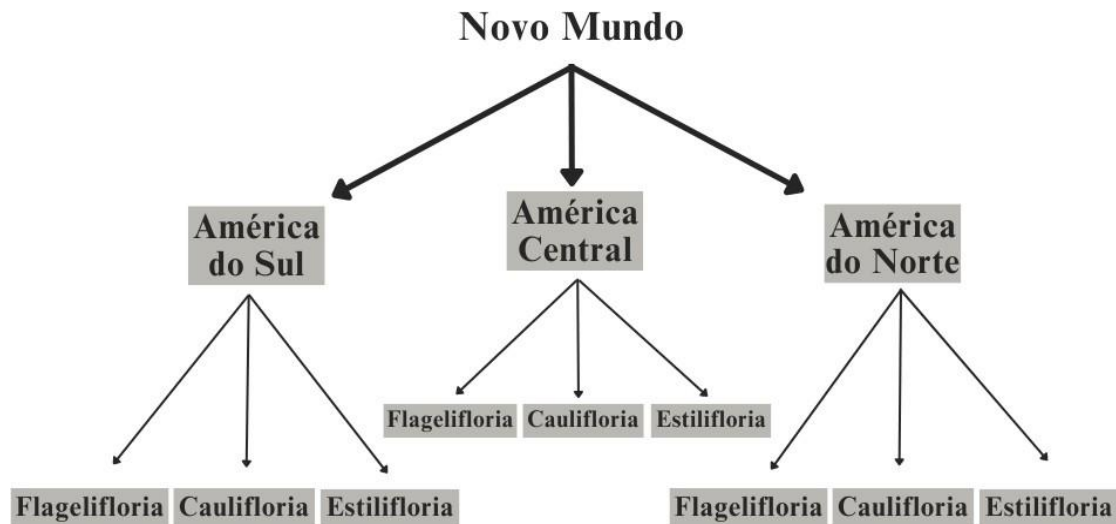
As referências morfológicas foram obtidas criteriosamente do banco de dados do GBIF, por padronizar as buscas e por oferecer acesso a exsiccatas, fotos de campo das flores das espécies, coordenadas geográficas, informações taxonômicas e referências bibliográficas. As espécies para as quais as informações necessárias não estavam disponíveis no GBIF, foram excluídas da listagem inicial, a fim de manter a consistência dos dados.

4.2 ANÁLISE DE DADOS

Utilizando o software QGIS, os dados de distribuição foram visualizados em mapas, dividindo o Novo Mundo em três regiões: América do Norte, América Central e América do Sul. O desenho amostral apresentado na Figura 5 foi desenvolvido a partir de princípios inspirados na metodologia de Barletta et al. (2020). Embora o presente estudo não tenha seguido estritamente os procedimentos metodológicos descritos por seus autores, algumas de suas ideias centrais foram adaptadas para a visualização e análise das estratégias de exposição floral nas diferentes regiões do novo mundo. O desenho exemplifica como as estratégias de exposição floral foram distribuídas e analisadas em cada uma dessas regiões. Esta divisão geográfica facilitou uma análise comparativa, permitindo identificar padrões regionais específicos

associados às diferentes estratégias de exposição floral e suas correlações com os tipos de vegetação predominantes em cada região.

Figura 5 - Desenho amostral do mapeamento e visualização utilizados na metodologia.



Legenda: O diagrama ilustra as estratégias de exposição floral (caulifloria, estilifloria e flagelifloria) distribuídas e analisadas nas regiões do Novo Mundo, sendo separadas nas três américas. Cada região foi subdividida para representar as ocorrências específicas dessas estratégias de exposição floral.

Fonte: Autor (2024)

5 RESULTADOS

5.1 FAMÍLIAS E DIVERSIDADE DE GÊNERO DAS PLANTAS AMOSTRADAS

Das 386 espécies encontradas no levantamento realizado, 276 atenderam aos critérios de inclusão (Tabela Suplementar 1), as quais estão distribuídas em 30 famílias e 103 gêneros (Tabela 2). Dentre as 30 famílias presentes nos dados coletados, destacam-se três que apresentaram o maior número de espécies: Fabaceae (48), Malvaceae (33) e Cactaceae (31 espécies). Juntas, essas três famílias representam 40,78% da diversidade local, evidenciando sua relevância na região estudada; as demais famílias apresentaram número inferior a 21 espécies e podem ser visualizadas na Figura 5 e Tabela Suplementar 1.

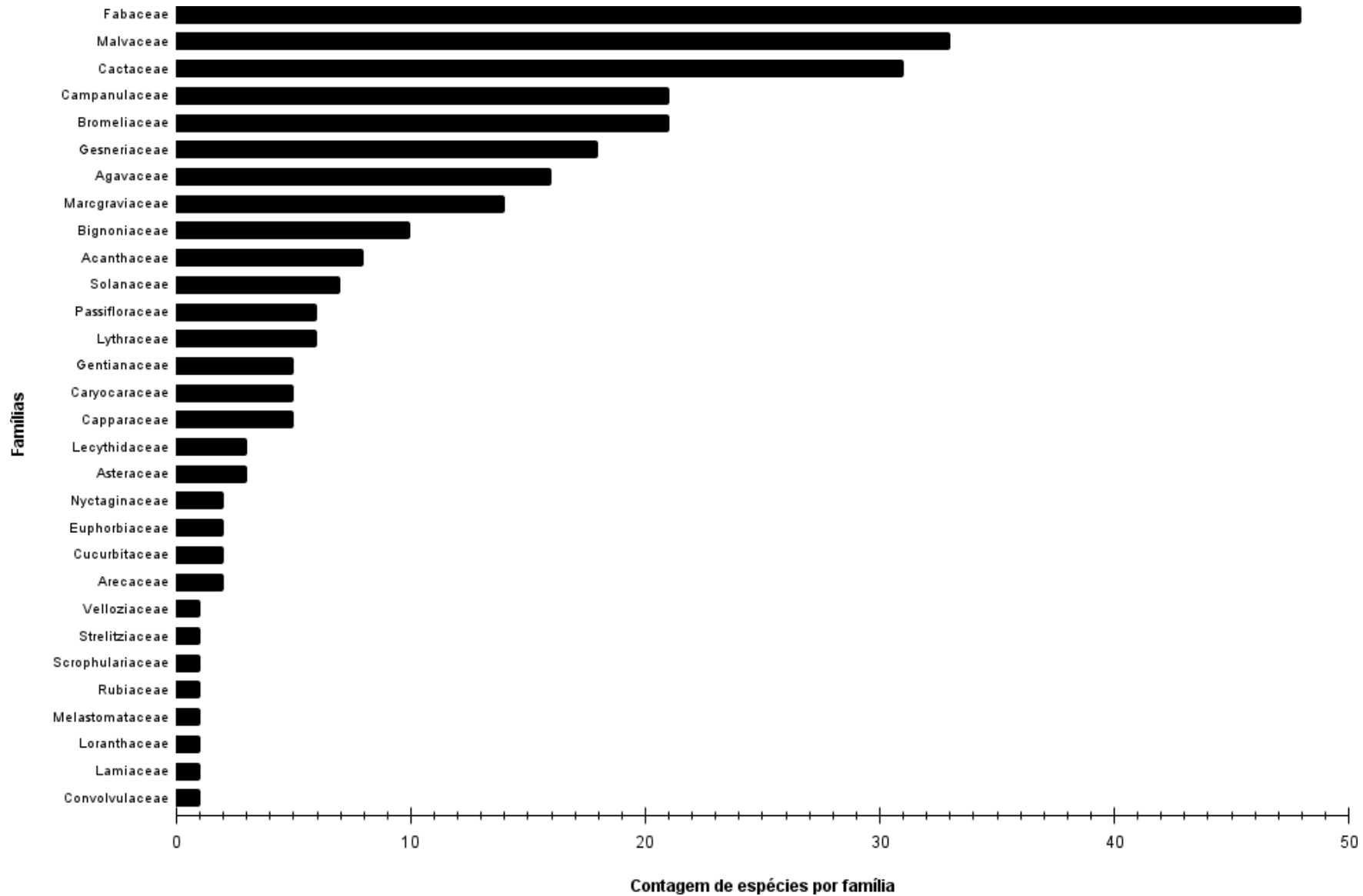
Os 103 gêneros encontrados em nosso estudo se mostraram bastante abundantes, mas os que apresentaram um maior número de espécies foram *Agave* (15), *Marcgravia* (13), *Gesneria* (12), *Burmeistera* (12), *Inga* (9), *Vriesea* (8) e *Pilosocereus* (7 espécies). Os outros gêneros apresentaram um número menor do que 7 espécies (Tabela 2).

Tabela 2 - Famílias de plantas polinizadas por morcegos e seus respectivos gêneros.

Famílias	Gêneros	Total de gêneros (Espécies)
Acanthaceae	<i>Aphelandra</i> , <i>Harpochilus</i> , <i>Louteridium</i> , <i>Ruellia</i> , <i>Richanthera</i> .	5 (8)
Agavaceae	<i>Agave</i> , <i>Manfreda</i> .	2 (16)
Arecaceae	<i>Calypstrogyne</i> , <i>Roystonea</i> .	2 (2)
Asteraceae	<i>Cirsium</i> , <i>Gongylolepis</i> , <i>Wunderlichia</i> .	3 (3)
Bignoniaceae	<i>Adenocalymma</i> , <i>Amphitecna</i> , <i>Parmentiera</i> , <i>Tabebuia</i> .	4 (10)
Bromeliaceae	<i>Billbergia</i> , <i>Encholirium</i> , <i>Guzmania</i> , <i>Pitcairnia</i> , <i>Puya</i> , <i>Tillandsia</i> , <i>Vriesea</i> .	7 (21)
Cactaceae	<i>Carnegiea</i> , <i>Cereus</i> , <i>Cipocereus</i> , <i>Hylocereus</i> , <i>Leptocereus</i> , <i>Marginatocereus</i> , <i>Neobuxbaumia</i> ,	14 (31)

	<i>Pachycereus, Pilosocereus, Samaipaticereus, Stenocereus, Subpilocereus, Weberbauerocereus, Weberocereus.</i>	
Campanulaceae	<i>Burmeistera, Centropogon, Siphocampylus.</i>	3 (21)
Capparaceae	<i>Capparis, Cleome.</i>	2 (5)
Caryocaraceae	<i>Caryocar.</i>	1 (1)
Convolvulaceae	<i>Ipomoea.</i>	1 (1)
Cucurbitaceae	<i>Calycophysum, Lagenaria.</i>	2 (2)
Euphorbiaceae	<i>Hura, Mabea.</i>	2 (2)
Fabaceae	<i>Acacia, Albizzia, Alexa, Bauhinia, Browneopsis, Caesalpinia, Calliandra, Elizabetha, Eperua, Hymenaea, Inga, Jacqueshuberia, Lysiloma, Mimosa, Mucuna, Parkia, Peltophorum.</i>	17 (48)
Gentianaceae	<i>Chelonanthus, Macrocarpaea, Symbolanthus.</i>	3 (5)
Gesneriaceae	<i>Gesneria, Paliavana, Rhytidophyllum, Sinningia.</i>	4 (18)
Lamiaceae	<i>Catopheria.</i>	1 (1)
Lecythidaceae	<i>Lecythis.</i>	1 (1)
Loranthaceae	<i>Psittacanthus.</i>	1 (1)
Lythraceae	<i>Lafoensia.</i>	1 (6)
Malvaceae	<i>Abutilon, Bombacopsis, Ceiba, Chiranthodendron, Eriotheca, Helicteres, Hibiscus, Luehea, Matisia, Ochroma, Pachira, Pseudobombax, Quararibea.</i>	13 (33)
Marcgraviaceae	<i>Marcgravia, Marcgraviastrum.</i>	2 (14)
Melastomataceae	<i>Meriania.</i>	1 (1)
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea, Mirabilis.</i>	2 (2)
Passifloraceae	<i>Passiflora.</i>	1 (6)
Rubiaceae	<i>Hillia.</i>	1 (1)
Scrophulariaceae	<i>Eremogeton.</i>	1 (1)
Solanaceae	<i>Markea, Nicotiana, Solandra, Trianaea.</i>	4 (7)
Strelitziaceae	<i>Phenakospermum.</i>	1 (1)
Velloziaceae	<i>Barbacenia.</i>	1 (1)

Figura 6 - Lista das famílias polinizadas por morcegos encontradas e número de espécies por família.



Legenda: A imagem nos mostra a listagem das famílias e o número de espécies quiropterófilas encontradas por família. No eixo Y representado pelas famílias, três delas ganham bastante destaque, das quais já foram citadas anteriormente, sendo elas Cactaceae, Malvaceae e Fabaceae.

5.2 HÁBITO

Em relação aos hábitos vegetativos das espécies analisadas, três deles se destacam. As árvores foram as mais frequentes, com 76 espécies (27,5% do total), em seguida aparecem os arbustos, com 73 espécies (26,4%) e por fim, as herbáceas, com 64 espécies (23,2%). Os hábitos vegetativos menos frequentes estão detalhados na Tabela 3, além dos três mais comuns mencionados anteriormente.

Tabela 3 - Famílias mais ricas por hábito.

Arbusto (73)	Árvore (76)	Epífita (31)	Herbácea (64)	Liana (32)
Acanthaceae (4)	Arecaceae (1)	Acanthaceae (3)	Acanthaceae (1)	Convolvulaceae (1)
Arecaceae (1)	Asteraceae (1)	Bromeliaceae (18)	Agavaceae (16)	Cucurbitaceae (2)
Bignoniaceae (5)	Bignoniaceae (5)	Campanulaceae (7)	Asteraceae (2)	Fabaceae (7)
Cactaceae (31)	Caryocaraceae (5)	Gesneriaceae (2)	Bromeliaceae (3)	Loranthaceae (1)
Campanulaceae e (2)	Euphorbiaceae (2)	Rubiaceae (1)	Campanulaceae (12)	Marcgraviaceae (14)
Capparaceae (3)	Fabaceae (27)	*	Capparaceae (2)	Nyctaginaceae (1)
Fabaceae (13)	Lecythidaceae (3)	*	Fabaceae (1)	Passifloraceae (6)
Gentianaceae (1)	Lythraceae (6)	*	Gentianaceae (4)	*
Malvaceae (10)	Malvaceae (23)	*	Gesneriaceae (16)	*
Solanaceae (2)	Solanaceae (3)	*	Lamiaceae (1)	*
Strelitziaceae (1)	*	*	Melastomataceae (1)	*
*	*	*	Nyctaginaceae (1)	*

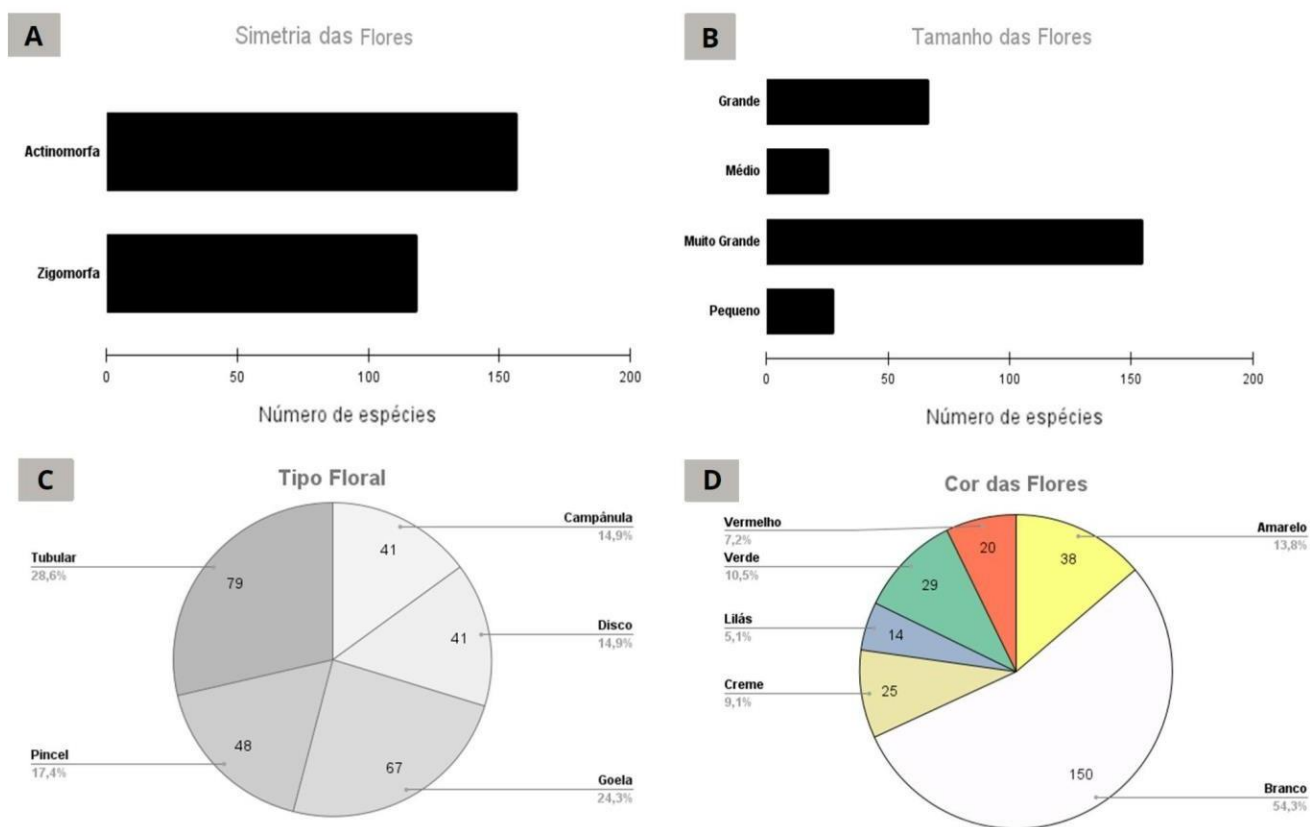
*	*	*	Scrophulariaceae (1)	*
*	*	*	Solanaceae (2)	*
*	*	*	Velloziaceae (1)	*

Legendas: Os números em parênteses, ao lado de cada hábito vegetativo, representam o número total de espécies que apresentam o hábito. Por sua vez, os números em parênteses ao lado de cada família, representa o total de espécies, de determinada família, que possuem o hábito da coluna. O símbolo “*” nas colunas tem o intuito apenas de preenchimento das células. As famílias mais ricas de cada coluna ga nham destaque em negrito.

5.3 ATRIBUTOS FLORAIS

A simetria floral é um atributo importante nas espécies quiropterófilas analisadas. Entre as espécies, 157 apresentaram flores com simetria actinomorfa (radial), enquanto 119 espécies mostraram simetria zigomorfa. Em relação ao tamanho das flores, foi observado que a maioria das flores são grandes, com 155 espécies (56,16%) apresentando comprimento superior a 3 cm. Os tipos florais mais comuns foram flores tubulares (79 spp), seguidas por flores tipo goela (67 spp), pincel (48 spp) e campânula (41 spp). Em termos de coloração, flores brancas foram predominantes, presentes em 150 espécies (54,35% do total), seguidas por flores amarelas, verdes e cremes, é possível ver a representação gráfica na figura 7. Quanto à unidade de polinização, 178 espécies (64,5%) apresentaram uma disposição coletivista, enquanto 98 espécies (35,5%) mostraram uma unidade de polinização individual.

Figura 7 - Representação gráfica dos atributos florais, sendo eles simetria, tamanho, tipo floral e cor das flores.



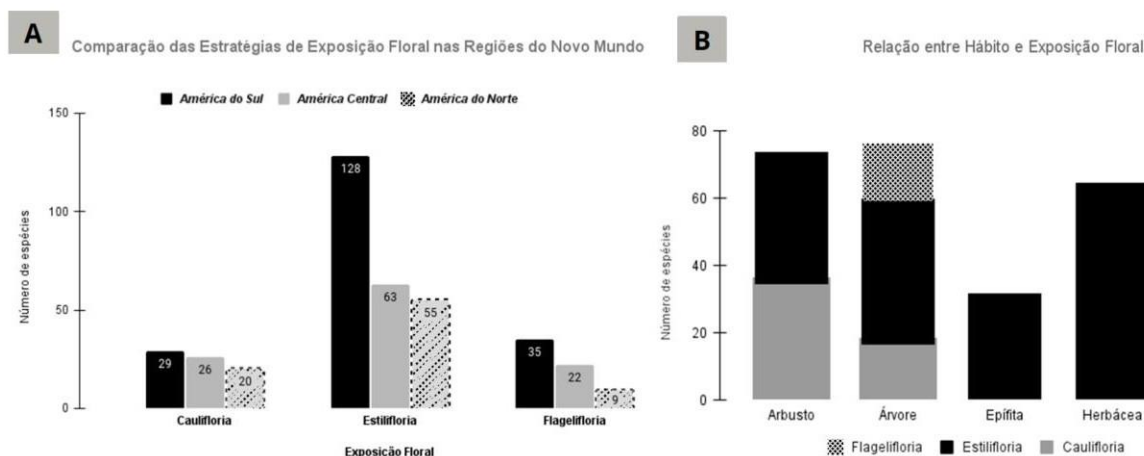
Legendas: O gráfico **A**: Representa a simetria das flores entre as espécies analisadas. A maioria das espécies possui flores actinomorfas (simétricas radialmente), enquanto uma menor proporção apresenta flores zigomorfas (simétricas bilateralmente). O gráfico **B**: Mostra a classificação do tamanho das flores. A maioria das espécies possuem flores classificadas como “Muito Grande”, seguidas por “Grande”, “Médio” e “Pequeno”. O gráfico **C**: Exibe a classificação dos tipos florais seguidos por Faegri e Van der Pijl. As flores tubulares são as mais comuns, seguidas por flores do tipo Goela, Pincel e Campânula/Disco, que possuem o mesmo número de espécies com esses tipos florais. o **D**: Apresenta as cores das flores das espécies analisadas, sendo a cor branca a de maior destaque nos dados analisados.

5.4 ESTRATÉGIAS DE EXPOSIÇÃO FLORAL

A distribuição das estratégias de exposição floral variou significativamente entre as regiões do Novo Mundo (América do Norte, América Central e América do Sul). A Flageliflora foi a menos distribuída, com 35 espécies na América do Sul, 22 espécies na América Central e 9 na América do Norte. A Cauliflora também foi mais registrada na América do Sul, com 29 espécies, enquanto América Central e América do Norte apresentaram registros semelhantes, com 26 e 20 espécies, respectivamente. A Estiliflora foi a estratégia mais amplamente distribuída e abundante nas três regiões, com um total de 246 registros de espécies.

A América do Norte registrou 55 espécies, superando a soma das outras duas estratégias na região. A América Central registrou 63 espécies, e a América do Sul apresentou o maior número, com 128 espécies. As famílias Cactaceae, Malvaceae e Fabaceae foram as mais abundantes nos dados e influenciaram significativamente a distribuição das estratégias de exposição floral nas regiões estudadas.

Figura 8 - Representação gráfica das estratégias de exposição floral presentes nas três regiões do Novo Mundo e a relação entre o hábito vegetativo e as estratégias de exposição floral.



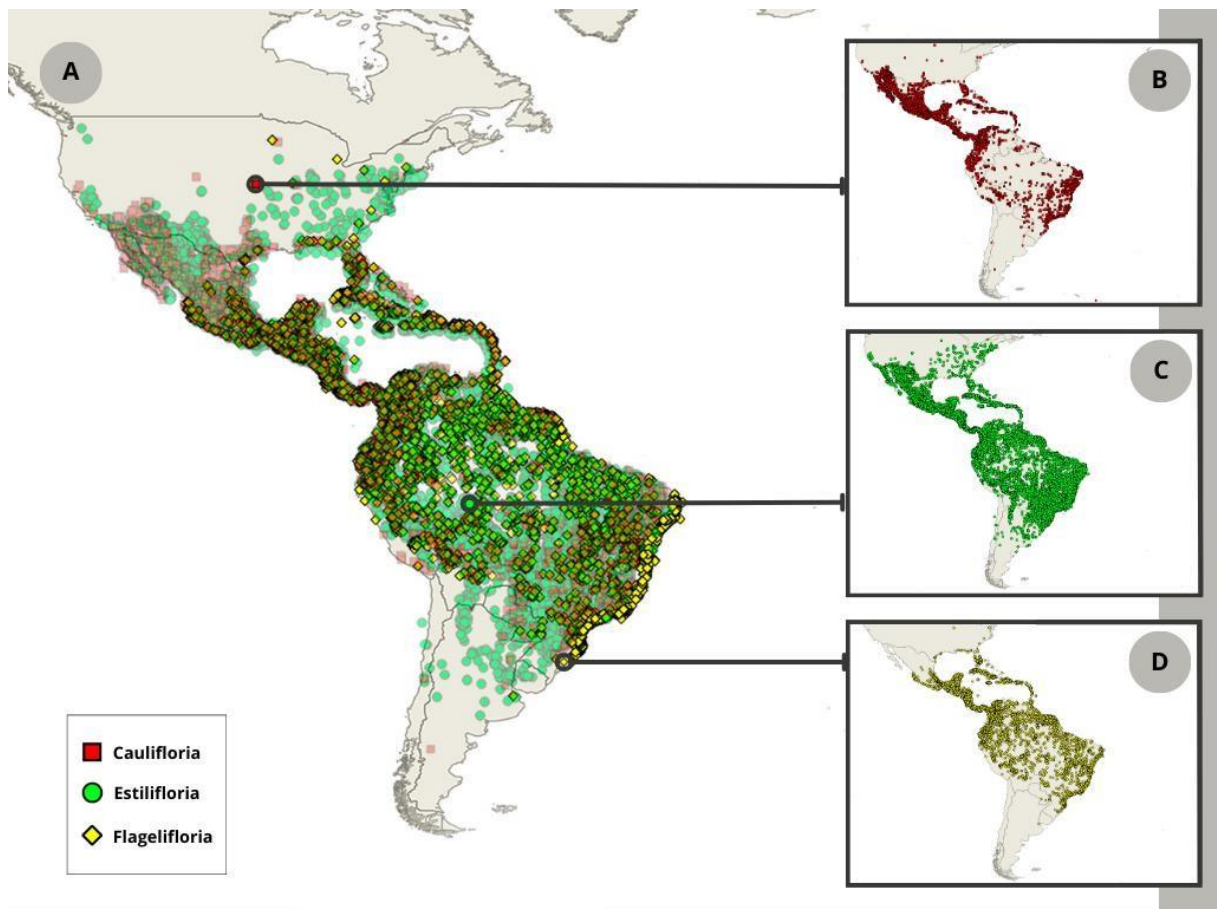
Legendas: O gráfico **A**: nos mostra no eixo "X" os tipos de exposição floral, juntamente com as 3 regiões em cada tipo de exposição, sendo as regiões representadas na cor "preto" como América do Sul, na cor cinza a América Central e a América do norte como o pilar "Tracejado". O Eixo "Y" nos mostra o número de espécies. Vemos em destaque a América do sul, possuindo um maior número de espécies em todos os três tipos de exposição floral, já em relação a exposição floral, Estiliflora apresentou um maior número de espécies nas 3 regiões. América do sul se mostrou mais diversos em relação às estratégias e a estratégia mais distribuída nas 3 regiões foi estiliflora. O Gráfico **B**: Tem como eixo "X" os hábitos vegetativos, com colunas empilhadas pelas estratégias de exposição, o eixo "Y" segue mostrando o número de espécies. Estiliflora se mostrou presente em todos os tipos de hábitos vegetativos.

5.5 DISTRIBUIÇÃO DAS ESTRATÉGIAS DE EXPOSIÇÃO FLORAL NO NOVO MUNDO

A análise da distribuição das estratégias de exposição floral no Novo Mundo revelou diferenças entre as regiões. A Flageliflora foi a estratégia menos distribuída, com maior ocorrência em plantas de hábito vegetativo de lianas e algumas poucas árvores. Na América do Norte, foram registradas 9 espécies, concentradas nas florestas do México. Na América Central, foram identificadas 22 espécies, enquanto na América do Sul o número aumentou para 35 espécies, em grande parte associadas às florestas úmidas. Cauliflora apresentou maior prevalência no México, América Central e nas regiões sazonalmente secas da América do Sul, como o Cerrado e a Caatinga. Nestas regiões, a presença de cactos polinizados por morcegos contribuiu para o maior número de espécies utilizando essa estratégia. A Estiliflora mostrou-se amplamente distribuída em florestas densas, como a Amazônia, além de biomas mais abertos, como o Cerrado, a Caatinga e os Campos. Essa estratégia foi registrada em

árvores, arbustos e lianas, sendo a mais diversa e amplamente distribuída nas três regiões do Novo Mundo.

Figura 9 - Mapa de distribuição das três estratégias de exposição floral presentes no Novo Mundo



Legendas: A imagem (A): nos mostra a sobreposição das três estratégias, com intuito de mostrar o preenchimento dos espaços que cada estratégia exerce, no caso, a estiliflora preenche o espaço central, que é onde ocorre a floresta amazônica e florestas densas menores. As seguintes imagens B, C e D: são referentes a separação de cada estratégia, sendo elas (B): representando Cauliflora, onde se condensam em áreas sazonalmente secas, (C): representando Estiliflora, onde é a estratégia mais bem adaptada ao novo mundo e bem distribuída nas três américas e D: representando Flageliflora, onde se condensa nas bordas de grandes florestas.

6 DISCUSSÃO

6.1 FAMÍLIAS E DIVERSIDADE DAS PLANTAS AMOSTRADAS

A presença significativa da família Cactaceae em nossos dados pode ser explicada pelo fato de que florestas sazonalmente secas ocupam mais de 50% da região Neotropical (Pennington et al., 2009). Essas florestas abrigam muitas espécies de Cactaceae que são adaptadas a ambientes áridos e muitas delas, polinizadas por morcegos, contribuindo para sua ampla distribuição (Borges et al., 2016; Albuquerque-Lima 2023). O segundo destaque nos dados dessas plantas visitadas por morcegos da família Malvaceae, pode ser compreendida pelo trabalho de Carvalho et al. (2011) que nos mostra essa família como tendo uma história evolutiva rica na América do Sul, remontando ao Paleoceno. Isso levou a alta diversificação na região, o que explica a sua abundância. Adicionalmente, podemos comparar com o trabalho de Judd e Manchester (1997) que elucidam a diversidade morfológica dentro da família, o que facilita sua polinização por diversos vetores, incluindo os morcegos.

Essas adaptações permitiram que as Malvaceae prosperassem tanto em florestas sazonalmente secas quanto em áreas úmidas da Amazônia, justificando, mais uma vez, sua forte presença nos dados. Por serem frequentes na floresta amazônica e parte central da América do Sul, que representam áreas significativas na região, a ampla distribuição das Malvaceae nas regiões tropicais das Américas pode ser atribuída às suas adaptações morfológicas e ecológicas de florestas densas. Padrões semelhantes são observados na família Fabaceae, mas voltados para áreas sazonalmente secas (Mota, 2020; Dáttilo & Rico-Gray, 2018; Carvalho, 2011).

Estudos anteriores sugerem que a alta diversidade de Fabaceae pode ser atribuída à sua notável capacidade de adaptação a diversos habitats e suas amplas interações com diversos vetores de polinização, o que não é diferente com os quirópteros (Vogel et al. 2005; Fleming et al, 2008; Albuquerque-Lima et al. 2024). Nos neotrópicos, a teoria do gradiente latitudinal de riqueza, proposta por Pianka (1966) e Rohde (1992), explica a forte presença da família nessas regiões. Além disso Fabaceae também está intimamente ligada a ambientes secos, já que estudos mostram que plantas dessa família apresentam relações positivas a temperaturas e

relações negativas a precipitação, o que nos mostra um primeiro padrão ao qual as famílias mais abundantes, estão bem adaptadas a ambientes secos, como também as cactáceas (Lavin et al, 2004; Pennington et al, 2009).

Os valores relativos de riqueza e abundância das Fabaceae e Cactaceae corroboram estudos que citam essas famílias como as mais representativas das vegetações estacionais, principalmente das florestas tropicais sazonalmente secas (Gentry, 1982; Pennington, Lavin e Oliveira-filho, 2009). Por fim, essas famílias apresentam uma grande variedade de tipos florais, que no caso de plantas quiropterófilas da família Fabaceae são do tipo Goela e Píncel, que conforme Costa, (2024 – para Capparaceae) tendem a ser mais generalistas, facilitando assim sua adaptação e distribuição pelas regiões do novo mundo, o que reforça a percepção de sua abundância nos dados coletados, em relação às Cactaceae, são do tipo tubular, que seguem o mesmo princípio. Já as da família Malvaceae, se mostraram preenchendo a lacuna que se trata das florestas úmidas, estando mais presentes nas áreas centrais da América do Sul (Faegri & Van der Pijl, 1979; Fleming & Muchhala, 2008). Esses resultados indicam uma predominância de espécies visitadas por morcegos em famílias que são amplamente distribuídas nas américas, mas que se mostram presentes em florestas sazonalmente secas (Borges et al. 2016).

6.2 HÁBITO

É nítido que o porte arbóreo seja mais abundante, já que florestas densas como a Amazônia, ocupam uma grande área principalmente na América do Sul (Richards, 1996; Carvalho et al., 2021). As árvores são componentes fundamentais das florestas tropicais, fornecendo estrutura e habitat para uma vasta gama de espécies, incluindo polinizadores como os morcegos (Bawa, 1990; Castillo-Figueroa, 2020). Além disso, árvores como as da família Malvaceae possuem características florais específicas que favorecem a polinização noturna, como flores grandes e ricas em néctar, atraindo morcegos polinizadores (Fleming et al, 2009; Carvalho et al., 2018).

As plantas de hábito arbustivo aparecem em segundo lugar em termos de frequência. Este grupo é particularmente bem representado em áreas de florestas

sazonalmente secas. Nesses ambientes, a estrutura arbustiva permite uma maior resistência a condições de estresse hídrico (Pennington et al, 2009). Gentry (1992) também aponta que os arbustos são frequentemente dominantes em florestas secundárias e bordas de florestas, locais onde a polinização por morcegos é comum devido à disponibilidade de refúgios e alimentação para esses polinizadores. A diversidade de formas de vida e estratégias de sobrevivência das Fabaceae, que incluem muitas espécies arbustivas também contribui para essa alta frequência (Fleming et al, 2009).

Por fim, dando continuidade as plantas mais frequentes nos dados, temos as plantas herbáceas, que tendem a ter ciclos de vida curtos, o que lhes permite responder rapidamente às mudanças ambientais e aproveitar nichos ecológicos temporários. Além disso, Fleming et al. (2009) destacam que muitas espécies de plantas herbáceas evoluíram para atrair polinizadores específicos, como os morcegos, através das flores grandes e noturnas. Essa capacidade de adaptação e especialização contribui para a sua alta frequência nos nossos dados.

6.3 ATRIBUTOS FLORAIS

A predominância de flores com simetria actinomorfa nas espécies quiropterófilas facilita o acesso dos morcegos ao néctar, indicando uma coevolução entre planta e polinizador. Em contraste, a presença de flores zigomorfas pode estar relacionada a interações com morcegos oportunistas, já que, segundo a literatura, essas flores também são polinizadas por aves, sugerindo que não houve uma coevolução tão forte entre essas flores e morcegos (Totland, 2014; Gonzalez-Gutierrez et al., 2022).

O tamanho das flores também parece ser um fator crítico para a polinização por morcegos. A alta frequência de flores grandes entre as espécies estudadas reforça a ideia de que essas plantas estão adaptadas para otimizar a interação com polinizadores de grande porte, como morcegos, conforme discutido por Muchhala (2006). Os tipos florais observados também apontam para uma especialização na interação com morcegos. A predominância de flores tubulares indica que essa morfologia favorece o contato entre o polinizador e as estruturas reprodutivas da flor, maximizando a eficiência da polinização, conforme sugerido por Sazima et al. (1999).

Em relação à coloração das flores, a predominância de flores brancas reflete as adaptações das plantas quiropterófilas a polinizadores noturnos, que dependem menos da visão e mais da ecolocalização, como proposto por Hopkins et al. (2000) e Domingos-Melo (2021). Flores de cores opacas, como branco e creme, se mostram vantajosas em habitats de baixa luminosidade, onde a visibilidade de cores vivas não traz benefícios para a atração de morcegos.

Por fim, a alta frequência de plantas coletivistas reflete uma estratégia adaptativa para maximizar a eficiência da polinização em ambientes tropicais, onde os polinizadores podem ser escassos. A disposição coletivista, discutida por Fleming et al. (2009), permite que um único morcego polinize várias flores em uma única visita, aumentando o sucesso reprodutivo das plantas em ecossistemas onde a disponibilidade de polinizadores pode ser limitada.

6.4 ESTRATÉGIAS DE EXPOSIÇÃO FLORAL

A variação na distribuição das estratégias de exposição floral reflete as diferenças ecológicas entre as regiões do Novo Mundo. A Flageliflora, mais comum em lianas, trepadeiras e árvores, é adaptada a florestas tropicais densas, onde a competição por espaço é alta. A predominância dessa estratégia na América do Sul, seguida por América Central e América do Norte, pode estar relacionada à presença de florestas mais densas nessas regiões, facilitando o uso dessa estratégia por morcegos (Gentry, 1992; Vasiliev et al., 2023).

A Cauliflora, predominante em ambientes áridos e florestas sazonalmente secas, como observado na América do Sul, é uma adaptação notável da família Cactaceae a condições extremas. Esse padrão pode ser explicado pelo desenvolvimento de flores diretamente no tronco, facilitando o acesso de morcegos polinizadores em regiões onde a vegetação é mais dispersa, como apontado por Baker (1961) e Albuquerque-Lima et al. (2023).

A Estiliflora, a estratégia mais amplamente distribuída, parece estar adaptada a uma ampla variedade de condições ecológicas, o que justifica sua abundância em diferentes regiões do Novo mundo (Antonelli et al., 2018; Dellinger, 2020; Vasiliev et al., 2023). A grande quantidade de registros na América do Sul reflete a alta diversidade de habitats dessa região, o que permite a coexistência de várias espécies que adotam essa estratégia de exposição floral. Além disso, as famílias Cactaceae, Malvaceae e Fabaceae exercem forte influência sobre a composição florística e vegetativa das regiões e também na distribuição das estratégias de exposição floral (Fleming et al., 2009). A associação dessas famílias com as estratégias de exposição floral reflete suas adaptações às condições ambientais locais, como observado na Flageliflora da Fabaceae e na Cauliflora da Cactaceae, que mostram estratégias adaptativas para maximizar a polinização por morcegos em diferentes habitats (Dellinger, 2020).

A estiliflora é uma estratégia de exposição floral encontrada em diversas famílias e tipos vegetativos. Essa flexibilidade adaptativa permite que as plantas se projetem além das copas das árvores e das folhagens em arbustos, bem como em hábitos vegetativos mais baixos, próximos ao solo. Essa característica adaptativa,

permite que as plantas se ajustem a uma ampla variedade de ambientes e condições de polinização, demonstrando uma capacidade de sobrevivência em diferentes habitats do Novo Mundo (Ollerton et al., 2011).

6.5 DISTRIBUIÇÃO DAS ESTRATÉGIAS DE EXPOSIÇÃO FLORAL NO NOVO MUNDO

Os padrões distintos na distribuição das estratégias de exposição floral podem ser atribuídos às características ecológicas e adaptativas de cada uma. A Flageliflora, restrita a lianas e poucas árvores, é favorecida em florestas úmidas e densas, onde a competição por luz e espaço é maior. Nas regiões sazonalmente secas, como Cerrado e Caatinga, a menor presença de lianas reflete diretamente no baixo número de espécies com essa estratégia.

A concentração de Flageliflora na América do Sul e América Central está fortemente relacionada à presença de grandes extensões de florestas tropicais úmidas (Gentry, 1982; Pennington et al., 2000; Mabberley, 2017). A Cauliflora, predominante em regiões áridas e sazonalmente secas, está ligada à presença de cactos polinizados por morcegos, uma adaptação crucial para a sobrevivência em condições extremas. A prevalência dessa estratégia no Cerrado e na Caatinga reforça a ideia de que a Cauliflora é uma adaptação ecológica a ambientes com baixa disponibilidade de recursos e alta sazonalidade (Albuquerque-Lima, 2023). A Estiliflora, por sua vez, destaca-se por sua flexibilidade adaptativa, permitindo que as plantas se projetem além das copas das árvores em florestas densas, mas também em biomas abertos (Vasiliev et al., 2023). A ampla distribuição dessa estratégia, presente em todos os hábitos vegetativos, demonstra sua superior capacidade de adaptação em diferentes habitats do Novo Mundo. Isso sugere que a Estiliflora é uma estratégia mais eficaz para garantir o sucesso reprodutivo em diversos ecossistemas. (Antonelli et al., 2018; Dellinger, 2020; Vasiliev et al., 2023).

7 CONCLUSÕES

Este estudo revelou a complexidade e a diferenciação das estratégias de exposição floral em plantas quiropterófilas no Novo Mundo, destacando a prevalência dos três tipos: flageliflora, cauliflora e estiliflora. A análise regional demonstrou que a distribuição dessas estratégias varia de fato entre as Américas, influenciada por fatores ecológicos e biogeográficos, nos mostrando que é válido propor a hipótese de que existe sim, uma diferença significativa.

Na América do Sul, a estiliflora predomina, possivelmente devido à abundância de florestas tropicais úmidas e à alta diversidade de morcegos polinizadores nesta região, já que esse tipo de estratégia se beneficia em todos os ambientes presentes nas Américas. A América Central, por sua vez, apresentou uma maior ocorrência de flageliflora, associada a ambientes onde a vegetação é mais densa e o acesso dos polinizadores às flores é facilitado por estruturas pendentes, dessa forma, a flageliflora, embora menos comum, foi observada em habitats específicos, sugerindo uma adaptação a nichos ecológicos particulares ou a uma baixa competição por polinizadores. Por fim, a cauliflora se mostrou bastante presente em áreas sazonalmente secas, como o cerrado e a caatinga na América do Sul e, na América do Norte, desertos do México.

As diferenças regionais na distribuição das exposições florais indicam adaptações evolutivas das plantas às condições locais e às interações com seus polinizadores. Esses resultados enfatizam a importância de considerar a variação geográfica nos estudos de ecologia de polinização, pois cada região apresenta um conjunto único de desafios e oportunidades para a reprodução das plantas.

Conclui-se que as estratégias de exposição floral não apenas facilitam o acesso dos polinizadores às flores, mas também representam uma resposta adaptativa às condições ecológicas regionais.

O estudo, portanto, contribui para o entendimento da biogeografia das plantas quiropterófilas e destaca a necessidade de conservação dos habitats naturais para manter as complexas interações entre plantas e polinizadores, essenciais para a biodiversidade. A continuidade das pesquisas sobre a distribuição e o funcionamento dessas estratégias é crucial para aprofundar o conhecimento sobre a ecologia e a evolução das plantas polinizadas por morcegos do novo mundo.

MATERIAL SUPLEMENTAR

Tabela suplementar 1 – Lista de espécies, Atributos florais, distribuição e estratégias de exposição floral.

ESPÉCIE	FAMÍLIA	UNIDADES. POLINIZAÇÃO	TIPO FLORAL	SIMETRIA DA FLOR	TAM. COM. COROLA	CLASSIF. TAMANHO	COR DA FLOR	HÁBITO	SISTEMA SEXUAL	AMÉRICA DO SUL	AMÉRICA CENTRAL	AMÉRICA DO NORTE	TIPO DE EXPOSIÇÃO
<i>Abutilon bedfordianum</i>	Malvaceae	Individual	Disco	Actinomorfa	40mm	Muito Grande	Creme	Arbusto	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Abutilon niveum</i>	Malvaceae	Individual	Disco	Actinomorfa	35mm	Muito Grande	Branco	Arbusto	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Abutilon pedrae-brancae</i>	Malvaceae	Individual	Disco	Actinomorfa	35mm	Muito Grande	Branco	Arbusto	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Abutilon peltatum</i>	Malvaceae	Individual	Disco	Actinomorfa	30mm	Grande	Amarelo	Arbusto	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Abutilon regnelli</i>	Malvaceae	Individual	Disco	Actinomorfa	35mm	Muito Grande	Branco	Arbusto	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Abutilon rufinerve</i>	Malvaceae	Individual	Disco	Actinomorfa	30mm	Grande	Branco	Arbusto	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Acacia farnesiana</i>	Fabaceae	Coletivista	Pincel	Actinomorfa	4.5mm	Pequeno	Amarelo	Arbusto	Hermafrodita	América do sul	América central	América do norte	Cauliflora
<i>Adenocalymma dichilum</i>	Bignoniaceae	Coletivista	Campânula	Zigomorfa	55mm	Muito Grande	Creme	Arbusto	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Agave angustifolia</i>	Agavaceae	Coletivista	Tubular	Actinomorfa	60mm	Muito Grande	Amarelo	Herbácea	Hermafrodita	América do sul	América central	América do norte	Estiliflora
<i>Agave cocui</i>	Agavaceae	Coletivista	Tubular	Actinomorfa	65mm	Muito Grande	Amarelo	Herbácea	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Agave colimana</i>	Agavaceae	Coletivista	Tubular	Actinomorfa	65mm	Muito Grande	Amarelo	Herbácea	Hermafrodita			América do norte	Estiliflora
<i>Agave deserti</i>	Agavaceae	Coletivista	Tubular	Actinomorfa	75mm	Muito Grande	Amarelo	Herbácea	Hermafrodita			América do norte	Estiliflora
<i>Agave desmettiana</i>	Agavaceae	Coletivista	Tubular	Actinomorfa	65mm	Muito Grande	Amarelo	Herbácea	Hermafrodita			América do norte	Estiliflora
<i>Agave grisea</i>	Agavaceae	Coletivista	Tubular	Actinomorfa	60mm	Muito Grande	Amarelo	Herbácea	Hermafrodita		América central	América do norte	Estiliflora

<i>Agave havardiana</i>	Agavaceae	Coletivista	Tubular	Actinomorfa	65mm	Muito Grande	Amarelo	Herbácea	Hermafrodita		América do norte	Estiliflora
<i>Agave macroacantha</i>	Agavaceae	Coletivista	Tubular	Actinomorfa	65mm	Muito Grande	Amarelo	Herbácea	Hermafrodita		América do norte	Estiliflora
<i>Agave neomexicana</i>	Agavaceae	Coletivista	Tubular	Actinomorfa	70mm	Muito Grande	Amarelo	Herbácea	Hermafrodita		América do norte	Estiliflora
<i>Agave palmeri</i>	Agavaceae	Coletivista	Tubular	Actinomorfa	65mm	Muito Grande	Amarelo	Herbácea	Hermafrodita		América do norte	Estiliflora
<i>Agave parryi</i>	Agavaceae	Coletivista	Tubular	Actinomorfa	55mm	Muito Grande	Amarelo	Herbácea	Hermafrodita		América do norte	Estiliflora
<i>Agave salmiana</i> ¹	Agavaceae	Coletivista	Tubular	Actinomorfa	65mm	Muito Grande	Amarelo	Herbácea	Hermafrodita		América do norte	Estiliflora
<i>Agave schottii</i>	Agavaceae	Coletivista	Tubular	Actinomorfa	35mm	Muito Grande	Amarelo	Herbácea	Hermafrodita		América do norte	Estiliflora

Tabela suplementar 1 – (continuação)

ESPÉCIE	FAMÍLIA	UNIDADES. POLINIZAÇÃO	TIPO FLORAL	SIMETRIA DA FLOR	TAM. COM. COROLA	CLASSIF. TAMANHO	COR DA FLOR	HÁBITO	SISTEMA SEXUAL	AMÉRICA DO SUL	AMÉRICA CENTRAL	AMÉRICA DO NORTE	TIPO DE EXPOSIÇÃO
<i>Agave shawii</i>	Agavaceae	Coletivista	Tubular	Actinomorfa	35mm	Muito Grande	Amarelo	Herbácea	Hermafrodita			América do norte	Estiliflora
<i>Agave tequilana</i>	Agavaceae	Coletivista	Tubular	Actinomorfa	65mm	Muito Grande	Amarelo	Herbácea	Hermafrodita		América central	América do norte	Estiliflora
<i>Albizia occidentalis</i>	Fabaceae	Coletivista	Pínel	Actinomorfa	15mm	Médio	Branco	Arbusto	Hermafrodita		América central	América do norte	Estiliflora
<i>Alexa grandiflora</i>	Fabaceae	Coletivista	Goela	Zigomorfa	50mm	Muito Grande	Creme	Árvore	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Amphitecna isthmica</i> ³	Bignoniaceae	Individual	Campânula	Actinomorfa	70mm	Muito Grande	Creme	Arbusto	Hermafrodita		América central		Cauliflora
<i>Amphitecna kennedya</i> ⁴	Bignoniaceae	Individual	Campânula	Actinomorfa	70mm	Muito Grande	Creme	Arbusto	Hermafrodita	América do sul	América central		Cauliflora
<i>Amphitecna latifolia</i> ⁵	Bignoniaceae	Individual	Campânula	Actinomorfa	70mm	Muito Grande	Lilás	Arbusto	Hermafrodita	América do sul	América central	América do norte	Estiliflora

<i>Amphitecna spathicalyx</i> ^a	Bignoniaceae	Individual	Campânula	Actinomorfa	70mm	Muito Grande	Creme	Arbusto	Hermafrodita	América do sul	América central		Cauliflora
<i>Aphelandra acanthus</i>	Acanthaceae	Coletivista	Campânula	Zigomorfa	50mm	Muito Grande	Amarelo	Herbácea	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Barbacenia rubro- virens</i>	Velloziaceae	Individual	Tubular	Zigomorfa	40mm	Muito Grande	Vermelho	Herbácea	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Bauhinia angulicaulis</i>	Fabaceae	Individual	Goela	Zigomorfa	70mm	Muito Grande	Branco	Arbusto	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Bauhinia glabra</i>	Fabaceae	Individual	Goela	Zigomorfa	20mm	Médio	Branco	Arbusto	Hermafrodita	América do sul	América central	América do norte	Estiliflora
<i>Bauhinia pauletia</i>	Fabaceae	Individual	Goela	Zigomorfa	70mm	Muito Grande	Branco	Arbusto	Hermafrodita	América do sul	América central	América do norte	Estiliflora
<i>Bauhinia rufa</i>	Fabaceae	Coletivista	Goela	Zigomorfa	50mm	Muito Grande	Verde	Arbusto	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Bauhinia siqueiraei</i>	Fabaceae	Individual	Goela	Zigomorfa	30mm	Grande	Branco	Liana	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Billbergia horrida</i>	Bromeliaceae	Coletivista	Tubular	Zigomorfa	50mm	Muito Grande	Verde	Epífita	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Bombacopsis calophylla</i>	Malvaceae	Individual	Pincel	Actinomorfa	113mm	Muito Grande	Branco	Árvore	Hermafrodita				Estiliflora
<i>Bougainvillea spectabilis</i>	Nyctaginaceae	Coletivista	Tubular	Actinomorfa	10mm	Pequeno	Branco	Liana	Hermafrodita	América do sul	América central	América do norte	Estiliflora
<i>Browneopsis cauliflora</i>	Fabaceae	Coletivista	Pincel	Zigomorfa	30mm	Grande	Branco	Árvore	Hermafrodita	América do sul			Cauliflora
<i>Browneopsis disepala</i>	Fabaceae	Coletivista	Pincel	Zigomorfa	30mm	Grande	Branco	Árvore	Hermafrodita	América do sul			Cauliflora
<i>Browneopsis macrofoliolata</i>	Fabaceae	Coletivista	Pincel	Actinomorfa	30mm	Grande	Branco	Árvore	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora

Tabela suplementar 1 – (continuação)

ESPÉCIE	FAMÍLIA	UNIDADES. POLINIZAÇÃO	TIPO FLORAL	SIMETRIA DA FLOR	TAM. COM. COROLA	CLASSIF. TAMANHO	COR DA FLOR	HÁBITO	SISTEMA SEXUAL	AMÉRICA DO SUL	AMÉRICA CENTRAL	AMÉRICA DO NORTE	TIPO DE EXPOSIÇÃO
<i>Browneopsis ucalina</i>	Fabaceae	Coletivista	Pínel	Actinomorfa	30mm	Grande	Branco	Árvore	Hermafrodita	América do sul			Cauliflora
<i>Burmeistera borjensis</i>	Campanulaceae	Individual	Goela	Zigomorfa	30mm	Grande	Verde	Arbusto	Monoica	América do sul			Estiliflora
<i>Burmeistera ceratocarpa</i>	Campanulaceae	Individual	Goela	Zigomorfa	55mm	Muito Grande	Branco	Arbusto	Monoica	América do sul			Estiliflora
<i>Burmeistera cyclostigmata</i>	Campanulaceae	Individual	Goela	Zigomorfa	43mm	Muito Grande	Lilás	Epífita	Hermafrodita	América do sul	América central		Estiliflora
<i>Burmeistera cylindrocarpa</i>	Campanulaceae	Individual	Goela	Zigomorfa	43mm	Muito Grande	Lilás	Epífita	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Burmeistera fusco-apicata</i>	Campanulaceae	Individual	Goela	Zigomorfa	50mm	Muito Grande	Lilás	Epífita	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Burmeistera lutosa</i>	Campanulaceae	Individual	Goela	Zigomorfa	43mm	Muito Grande	Lilás	Epífita	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Burmeistera multiflora</i>	Campanulaceae	Individual	Goela	Zigomorfa	43mm	Muito Grande	Lilás	Epífita	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Burmeistera smaragdi</i>	Campanulaceae	Individual	Goela	Zigomorfa	43mm	Muito Grande	Lilás	Epífita	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Burmeistera sodiroana</i>	Campanulaceae	Individual	Goela	Zigomorfa	30mm	Grande	Verde	Herbácea	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Burmeistera succulenta</i>	Campanulaceae	Individual	Goela	Zigomorfa	30mm	Grande	Verde	Herbácea	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Burmeistera tenuiflora</i>	Campanulaceae	Individual	Goela	Zigomorfa	49mm	Muito Grande	Verde	Epífita	Hermafrodita		América central		Estiliflora

<i>Burmeistera truncata</i>	Campanulaceae	Individual	Goela	Zigomorfa	40mm	Muito Grande	Verde	Herbácea	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Caesalpinia bahamensis</i>	Fabaceae	Coletivista	Goela	Zigomorfa	30mm	Grande	Amarelo	Árvore	Hermafrodita		América central		Estiliflora
<i>Caesalpinia vesicaria</i>	Fabaceae	Coletivista	Goela	Zigomorfa	30mm	Grande	Amarelo	Arbusto	Hermafrodita		América central	América do norte	Estiliflora
<i>Calliandra formosa</i>	Fabaceae	Coletivista	Pincel	Actinomorfa	20mm	Médio	Branco	Arbusto	Hermafrodita	América do sul	América central	América do norte	Estiliflora
<i>Calycophyllum pedunculatum</i>	Cucurbitaceae	Individual	Disco	Actinomorfa	20mm	Médio	Branco	Liana	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Calyptrogyne ghiesbreghtiana</i>	Arecaceae	Coletivista	Disco	Actinomorfa	10mm	Pequeno	Branco	Arbusto	Monoica		América central	América do norte	Estiliflora
<i>Capparis flexuosa</i>	Capparaceae	Coletivista	Pincel	Actinomorfa	55mm	Muito Grande	Branco	Arbusto	Hermafrodita		América central	América do norte	Estiliflora
<i>Capparis hastata</i>	Capparaceae	Coletivista	Pincel	Actinomorfa	40mm	Muito Grande	Branco	Arbusto	Hermafrodita	América do sul	América central		Estiliflora
<i>Capparis scabrida</i>	Capparaceae	Coletivista	Pincel	Actinomorfa	45mm	Muito Grande	Branco	Arbusto	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora

Tabela suplementar 1 – (continuação)

ESPÉCIE	FAMÍLIA	UNIDADES. POLINIZAÇÃO	TIPO FLORAL	SIMETRIA DA FLOR	TAM. COM. COROLA	CLASSIF. TAMANHO	COR DA FLOR	HÁBITO	SISTEMA SEXUAL	AMÉRICA DO SUL	AMÉRICA CENTRAL	AMÉRICA DO NORTE	TIPO DE EXPOSIÇÃO
<i>Carnegiea gigantea</i>	Cactaceae	Individual	Campânula	Actinomorfa	70mm	Muito Grande	Branco	Arbusto	Hermafrodita			América do norte	Cauliflora
<i>Caryocar brasiliense</i>	Caryocaraceae	Coletivista	Pincel	Actinomorfa	60mm	Muito Grande	Amarelo	Árvore	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Caryocar coriaceum</i>	Caryocaraceae	Coletivista	Pincel	Actinomorfa	30mm	Grande	Branco	Árvore	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora

<i>Caryocar costaricense</i>	Caryocaraceae	Coletivista	Pincel	Actinomorfa	30mm	Grande	Branco	Árvore	Hermafrodita		América central		Cauliflora
<i>Caryocar nuciferum</i>	Caryocaraceae	Coletivista	Pincel	Actinomorfa	30mm	Grande	Branco	Árvore	Hermafrodita	América do sul	América central		Estiliflora
<i>Caryocar villosum</i>	Caryocaraceae	Coletivista	Pincel	Actinomorfa	30mm	Grande	Branco	Árvore	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Catophera chiapensis</i>	Lamiaceae	Coletivista	Goela	Zigomorfa	10mm	Pequeno	Branco	Herbácea	Hermafrodita		América central	América do norte	Estiliflora
<i>Ceiba pentandra</i>	Malvaceae	Coletivista	Disco	Actinomorfa	20mm	Médio	Branco	Árvore	Hermafrodita	América do sul	América central	América do norte	Estiliflora
<i>Ceiba speciosa</i>	Malvaceae	Coletivista	Disco	Zigomorfa	50mm	Muito Grande	Branco	Árvore	Hermafrodita	América do sul	América central	América do norte	Estiliflora
<i>Ceiba trichistandra</i>	Malvaceae	Coletivista	Disco	Zigomorfa	50mm	Muito Grande	Branco	Árvore	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Centropogon mandonis</i>	Campanulaceae	Individual	Goela	Zigomorfa	50mm	Muito Grande	Vermelho	Herbácea	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Centropogon nigricans</i>	Campanulaceae	Individual	Goela	Zigomorfa	50mm	Muito Grande	Branco	Herbácea	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Centropogon smithii</i>	Campanulaceae	Individual	Goela	Zigomorfa	50mm	Muito Grande	Branco	Herbácea	Hermafrodita		América central		Estiliflora
<i>Cereus hexagonus</i>	Cactaceae	Individual	Campânula	Actinomorfa	100mm	Muito Grande	Branco	Arbusto	Hermafrodita	América do sul	América central	América do norte	Cauliflora
<i>Chelonanthus alatus</i>	Gentianaceae	Coletivista	Campânula	Actinomorfa	28mm	Grande	Branco	Herbácea	Hermafrodita	América do sul	América central	América do norte	Estiliflora
<i>Chiranthodendron pentadactylon</i>	Malvaceae	Coletivista	Disco	Zigomorfa	100mm	Muito Grande	Vermelho	Árvore	Hermafrodita		América central	América do norte	Estiliflora
<i>Cipocereus laniflorus</i>	Cactaceae	Individual	Tubular	Actinomorfa	65mm	Muito Grande	Creme	Arbusto	Hermafrodita	América do sul			Cauliflora
<i>Cirsium subcoriaceum</i>	Asteraceae	Coletivista	Pincel	Actinomorfa	30mm	Grande	Vermelho	Herbácea	Hermafrodita		América central	América do norte	Estiliflora
<i>Cleome anomala</i>	Capparaceae	Coletivista	Disco	Zigomorfa	30mm	Grande	Branco	Herbácea	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Cleome arborea</i>	Capparaceae	Coletivista	Goela	Zigomorfa	30mm	Grande	Branco	Herbácea	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora

<i>Elizabetha leiogyne</i>	Fabaceae	Coletivista	Disco	Actinomorfa	65mm	Muito Grande	Creme	Arbusto	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
----------------------------	----------	-------------	-------	-------------	------	--------------	-------	---------	--------------	----------------	--	--	-------------

Tabela suplementar 1 – (continuação)

ESPÉCIE	FAMÍLIA	UNIDADES. POLINIZAÇÃO	TIPO FLORAL	SIMETRIA DA FLOR	TAM. COM. COROLA	CLASSIF. TAMANHO	COR DA FLOR	HÁBITO	SISTEMA SEXUAL	AMÉRICA DO SUL	AMÉRICA CENTRAL	AMÉRICA DO NORTE	TIPO DE EXPOSIÇÃO
<i>Elizabetha paraensis</i>	Fabaceae	Coletivista	Disco	Actinomorfa	65mm	Muito Grande	Creme	Arbusto	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Elizabetha speciosa</i>	Fabaceae	Coletivista	Disco	Actinomorfa	45mm	Muito Grande	Creme	Herbácea	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Encholirium glaziovii</i>	Bromeliaceae	Coletivista	Tubular	Zigomorfa	17mm	Médio	Verde	Epífita	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Eperua falcata</i>	Fabaceae	Coletivista	Disco	Zigomorfa	15mm	Médio	Lilás	Árvore	Hermafrodita	América do sul			Flageliflora
<i>Eperua leucantha</i>	Fabaceae	Coletivista	Campânula	Actinomorfa	20mm	Médio	Lilás	Árvore	Hermafrodita	América do sul			Flageliflora
<i>Eremogeton grandiflorus</i>	Scrophulariaceae	Individual	Goela	Zigomorfa	40mm	Muito Grande	Branco	Herbácea	Hermafrodita			América do norte	Estiliflora
<i>Eriotheca pentaphylla</i>	Malvaceae	Coletivista	Disco	Actinomorfa	20mm	Médio	Amarelo	Árvore	Hermafrodita	América do sul			Cauliflora
<i>Gesneria alpina</i>	Gesneriaceae	Coletivista	Goela	Zigomorfa	30mm	Grande	Branco	Herbácea	Hermafrodita		América central		Estiliflora
<i>Gesneria calycina</i>	Gesneriaceae	Coletivista	Goela	Zigomorfa	30mm	Grande	Branco	Herbácea	Hermafrodita		América central		Estiliflora
<i>Gesneria calycosa</i>	Gesneriaceae	Coletivista	Goela	Zigomorfa	30mm	Grande	Branco	Herbácea	Hermafrodita		América central		Estiliflora
<i>Gesneria clandestina</i>	Gesneriaceae	Coletivista	Goela	Zigomorfa	30mm	Grande	Branco	Herbácea	Hermafrodita		América central		Estiliflora

<i>Gesneria exserta</i>	Gesneriaceae	Coletivista	Goela	Zigomorfa	30mm	Grande	Branco	Herbácea	Hermafrodita		América central	Estiliflora
<i>Gesneria fruticosa</i>	Gesneriaceae	Coletivista	Goela	Zigomorfa	30mm	Grande	Lilás	Herbácea	Hermafrodita		América central	Estiliflora
<i>Gesneria gloxinoides</i>	Gesneriaceae	Coletivista	Goela	Zigomorfa	30mm	Grande	Branco	Herbácea	Hermafrodita		América central	Estiliflora
<i>Gesneria onychocalyx</i>	Gesneriaceae	Coletivista	Goela	Zigomorfa	30mm	Grande	Branco	Herbácea	Hermafrodita		América central	Estiliflora
<i>Gesneria pedunculosa</i>	Gesneriaceae	Coletivista	Goela	Zigomorfa	30mm	Grande	Branco	Herbácea	Hermafrodita		América central	Estiliflora
<i>Gesneria pumila</i>	Gesneriaceae	Coletivista	Goela	Zigomorfa	30mm	Grande	Branco	Herbácea	Hermafrodita		América central	Estiliflora
<i>Gesneria shaferi</i>	Gesneriaceae	Coletivista	Goela	Zigomorfa	30mm	Grande	Branco	Herbácea	Hermafrodita		América central	Estiliflora
<i>Gesneria viridiflora</i>	Gesneriaceae	Coletivista	Goela	Zigomorfa	10mm	Pequeno	Verde	Herbácea	Hermafrodita		América central	Estiliflora
<i>Gongylolepis jauaensis</i>	Asteraceae	Coletivista	Tubular	Actinomorfa	15mm	Médio	Amarelo	Herbácea	Hermafrodita	América do sul		Estiliflora
<i>Guzmania calothyrsa</i>	Bromeliaceae	Individual	Goela	Zigomorfa	40mm	Muito Grande	Branco	Epífita	Hermafrodita	América do sul		Estiliflora

Tabela suplementar 1 – (continuação)

ESPÉCIE	FAMÍLIA	UNIDADES. POLINIZAÇÃO	TIPO FLORAL	SIMETRIA DA FLOR	TAM. COM. COROLA	CLASSIF. TAMANHO	COR DA FLOR	HÁBITO	SISTEMA SEXUAL	AMÉRICA DO SUL	AMÉRICA CENTRAL	AMÉRICA DO NORTE	TIPO DE EXPOSIÇÃO
<i>Guzmania danielii</i>	Bromeliaceae	Individual	Goela	Zigomorfa	15mm	Médio	Vermelho	Epífita	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Guzmania killipiana</i>	Bromeliaceae	Coletivista	Goela	Zigomorfa	15mm	Médio	Lilás	Epífita	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora

<i>Guzmania morreniana</i>	Bromeliaceae	Coletivista	Goela	Zigomorfa	15mm	Médio	Amarelo	Epífita	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Guzmania retusa</i>	Bromeliaceae	Coletivista	Goela	Zigomorfa	15mm	Médio	Branco	Epífita	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Guzmania sphaeroidea</i>	Bromeliaceae	Individual	Goela	Zigomorfa	15mm	Médio	Branco	Epífita	Hermafrodita	América do sul	América central		Estiliflora
<i>Harpochilus neesianus</i>	Acanthaceae	Coletivista	Tubular	Zigomorfa	70mm	Muito Grande	Creme	Arbusto	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Helicteres baruensis</i>	Malvaceae	Individual	Tubular	Zigomorfa	35mm	Muito Grande	Vermelho	Arbusto	Hermafrodita	América do sul	América central	América do norte	Estiliflora
<i>Helicteres rekoï</i>	Malvaceae	Individual	Tubular	Zigomorfa	35mm	Muito Grande	Vermelho	Arbusto	Hermafrodita			América do norte	Estiliflora
<i>Hibiscus clypeatus</i>	Malvaceae	Individual	Campânula	Actinomorfa	130mm	Muito Grande	Vermelho	Arbusto	Hermafrodita		América central		Estiliflora
<i>Hibiscus elatus</i>	Malvaceae	Individual	Campânula	Actinomorfa	100mm	Muito Grande	Vermelho	Arbusto	Hermafrodita		América central	América do norte	Estiliflora
<i>Hillia illustris</i>	Rubiaceae	Individual	Tubular	Zigomorfa	72mm	Muito Grande	Amarelo	Epífita	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Hura crepitans</i>	Euphorbiaceae	Coletivista	Tubular	Actinomorfa	10mm	Pequeno	Vermelho	Árvore	Monoica	América do sul	América central		Flageliflora
<i>Hylocereus undatus</i>	Cactaceae	Individual	Tubular	Actinomorfa	245mm	Muito Grande	Branco	Arbusto	Hermafrodita	América do sul	América central	América do norte	Cauliflora
<i>Hymenaea courbaril</i>	Fabaceae	Coletivista	Disco	Zigomorfa	40mm	Muito Grande	Branco	Árvore	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	Fabaceae	Coletivista	Disco	Zigomorfa	40mm	Muito Grande	Branco	Árvore	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Inga affinis</i>	Fabaceae	Coletivista	Pincel	Actinomorfa	92mm	Muito Grande	Branco	Árvore	Hermafrodita	América do sul	América central	América do norte	Estiliflora
<i>Inga bahiensis</i>	Fabaceae	Coletivista	Pincel	Actinomorfa	55mm	Muito Grande	Branco	Árvore	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Inga cayennensis</i>	Fabaceae	Coletivista	Pincel	Actinomorfa	40mm	Muito Grande	Branco	Árvore	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Inga edulis</i>	Fabaceae	Coletivista	Pincel	Actinomorfa	45mm	Muito Grande	Branco	Árvore	Hermafrodita	América do sul	América central	América do norte	Estiliflora

<i>Inga marginata</i>	Fabaceae	Coletivista	Píncel	Actinomorfa	45mm	Muito Grande	Branco	Árvore	Hermafrodita	América do sul	América central	América do norte	Estiliflora
<i>Inga sessilis</i>	Fabaceae	Coletivista	Píncel	Actinomorfa	45mm	Muito Grande	Branco	Árvore	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora

Tabela suplementar 1 – (continuação)

ESPÉCIE	FAMÍLIA	UNIDADES. POLINIZAÇÃO	TIPO FLORAL	SIMETRIA DA FLOR	TAM. COM. COROLA	CLASSIF. TAMANHO	COR DA FLOR	HÁBITO	SISTEMA SEXUAL	AMÉRICA DO SUL	AMÉRICA CENTRAL	AMÉRICA DO NORTE	TIPO DE EXPOSIÇÃO
<i>Inga spectabilis</i>	Fabaceae	Coletivista	Píncel	Actinomorfa	45mm	Muito Grande	Branco	Árvore	Hermafrodita	América do sul	América central	América do norte	Estiliflora
<i>Inga striata</i>	Fabaceae	Coletivista	Píncel	Actinomorfa	65mm	Muito Grande	Verde	Árvore	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Inga vera</i>	Fabaceae	Coletivista	Píncel	Actinomorfa	65mm	Muito Grande	Verde	Árvore	Hermafrodita	América do sul	América central	América do norte	Estiliflora
<i>Ipomoea ampullacea</i>	Convolvulaceae	Individual	Campânula	Actinomorfa	50mm	Muito Grande	Branco	Liana	Hermafrodita	América do sul		América do norte	Estiliflora
<i>Jacqueshuberia purpurea</i>	Fabaceae	Coletivista	Goela	Actinomorfa	30mm	Grande	Vermelho	Arbusto	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Jacqueshuberia quinquangulata</i>	Fabaceae	Coletivista	Goela	Actinomorfa	30mm	Grande	Vermelho	Arbusto	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Lafoensia densiflora</i>	Lythraceae	Coletivista	Campânula	Actinomorfa	22mm	Grande	Branco	Árvore	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Lafoensia glyptocarpa</i>	Lythraceae	Coletivista	Campânula	Actinomorfa	22mm	Grande	Branco	Árvore	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Lafoensia pacari</i>	Lythraceae	Coletivista	Campânula	Actinomorfa	22mm	Grande	Branco	Árvore	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Lafoensia punicifolia</i>	Lythraceae	Coletivista	Campânula	Actinomorfa	22mm	Grande	Creme	Árvore	Hermafrodita	América do sul	América central	América do norte	Estiliflora
<i>Lafoensia replicata</i>	Lythraceae	Coletivista	Campânula	Actinomorfa	19mm	Médio	Branco	Árvore	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora

<i>Lafoensia vandelliana</i>	Lythraceae	Coletivista	Campânula	Actinomorfa	30mm	Grande	Branco	Árvore	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Lagenaria siceraria</i>	Cucurbitaceae	Individual	Disco	Actinomorfa	50mm	Muito Grande	Branco	Liana	Hermafrodita	América do sul	América central	América do norte	Estiliflora
<i>Lecythis barnebyi</i>	Lecythidaceae	Coletivista	Disco	Actinomorfa	30mm	Grande	Branco	Árvore	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Lecythis brancoensis</i>	Lecythidaceae	Coletivista	Disco	Actinomorfa	30mm	Grande	Branco	Árvore	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Lecythis poiteaui</i>	Lecythidaceae	Coletivista	Disco	Actinomorfa	30mm	Grande	Branco	Árvore	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Leptocereus arboreus</i>	Cactaceae	Individual	Tubular	Actinomorfa	65mm	Muito Grande	Branco	Arbusto	Hermafrodita		América central		Cauliflora
<i>Leptocereus santamarinae</i>	Cactaceae	Individual	Tubular	Actinomorfa	65mm	Muito Grande	Branco	Arbusto	Hermafrodita		América central		Cauliflora
<i>Leptocereus wrightii</i>	Cactaceae	Individual	Tubular	Actinomorfa	65mm	Muito Grande	Branco	Arbusto	Hermafrodita		América central		Cauliflora
<i>Louteridium chartaceum</i>	Acanthaceae	Coletivista	Goela	Zigomorfa	30mm	Grande	Branco	Epífita	Hermafrodita		América central	América do norte	Estiliflora
<i>Louteridium donnell-smithii</i>	Acanthaceae	Coletivista	Goela	Zigomorfa	30mm	Grande	Branco	Epífita	Hermafrodita		América central	América do norte	Estiliflora

Tabela suplementar 1 – (continuação)

ESPÉCIE	FAMÍLIA	UNIDADES. POLINIZAÇÃO	TIPO FLORAL	SIMETRIA DA FLOR	TAM. COM. COROLA	CLASSIF. TAMANHO	COR DA FLOR	HÁBITO	SISTEMA SEXUAL	AMÉRICA DO SUL	AMÉRICA CENTRAL	AMÉRICA DO NORTE	TIPO DE EXPOSIÇÃO
<i>Luehea candida</i>	Malvaceae	Coletivista	Disco	Zigomorfa	50mm	Muito Grande	Branco	Árvore	Hermafrodita	América do sul	América central	América do norte	Estiliflora
<i>Luehea grandiflora</i>	Malvaceae	Coletivista	Disco	Actinomorfa	30mm	Grande	Branco	Árvore	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Luehea paniculata</i>	Malvaceae	Coletivista	Disco	Actinomorfa	30mm	Grande	Branco	Árvore	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora

<i>Lysiloma latisiliquum</i>	Fabaceae	Coletivista	Pincel	Actinomorfa	30mm	Grande	Branco	Árvore	Hermafrodita		América central	América do norte	Estiliflora
<i>Mabea occidentalis</i>	Euphorbiaceae	Coletivista	Tubular	Actinomorfa	15mm	Médio	Branco	Árvore	Monoica	América do sul	América central	América do norte	Flageliflora
<i>Macrocarpaea duquei</i>	Gentianaceae	Coletivista	Campânula	Actinomorfa	30mm	Grande	Branco	Herbácea	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Macrocarpaea glabra</i>	Gentianaceae	Coletivista	Campânula	Actinomorfa	30mm	Grande	Branco	Herbácea	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Macrocarpaea polyantha</i>	Gentianaceae	Coletivista	Campânula	Actinomorfa	30mm	Grande	Branco	Herbácea	Hermafrodita				Estiliflora
<i>Manfreda brachystachys</i>	Agavaceae	Individual	Tubular	Actinomorfa	20mm	Médio	Verde	Herbácea	Hermafrodita		América central	América do norte	Estiliflora
<i>Marcgravia brownei</i>	Marcgraviaceae	Coletivista	Pincel	Actinomorfa	10mm	Pequeno	Branco	Liana	Hermafrodita	América do sul	América central	América do norte	Flageliflora
<i>Marcgravia comosa</i>	Marcgraviaceae	Coletivista	Pincel	Actinomorfa	10mm	Pequeno	Branco	Liana	Hermafrodita	América do sul			Flageliflora
<i>Marcgravia coriacea</i>	Marcgraviaceae	Coletivista	Pincel	Actinomorfa	10mm	Pequeno	Branco	Liana	Hermafrodita	América do sul			Flageliflora
<i>Marcgravia dressleri</i>	Marcgraviaceae	Coletivista	Pincel	Actinomorfa	10mm	Pequeno	Branco	Liana	Hermafrodita	América do sul			Flageliflora
<i>Marcgravia helverseniana</i>	Marcgraviaceae	Coletivista	Pincel	Actinomorfa	10mm	Pequeno	Branco	Liana	Hermafrodita	América do sul			Flageliflora
<i>Marcgravia longifolia</i>	Marcgraviaceae	Coletivista	Pincel	Actinomorfa	10mm	Pequeno	Branco	Liana	Hermafrodita	América do sul			Flageliflora
<i>Marcgravia mexicana</i>	Marcgraviaceae	Coletivista	Pincel	Actinomorfa	10mm	Pequeno	Creme	Liana	Hermafrodita		América central	América do norte	Flageliflora
<i>Marcgravia myriostigma</i>	Marcgraviaceae	Coletivista	Pincel	Actinomorfa	10mm	Pequeno	Branco	Liana	Hermafrodita	América do sul			Flageliflora
<i>Marcgravia nepenthoides</i>	Marcgraviaceae	Coletivista	Pincel	Actinomorfa	20mm	Médio	Creme	Liana	Hermafrodita	América do sul	América central	América do norte	Flageliflora
<i>Marcgravia nervosa</i>	Marcgraviaceae	Coletivista	Pincel	Actinomorfa	20mm	Médio	Creme	Liana	Hermafrodita	América do sul	América central		Flageliflora
<i>Marcgravia pittieri</i>	Marcgraviaceae	Coletivista	Pincel	Actinomorfa	10mm	Pequeno	Verde	Liana	Hermafrodita		América central		Flageliflora

<i>Marcgravia polyantha</i>	Marcgraviaceae	Coletivista	Pincel	Actinomorfa	23mm	Grande	Verde	Liana	Hermafrodita	América do sul			Flageliflória
-----------------------------	----------------	-------------	--------	-------------	------	--------	-------	-------	--------------	----------------	--	--	---------------

Tabela suplementar 1 – (continuação)

ESPÉCIE	FAMÍLIA	UNIDADES. POLINIZAÇÃO	TIPO FLORAL	SIMETRIA DA FLOR	TAM. COM. COROLA	CLASSIF. TAMANHO	COR DA FLOR	HÁBITO	SISTEMA SEXUAL	AMÉRICA DO SUL	AMÉRICA CENTRAL	AMÉRICA DO NORTE	TIPO DE EXPOSIÇÃO
<i>Marcgravia serrae</i>	Marcgraviaceae	Coletivista	Pincel	Actinomorfa	10mm	Pequeno	Creme	Liana	Hermafrodita	América do sul	América central		Flageliflória
<i>Marcgraviastrum macrocarpum</i>	Marcgraviaceae	Coletivista	Pincel	Actinomorfa	10mm	Pequeno	Creme	Liana	Hermafrodita	América do sul			Estiliflória
<i>Marginatocereus marginatus</i>	Cactaceae	Individual	Tubular	Actinomorfa	65mm	Muito Grande	Branco	Arbusto	Hermafrodita			América do norte	Cauliflória
<i>Markea neurantha</i>	Solanaceae	Coletivista	Campânula	Actinomorfa	45mm	Muito Grande	Lilás	Árvore	Hermafrodita		América central		Flageliflória
<i>Markea sp.</i>	Solanaceae	Individual	Campânula	Actinomorfa	108mm	Muito Grande	Verde	Árvore	Hermafrodita				Flageliflória
<i>Matisia bracteolosa</i>	Malvaceae	Individual	Tubular	Zigomorfa	30mm	Grande	Branco	Árvore	Hermafrodita	América do sul	América central		Cauliflória
<i>Matisia cordata</i>	Malvaceae	Individual	Tubular	Zigomorfa	30mm	Grande	Branco	Árvore	Hermafrodita	América do sul	América central		Cauliflória
<i>Meriania pichinchensis</i>	Melastomataceae	Individual	Campânula	Actinomorfa	22mm	Grande	Amarelo	Herbácea	Hermafrodita	América do sul			Estiliflória
<i>Mimosa lewisii</i>	Fabaceae	Coletivista	Pincel	Actinomorfa	10mm	Pequeno	Verde	Arbusto	Hermafrodita	América do sul			Estiliflória
<i>Mirabilis longiflora</i>	Nyctaginaceae	Individual	Disco	Actinomorfa	40mm	Muito Grande	Branco	Herbácea	Hermafrodita		América central	América do norte	Estiliflória
<i>Mucuna holtonii</i>	Fabaceae	Coletivista	Goela	Zigomorfa	50mm	Muito Grande	Verde	Liana	Hermafrodita	América do sul	América central	América do norte	Flageliflória
<i>Mucuna mutisiana</i>	Fabaceae	Coletivista	Goela	Zigomorfa	50mm	Muito Grande	Verde	Liana	Hermafrodita	América do sul	América central		Flageliflória
<i>Mucuna pruriens</i>	Fabaceae	Coletivista	Goela	Zigomorfa	50mm	Muito Grande	Verde	Liana	Hermafrodita	América do sul	América central	América do norte	Flageliflória
<i>Mucuna rostrata</i>	Fabaceae	Coletivista	Goela	Zigomorfa	50mm	Muito Grande	Verde	Liana	Hermafrodita	América do sul	América central		Flageliflória

<i>Mucuna sloanei</i>	Fabaceae	Coletivista	Goela	Zigomorfa	50mm	Muito Grande	Verde	Liana	Hermafrodita	América do sul	América central	América do norte	Flageliflora
<i>Mucuna urens</i>	Fabaceae	Coletivista	Goela	Zigomorfa	24mm	Grande	Verde	Liana	Hermafrodita	América do sul	América central	América do norte	Flageliflora
<i>Neobuxbaumia macrocephala</i>	Cactaceae	Individual	Tubular	Actinomorfa	50mm	Muito Grande	Branco	Arbusto	Hermafrodita			América do norte	Cauliflora
<i>Neobuxbaumia mezcalaensis</i>	Cactaceae	Individual	Tubular	Actinomorfa	48mm	Muito Grande	Branco	Arbusto	Androdíica			América do norte	Cauliflora
<i>Neobuxbaumia tetetzo</i>	Cactaceae	Individual	Tubular	Actinomorfa	62mm	Muito Grande	Branco	Arbusto	Hermafrodita			América do norte	Cauliflora
<i>Nicotiana otophora</i>	Solanaceae	Coletivista	Goela	Zigomorfa	50mm	Muito Grande	Lilás	Herbácea	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Nicotiana tomentosa</i>	Solanaceae	Coletivista	Goela	Zigomorfa	50mm	Muito Grande	Lilás	Herbácea	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora

Tabela suplementar 1 – (continuação)

ESPÉCIE	FAMÍLIA	UNIDADES. POLINIZAÇÃO	TIPO FLORAL	SIMETRIA DA FLOR	TAM. COM. COROLA	CLASSIF. TAMANHO	COR DA FLOR	HÁBITO	SISTEMA SEXUAL	AMÉRICA DO SUL	AMÉRICA CENTRAL	AMÉRICA DO NORTE	TIPO DE EXPOSIÇÃO
<i>Ochroma pyramidale</i>	Malvaceae	Coletivista	Campânula	Zigomorfa	30mm	Grande	Creme	Árvore	Hermafrodita	América do sul	América central	América do norte	Estiliflora
<i>Pachira aquatica</i>	Malvaceae	Coletivista	Pincel	Actinomorfa	180mm	Muito Grande	Amarelo	Árvore	Hermafrodita	América do sul	América central	América do norte	Estiliflora
<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	Cactaceae	Individual	Tubular	Actinomorfa	77mm	Muito Grande	Branco	Arbusto	Hermafrodita		América central	América do norte	Cauliflora
<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae	Individual	Tubular	Actinomorfa	60mm	Muito Grande	Branco	Arbusto	Hermafrodita			América do norte	Cauliflora
<i>Pachycereus weberi</i>	Cactaceae	Individual	Tubular	Actinomorfa	102mm	Muito Grande	Branco	Arbusto	Hermafrodita			América do norte	Cauliflora
<i>Paliavana prasinata</i>	Gesneriaceae	Coletivista	Goela	Zigomorfa	17mm	Médio	Verde	Herbácea	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora

<i>Paliavana sericiflora</i>	Gesneriaceae	Coletivista	Campânula	Actinomorfa	60mm	Muito Grande	Branco	Epífita	Hermafrodita	América do sul		Estiliflora
<i>Paliavana werdermannii</i>	Gesneriaceae	Coletivista	Campânula	Actinomorfa	60mm	Muito Grande	Branco	Epífita	Hermafrodita	América do sul		Estiliflora
<i>Parmentiera cereifera</i>	Bignoniaceae	Individual	Campânula	Actinomorfa	50mm	Muito Grande	Branco	Árvore	Hermafrodita	América do sul	América central	Cauliflora
<i>Parmentiera edulis</i>	Bignoniaceae	Individual	Campânula	Actinomorfa	50mm	Muito Grande	Branco	Árvore	Hermafrodita		América central	América do norte Cauliflora
<i>Parmentiera macrophylla</i>	Bignoniaceae	Individual	Campânula	Actinomorfa	50mm	Muito Grande	Branco	Árvore	Hermafrodita		América central	Cauliflora
<i>Parkia cachimboensis</i>	Fabaceae	Coletivista	Tubular	Zigomorfa	8mm	Pequeno	Vermelho	Árvore	Hermafrodita	América do sul		Flageliflora
<i>Parkia decussata</i>	Fabaceae	Coletivista	Tubular	Zigomorfa	8mm	Pequeno	Vermelho	Árvore	Hermafrodita	América do sul		Flageliflora
<i>Parkia gigantocarpa</i>	Fabaceae	Coletivista	Tubular	Zigomorfa	8mm	Pequeno	Vermelho	Árvore	Hermafrodita	América do sul		Flageliflora
<i>Parkia igneiflora</i>	Fabaceae	Coletivista	Tubular	Zigomorfa	8mm	Pequeno	Vermelho	Árvore	Hermafrodita	América do sul		Flageliflora
<i>Parkia pendula</i>	Fabaceae	Coletivista	Tubular	Zigomorfa	8mm	Pequeno	Vermelho	Árvore	Hermafrodita	América do sul	América central	Flageliflora
<i>Parkia platycephala</i>	Fabaceae	Coletivista	Tubular	Zigomorfa	8mm	Pequeno	Vermelho	Árvore	Hermafrodita	América do sul		Flageliflora
<i>Passiflora galbana</i>	Passifloraceae	Individual	Disco	Zigomorfa	90mm	Muito Grande	Branco	Liana	Hermafrodita	América do sul		Flageliflora
<i>Passiflora mucronata</i>	Passifloraceae	Individual	Disco	Zigomorfa	100mm	Muito Grande	Branco	Liana	Hermafrodita	América do sul		Estiliflora
<i>Passiflora penduliflora</i>	Passifloraceae	Individual	Disco	Actinomorfa	90mm	Muito Grande	Branco	Liana	Hermafrodita		América central	Flageliflora
<i>Passiflora recurva</i>	Passifloraceae	Individual	Disco	Actinomorfa	100mm	Muito Grande	Branco	Liana	Hermafrodita	América do sul		Flageliflora

Tabela suplementar 1 – (continuação)

ESPÉCIE	FAMÍLIA	UNIDADES. POLINIZAÇÃO	TIPO FLORAL	SIMETRIA DA FLOR	TAM. COM. COROLA	CLASSIF. TAMANHO	COR DA FLOR	HÁBITO	SISTEMA SEXUAL	AMÉRICA DO SUL	AMÉRICA CENTRAL	AMÉRICA DO NORTE	TIPO DE EXPOSIÇÃO
<i>Passiflora ovalis</i>	Passifloraceae	Coletivista	Disco	Zigomorfa	12mm	Médio	Creme	Liana	Hermafrodita	América do sul			Flageliflora
<i>Passiflora unipetala</i>	Passifloraceae	Individual	Campânula	Zigomorfa	80mm	Muito Grande	Verde	Liana	Hermafrodita	América do sul			Flageliflora
<i>Peltophorum adnatum</i>	Fabaceae	Coletivista	Disco	Zigomorfa	12mm	Médio	Amarelo	Árvore	Hermafrodita		América central		Estiliflora
<i>Phenakospermum guyannense</i>	Strelitziaceae	Coletivista	Tubular	Actinomorfa	12mm	Médio	Branco	Arbusto	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Pilosocereus catingicola</i>	Cactaceae	Individual	Tubular	Actinomorfa	74mm	Muito Grande	Branco	Arbusto	Hermafrodita	América do sul			Cauliflora
<i>Pilosocereus chrysacanthus</i>	Cactaceae	Individual	Tubular	Actinomorfa	74mm	Muito Grande	Branco	Arbusto	Hermafrodita		América central	América do norte	Cauliflora
<i>Pilosocereus lanuginosus</i>	Cactaceae	Individual	Campânula	Actinomorfa	42mm	Muito Grande	Creme	Arbusto	Hermafrodita	América do sul	América central		Cauliflora
<i>Pilosocereus leucocephalus</i>	Cactaceae	Individual	Tubular	Actinomorfa	62mm	Muito Grande	Branco	Arbusto	Hermafrodita		América central	América do norte	Cauliflora
<i>Pilosocereus moritzianus</i>	Cactaceae	Individual	Campânula	Actinomorfa	50mm	Muito Grande	Branco	Arbusto	Hermafrodita	América do sul			Cauliflora
<i>Pilosocereus royenii</i>	Cactaceae	Individual	Tubular	Actinomorfa	43mm	Muito Grande	Branco	Arbusto	Hermafrodita		América central	América do norte	Cauliflora
<i>Pilosocereus tuberculatus</i>	Cactaceae	Individual	Tubular	Actinomorfa	40mm	Muito Grande	Branco	Arbusto	Hermafrodita	América do sul			Cauliflora
<i>Pitcairnia brongniartiana</i>	Bromeliaceae	Individual	Tubular	Zigomorfa	110mm	Muito Grande	Branco	Herbácea	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Pitcairnia trianae</i>	Bromeliaceae	Individual	Tubular	Zigomorfa	110mm	Muito Grande	Branco	Herbácea	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Pseudobombax ellipticum</i>	Malvaceae	Individual	Pincel	Actinomorfa	176mm	Muito Grande	Branco	Árvore	Hermafrodita		América central	América do norte	Cauliflora

<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	Malvaceae	Individual	Pincel	Actinomorfa	176mm	Muito Grande	Branco	Árvore	Hermafrodita	América do sul			Cauliflória
<i>Pseudobombax longiflorum</i>	Malvaceae	Individual	Pincel	Actinomorfa	176mm	Muito Grande	Branco	Árvore	Hermafrodita	América do sul			Cauliflória
<i>Pseudobombax septenatum</i>	Malvaceae	Individual	Pincel	Actinomorfa	176mm	Muito Grande	Branco	Árvore	Hermafrodita	América do sul	América central		Cauliflória
<i>Pseudobombax simplicifolium</i>	Malvaceae	Coletivista	Pincel	Actinomorfa	140mm	Muito Grande	Branco	Árvore	Hermafrodita	América do sul			Cauliflória
<i>Psittacanthus acinarius</i>	Loranthaceae	Coletivista	Tubular	Actinomorfa	12mm	Médio	Amarelo	Liana	Hermafrodita	América do sul	América central		Flageliflória
<i>Puya ferruginea</i>	Bromeliaceae	Coletivista	Goela	Zigomorfa	8mm	Pequeno	Amarelo	Epífita	Hermafrodita	América do sul			Estiliflória
<i>Quararibea asterolepis</i>	Malvaceae	Coletivista	Disco	Zigomorfa	90mm	Muito Grande	Branco	Árvore	Hermafrodita	América do sul	América central	América do norte	Cauliflória

Tabela suplementar 1 – (continuação)

ESPÉCIE	FAMÍLIA	UNIDADES. POLINIZAÇÃO	TIPO FLORAL	SIMETRIA DA FLOR	TAM. COM. COROLA	CLASSIF. TAMANHO	COR DA FLOR	HÁBITO	SISTEMA SEXUAL	AMÉRICA DO SUL	AMÉRICA CENTRAL	AMÉRICA DO NORTE	TIPO DE EXPOSIÇÃO
<i>Quararibea gomezana</i>	Malvaceae	Coletivista	Disco	Zigomorfa	90mm	Muito Grande	Branco	Árvore	Hermafrodita		América central		Estiliflória
<i>Quararibea ochrocalyx</i>	Malvaceae	Coletivista	Disco	Zigomorfa	90mm	Muito Grande	Branco	Árvore	Hermafrodita	América do sul	América central		Flageliflória
<i>Quararibea parvifolia</i>	Malvaceae	Coletivista	Disco	Zigomorfa	90mm	Muito Grande	Branco	Árvore	Hermafrodita		América central		Flageliflória
<i>Quararibea pendula</i>	Malvaceae	Coletivista	Disco	Actinomorfa	90mm	Muito Grande	Branco	Árvore	Hermafrodita		América central		Flageliflória
<i>Rhytidophyllum grande</i>	Gesneriaceae	Coletivista	Disco	Actinomorfa	10mm	Pequeno	Branco	Herbácea	Hermafrodita		América central		Estiliflória
<i>Rhytidophyllum tomentosum</i>	Gesneriaceae	Coletivista	Disco	Actinomorfa	10mm	Pequeno	Branco	Herbácea	Hermafrodita		América central		Estiliflória
<i>Roystonea regia</i>	Arecaceae	Coletivista	Tubular	Actinomorfa	2mm	Pequeno	Branco	Árvore	Hermafrodita	América do sul	América central	América do norte	Flageliflória

<i>Ruellia eurycodon</i>	Acanthaceae	Coletivista	Campânula	Zigomorfa	35mm	Muito Grande	Creme	Arbusto	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Ruellia exostemma</i>	Acanthaceae	Coletivista	Campânula	Zigomorfa	35mm	Muito Grande	Creme	Arbusto	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Ruellia malaca</i>	Acanthaceae	Coletivista	Campânula	Zigomorfa	35mm	Muito Grande	Creme	Arbusto	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Samaipaticereus corroanus</i>	Cactaceae	Individual	Tubular	Actinomorfa	245mm	Muito Grande	Branco	Arbusto	Hermafrodita	América do sul			Cauliflora
<i>Sinningia brasiliensis</i>	Gesneriaceae	Coletivista	Goela	Zigomorfa	52mm	Muito Grande	Verde	Herbácea	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Siphocampylus corynoides</i>	Campanulaceae	Coletivista	Goela	Zigomorfa	23mm	Grande	Amarelo	Herbácea	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Siphocampylus foetidus</i>	Campanulaceae	Coletivista	Goela	Zigomorfa	23mm	Grande	Amarelo	Herbácea	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Siphocampylus giganteus</i>	Campanulaceae	Coletivista	Goela	Zigomorfa	23mm	Grande	Amarelo	Herbácea	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Siphocampylus sulfureus</i>	Campanulaceae	Coletivista	Goela	Zigomorfa	23mm	Grande	Amarelo	Herbácea	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Siphocampylus tunicatus</i>	Campanulaceae	Coletivista	Goela	Zigomorfa	23mm	Grande	Amarelo	Herbácea	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Siphocampylus umbellatus</i>	Campanulaceae	Coletivista	Goela	Zigomorfa	24mm	Grande	Verde	Herbácea	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Solandra guerrenensis</i>	Solanaceae	Individual	Campânula	Actinomorfa	110mm	Muito Grande	Branco	Arbusto	Hermafrodita			América do norte	Estiliflora
<i>Solandra maxima</i>	Solanaceae	Individual	Campânula	Actinomorfa	100mm	Muito Grande	Branco	Arbusto	Hermafrodita	América do sul	América central	América do norte	Estiliflora
<i>Stenocereus griseus</i>	Cactaceae	Individual	Tubular	Actinomorfa	50mm	Muito Grande	Branco	Arbusto	Hermafrodita	América do sul	América central	América do norte	Cauliflora

Tabela suplementar 1 – (continuação)

ESPÉCIE	FAMÍLIA	UNIDADES. POLINIZAÇÃO	TIPO FLORAL	SIMETRIA DA FLOR	TAM. COM. COROLA	CLASSIF. TAMANHO	COR DA FLOR	HÁBITO	SISTEMA SEXUAL	AMÉRICA DO SUL	AMÉRICA CENTRAL	AMÉRICA DO NORTE	TIPO DE EXPOSIÇÃO
---------	---------	--------------------------	----------------	---------------------	---------------------	---------------------	----------------	--------	-------------------	-------------------	--------------------	---------------------	----------------------

<i>Stenocereus queretaroensis</i>	Cactaceae	Individual	Tubular	Actinomorfa	48mm	Muito Grande	Branco	Arbusto	Hermafrodita			América do norte	Cauliflora
<i>Stenocereus stellatus</i>	Cactaceae	Individual	Tubular	Actinomorfa	60mm	Muito Grande	Branco	Arbusto	Hermafrodita			América do norte	Cauliflora
<i>Subpilocereus horrispinus</i>	Cactaceae	Individual	Tubular	Actinomorfa	60mm	Muito Grande	Branco	Arbusto	Hermafrodita	América do sul			Cauliflora
<i>Subpilocereus ottonis</i>	Cactaceae	Individual	Tubular	Actinomorfa	60mm	Muito Grande	Branco	Arbusto	Hermafrodita	América do sul			Cauliflora
<i>Subpilocereus repandus</i>	Cactaceae	Individual	Tubular	Actinomorfa	60mm	Muito Grande	Branco	Arbusto	Hermafrodita	América do sul			Cauliflora
<i>Symbolanthus latifolius</i>	Gentianaceae	Coletivista	Goela	Zigomorfa	60mm	Muito Grande	Branco	Arbusto	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Tabebuia obtusifolia</i>	Bignoniaceae	Individual	Tubular	Zigomorfa	45mm	Muito Grande	Branco	Árvore	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Tabebuia platyantha</i>	Bignoniaceae	Individual	Tubular	Zigomorfa	54mm	Muito Grande	Amarelo	Árvore	Hermafrodita		América central		Estiliflora
<i>Tillandsia heterophylla</i>	Bromeliaceae	Coletivista	Tubular	Actinomorfa	100mm	Muito Grande	Branco	Epífita	Hermafrodita			América do norte	Estiliflora
<i>Tillandsia macropetala</i>	Bromeliaceae	Coletivista	Tubular	Zigomorfa	30mm	Grande	Verde	Herbácea	Hermafrodita			América do norte	Estiliflora
<i>Trianaea nobilis</i>	Solanaceae	Coletivista	Campânula	Zigomorfa	45mm	Muito Grande	Verde	Árvore	Hermafrodita	América do Sul			Flageliflora
<i>Trichanthera gigantea</i>	Acanthaceae	Coletivista	Goela	Zigomorfa	45mm	Muito Grande	Vermelho	Epífita	Hermafrodita	América do sul	América central	América do norte	Estiliflora
<i>Vriesea atra</i>	Bromeliaceae	Coletivista	Tubular	Zigomorfa	30mm	Grande	Amarelo	Epífita	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Vriesea bituminosa</i>	Bromeliaceae	Coletivista	Tubular	Zigomorfa	50mm	Muito Grande	Vermelho	Epífita	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Vriesea cearensis</i>	Bromeliaceae	Coletivista	Tubular	Zigomorfa	30mm	Grande	Creme	Epífita	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Vriesea gigantea</i>	Bromeliaceae	Coletivista	Tubular	Zigomorfa	40mm	Muito Grande	Verde	Epífita	Hermafrodita	América do sul			Estiliflora
<i>Vriesea gladioliflora</i>	Bromeliaceae	Coletivista	Campânula	Zigomorfa	20mm	Médio	Creme	Epífita	Hermafrodita	América do sul	América central	América do norte	Estiliflora

<i>Vriesea longicaulis</i>	Bromeliaceae	Coletivista	Tubular	Zigomorfa	30mm	Grande	Branco	Epífita	Hermafrodita	América do sul	Estiliflora
<i>Vriesea longiscapa</i>	Bromeliaceae	Coletivista	Tubular	Zigomorfa	30mm	Grande	Branco	Epífita	Hermafrodita	América do sul	Estiliflora
<i>Vriesea morrenii</i>	Bromeliaceae	Coletivista	Tubular	Zigomorfa	30mm	Grande	Branco	Epífita	Hermafrodita	América do sul	Estiliflora
<i>Weberbauerocereus weberbaueri</i>	Cactaceae	Individual	Tubular	Actinomorfa	75mm	Muito Grande	Branco	Arbusto	Hermafrodita	América do sul	Cauliflora

Tabela suplementar 1 – (continuação)

ESPÉCIE	FAMÍLIA	UNIDADES. POLINIZAÇÃO	TIPO FLORAL	SIMETRIA DA FLOR	TAM. COM. COROLA	CLASSIF. TAMANHO	COR DA FLOR	HÁBITO	SISTEMA SEXUAL	AMÉRICA DO SUL	AMÉRICA CENTRAL	AMÉRICA DO NORTE	TIPO DE EXPOSIÇÃO
<i>Weberocereus trichophorus</i>	Cactaceae	Individual	Tubular	Actinomorfa	75mm	Muito Grande	Branco	Arbusto	Hermafrodita		América central		Cauliflora
<i>Weberocereus tunilla</i>	Cactaceae	Individual	Tubular	Actinomorfa	50mm	Muito Grande	Branco	Arbusto	Hermafrodita		América central		Cauliflora
<i>Wunderlichia cruelsiana</i>	Asteraceae	Coletivista	Tubular	Actinomorfa	50mm	Muito Grande	Amarelo	Árvore	Hermafrodita	América do sul			Cauliflora

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE-LIMA, Sinzinando; Nigel P. Taylor; Daniela C. Zappi and Isabel C. Machado. Floral specialization and bat pollination in subtribe Cereinae (Cactaceae): a morphological approach. **Diversity**, v. 15, n. 2, p. 207, 2023.

ANDERSEN, Knud. **Catalogue of the Chiroptera in the collection of the British Museum**. order of the Trustees, 1912.

ANTONELLI, Alexandre et al. Amazonia is the primary source of Neotropical biodiversity. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 115, n. 23, p. 6034-6039, 2018.

ASSIS, Leandro CS. Pollination syndromes and the origins of floral traits. **Annals of Botany**, v. 132, n. 6, p. 1055-1072, 2023.

BARLETTA, Mário; COSTA, Monica F.; DANTAS, David V. Ecology of microplastics contamination within food webs of estuarine and coastal ecosystems. **MethodsX**, v. 7, p. 100861, 2020.

BAKER, H. G. The adaptation of flowering plants to nocturnal and crepuscular pollinators. **The Quarterly Review of Biology**, v. 36, n. 1, p. 64-73, 1961.

BAKER, Herbert G. Two cases of bat pollination in Central America. **Revista de Biologia Tropical**, v. 17, n. 2, p. 187–197-187–197, 1969.

BAWA, Kamaljit S. Plant-pollinator interactions in tropical rain forests. **Annual review of Ecology and Systematics**, p. 399-422, 1990.

BOMFIM, Isac Gabriel Abrahão et al. Adaptive and foraging behavior of two stingless bee species in greenhouse mini watermelon pollination. **Sociobiology**, v. 61, n. 4, p. 502-509, 2014.

BOMFIM, Isac Gabriel Abrahão et al. Adaptive and foraging behavior of two stingless bee species in greenhouse mini watermelon pollination. **Sociobiology**, v. 61, n. 4, p. 502-509, 2014.

BORGES, Renee M.; SOMANATHAN, Hema; KELBER, Almut. Patterns and processes in nocturnal and crepuscular pollination services. **The Quarterly review of biology**, v. 91, n. 4, p. 389-418, 2016.

BUZATO, Silvana; SAZIMA, Marlies; SAZIMA, Ivan. Pollination of three species of Abutilon (Malvaceae) intermediate between bat and hummingbird flower syndromes. **Flora**, v. 189, n. 4, p. 327-334, 1994.

CASTILLO-FIGUEROA, Dennis. Why bats matters: a critical assessment of bat-mediated ecological processes in the Neotropics. **European Journal of ecology**, v. 6, n. 1, p. 77-101, 2020.

CARVALHO, William Douglas et al. Taxonomic, functional and phylogenetic bat diversity decrease from more to less complex natural habitats in the Amazon. **Oecologia**, v. 197, p. 223-239, 2021.

CARVALHO, Mónica R. et al. Paleocene Malvaceae from northern South America and their biogeographical implications. **American Journal of Botany**, v. 98, n. 8, p. 1337-1355, 2011.

COSTA, K.M; MACHADO, I.C; MELO, A.D. Como flores em pincel ajustam-se a diferentes polinizadores? Um estudo a partir de representantes da família Capparaceae Juss. Universidade Federal de Pernambuco. **Tese de Doutorado**, 2024.

CRUDEN, R. W. Implications of evolutionary theory to applied pollination ecology. In: **VII International Symposium on Pollination** 437. 1996. p. 27-52.

DAFNI, Amots; O'TOOLE, Christopher. Pollination syndromes in the Mediterranean: generalizations and peculiarities. **Plant-animal interactions in Mediterranean-type ecosystems**, p. 125-135, 1994.

DÁTTILO, Wesley; RICO-GRAY, V.(eds). Ecological networks in the tropics. **Cham, Switzerland: Springer**, 2018.

DELLINGER, Agnes S. et al. Population structure in Neotropical plants: Integrating pollination biology, topography and climatic niches. **Molecular Ecology**, v. 31, n. 8, p. 2264-2280, 2022.

DELLINGER, Agnes S. Pollination syndromes in the 21st century: where do we stand and where may we go?. **New Phytologist**, v. 228, n. 4, p. 1193-1213, 2020.

DEPRÁ, Mariana Scaramussa; GAGLIANONE, Maria Cristina. Interações entre plantas e polinizadores sob uma perspectiva temporal. **Oecologia Australis**, v. 22, n. 1, 2018.

DICKSON, Rumona (Ed.). **Doing a Systematic Review-a Students Guide**. Sage Publications Limited, 2017.

DINERSTEIN, Eric et al. An ecoregion -based approach to protecting half the terrestrial realm. **BioScience**, v. 67, n. 6, p. 534-545, 2017.

DINIZ, Ugo M.; DOMINGOS-MELO, Arthur; MACHADO, Isabel Cristina. Flowers up! The effect of floral height along the shoot axis on the fitness of bat-pollinated species. **Annals of Botany**, v. 124, n. 5, p. 809-818, 2019

DOBAT, K.; PEIKERT-HOLLE, Th. Blüten und Fledermause. **Bestäubung durch Fledermause und Flug-hunde**, p. 1-370, 1985.

DOMINGOS-MELO, Arthur, Brito, ViniciusL.G., Sérsic, A., Cocucci, A.A., Lunau, K., Machado, I.C., 2021. Shining bright in the dusk: How do bat-pollinated flowers reflect light? **Ecology** 102. <https://doi.org/10.1002/ecy.3416>

DOMINGOS-MELO, Arthur; Albuquerque-Lima; Diniz; Lopes; Machado I.C. Bat pollination in the Caatinga: A review of studies and peculiarities of the system in the

new world's largest and most diverse seasonally dry tropical forest. **Flora**, v. 305, p. 152332, 2023.

ENDRESS, Peter K. Floral structure and evolution of primitive angiosperms: recent advances. **Plant Systematics and Evolution**, v. 192, p. 79-97, 1994.

ENDRESS, Peter K. **Diversity and evolutionary biology of tropical flowers**. Cambridge University Press, 1996.

FAEGRI, K.; PIJL, L. van der. **The principles of pollination ecology**. 1979.

FLEMING, Theodore H.; GEISELMAN, Cullen; KRESS, W. John. The evolution of bat pollination: a phylogenetic perspective. **Annals of Botany**, v. 104, n. 6, p. 1017-1043, 2009.

FLEMING, Theodore H.; MUCHHALA, Nathan. Nectar-feeding bird and bat niches in two worlds: pantropical comparisons of vertebrate pollination systems. **Journal of Biogeography**, v. 35, n. 5, p. 764-780, 2008.

GEISELMAN, C. et al. onward. Database of neotropical bat/plant interactions. 2002.

GENTRY, Alwyn H. Patterns of neotropical plant species diversity. In: **Evolutionary Biology: Volume 15**. Boston, MA: SpringerUS, 1982. p. 1-84.

GÓMEZ, José María; PERFECTTI, Francisco; KLINGENBERG, Christian Peter. The role of pollinator diversity in the evolution of corolla-shape integration in a pollination-generalist plant clade. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 369, n. 1649, p. 20130257, 2014.

GONZALEZ-GUTIERREZ, Kevin et al. Structure and roles in pollination networks between phyllostomid bats and flowers: a systematic review for the Americas. **Mammalian Biology**, v. 102, n. 1, p. 21-49, 2022.

HARDER, Lawrence D.; JOHNSON, Steven D. Darwin's beautiful contrivances: evolutionary and functional evidence for floral adaptation. **New Phytologist**, v. 183, n. 3, p. 530-545, 2009.

HANDLEY JR, Charles Overton. **A revision of the American bats of the genera Euderma and Plecotus**. University of Michigan, 1955.

HART, J. H. Bats fertilising the flowers of *Bauhinia megalandra* Griseb. **Bull. Misc. Inform. Trinidad**, v. 2, p. 30-31, 1897.

HARDY, Ross. Some notes on Utah bats. **Journal of Mammalogy**, v. 22, n. 3, p. 289-295, 1941.

HEGLAND, Stein Joar et al. Como o aquecimento climático afeta as interações planta-polinizador?. **Ecology Letters**, v. 12, n. 2, p. 184-195, 2009.

HOKCHE, Omaira; RAMIREZ, Nelson. Pollination ecology of seven species of *Bauhinia* L. (Leguminosae: Caesalpinioideae). **Annals of the Missouri Botanical Garden**, p. 559-572, 1990.

HOPKINS, M. J. G.; HOPKINS, HC Fortune; SOTHERS, Cynthia A. Nocturnal pollination of *Parkia velutina* by Megalopta bees in Amazonia and its possible significance in the evolution of chiropterophily. **Journal of Tropical Ecology**, v. 16, n. 5, p. 733-746, 2000.

HU, Shusheng et al. Primeiros passos da coevolução angiosperma-polinizador. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 105, n. 1, p. 240-245, 2008.

JOHNSON, Steven D.; WESTER, Petra. Análise de Stefan Vogel sobre síndromes florais na flora sul-africana: Uma avaliação baseada em 60 anos de estudos de polinização. **Flora**, v. 232, p. 200-206, 2017.

JUDD, Walter S.; MANCHESTER, Steven R. Circumscription of Malvaceae (Malvales) as determined by a preliminary cladistic analysis of morphological, anatomical, palynological, and chemical characters. **Brittonia**, v. 49, p. 384-405, 1997.

KEARNS, Carol Ann; INOUE, David William. Pollinators, flowering plants, and conservation biology. **Bioscience**, v. 47, n. 5, p. 297-307, 1997.

Kunz, T.H., Braun de Torrez, E., Bauer, D., Lobova, T., Fleming, T.H., 2011. Ecosystem services provided by bats. **Ann. NY Acad. Sc.** 1223, 1–38. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2011.06004.x>

LÁZARO, Amparo; TOTLAND, Ø. The influence of floral symmetry, dependence on pollinators and pollination generalization on flower size variation. **Annals of Botany**, v. 114, n. 1, p. 157-165, 2014.

LAVIN, Matt et al. Metacommunity process rather than continental tectonic history better explains geographically structured phylogenies in legumes. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences**, v. 359, n. 1450, p. 1509-1522, 2004

LINARES-PALOMINO, Reynaldo; OLIVEIRA-FILHO, Ary T.; PENNINGTON, R. Toby. Neotropical seasonally dry forests: diversity, endemism, and biogeography of woody plants. **Seasonally dry tropical forests: ecology and conservation**, p. 3-21, 2011.

MABBERLEY, David J. **Mabberley's plant-book: a portable dictionary of plants, their classification and uses**. 2017.

MACHADO, Isabel Cristina; SAZIMA Ivan; SAZIMA Marlies. Bat pollination of the terrestrial herb *Irlbachia alata* (Gentianaceae) in northeastern Brazil. **Plant Systematics and Evolution**. 209, 231–237, 1998. <https://doi.org/10.1007/BF00985230>

MACHADO, Isabel Cristina; LOPES, Ariadna Valentina. Floral traits and pollination systems in the Caatinga, a Brazilian tropical dry forest. **Annals of Botany**, v. 94, n. 3, p. 365-376, 2004.

MOREIRA-HERNÁNDEZ, Juan I.; CALDERÓN-ACEVEDO, Camilo A.; MUCHHALA, Nathan. Fur, wings, and flowers: development and progress on nectarivorous bat research in the last 50 years. **50 Years of Bat Research: Foundations and New Frontiers**, p. 135-149, 2021.

MOTA, Eduardo Rodrigues et al. Diversidade, distribuição espacial e espécies arbóreas estruturantes em Floresta Ombrófila Densa na Amazônia Oriental. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 9, p. 71192-71208, 2020.

MUCHHALA, Nathan. Exploring the boundary between pollination syndromes: bats and hummingbirds as pollinators of *Burmeistera cyclostigmata* and *B. tenuiflora* (Campanulaceae). **Oecologia**, v. 134, p. 373-380, 2003.

MUCHHALA N.; Juan Moreira-Hernández; Alejandro Zuluaga. Making yourself heard: why well-exposed flowers are an adaptation for bat pollination. **New phytologist**, <https://doi.org/10.1111/nph.20075>, 2024.

MUSCARELLA, Robert; FLEMING, Theodore H. O papel dos morcegos frugívoros na sucessão de florestas tropicais. **Biological reviews**, v. 82, n. 4, p. 573-590, 2007.

NOWAK, Ronald M. **Walker's bats of the world**. JHU Press, 1994.

PROCTOR, Michael; YEO, Peter; LACK, Andrew. **The natural history of pollination**. 1996.

PENNINGTON, R.. Toby; PRADO, Darién E.; PENDRY, Colin A. Neotropical seasonally dry forests and Quaternary vegetation changes. **Journal of Biogeography**, v. 27, n. 2, p. 261-273, 2000.

PENNINGTON, R. Toby; LAVIN, Matt; OLIVEIRA-FILHO, Ary. Woody plant diversity, evolution, and ecology in the tropics: perspectives from seasonally dry tropical forests. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, v. 40, n. 1, p. 437-457, 2009.

PIANKA, Eric R. Latitudinal gradients in species diversity: a review of concepts. **The American Naturalist**, v. 100, n.910, p. 33-46, 1966.

RECH, André Rodrigo et al. (Ed.). **Biologia da polinização**. Rio de Janeiro: Projecto Cultural, 2014.

RENNER, S. S. 13. Effects of habitat fragmentation on plant pollinator interactions in the tropics. In: **Dynamics of Tropical Communities: 37th Symposium of the British Ecological Society**. Cambridge University Press, 1998. p. 339.

RICHARDS, Paul Westmacott. **The tropical rain forest: an ecological study**. 1996.

RICO-GRAY, Victor; OLIVEIRA, Paulo S. **The ecology and evolution of ant-plant interactions**. University of Chicago Press, 2018.

ROHDE, Klaus. Latitudinal gradients in species diversity: the search for the primary cause. **Oikos**, p. 514-527, 1992.

ROSAS-GUERRERO, Víctor et al. A quantitative review of pollination syndromes: do floral traits predict effective pollinators?. **Ecology letters**, v. 17, n. 3, p. 388-400, 2014.

SAZIMA, Ivan; VOGEL, Stefan; SAZIMA, Marlies. Bat pollination of *Encholirium glaziovii*, a terrestrial bromeliad. **Plant Systematics and Evolution**, v. 168, p. 167-179, 1989.

SAZIMA, Marlies; BUZATO, Silvana; SAZIMA, Ivan. Bat-pollinated flower assemblages and bat visitors at two Atlantic forest sites in Brazil. **Annals of Botany**, v. 83, n.6, p. 705-712, 1999.

START, A. N. et al. Nectarivorous bats as pollinators of trees in West Malaysia. **Tropical trees: variation, breeding and conservation**, p. 141-150, 1976.

SIMMONS, Nancy B. et al. Primitive Early Eocene bat from Wyoming and the evolution of flight and echolocation. **Nature**, v. 451, n. 7180, p. 818-821, 2008.

SIMMONS, Nancy B. Order chiroptera. **Mammal species of the world**, v. 1, p. 337, 2005.

VAN DER NIET, Timotheüs; JOHNSON, Steven D. Phylogenetic evidence for pollinator-driven diversification of angiosperms. **Trends in ecology & evolution**, v. 27, n. 6, p. 353-361, 2012.

VAN DER PIJL, Leendert. Ecological aspects of flower evolution. II. Zoophilous flower classes. **Evolution**, p. 44-59, 1961.

VASILIEV, Denis; GREENWOOD, Sarah. The role of landscape connectivity in maintaining pollinator biodiversity needs reconsideration. **Biodiversity and Conservation**, v. 32, n. 12, p. 3765-3790, 2023.

VOGEL, S., 1958. Fledermausblumen in Südamerika. **Österreichische Botanische Zeitschrift**, 104, 491-530.

VOGEL, S., 1968. Chiropterophilie in der neotropischen flora, neue mitteilungen A. **Flora** 157, 562–602. [https://doi.org/10.1016/S0367-1801\(17\)30097-2](https://doi.org/10.1016/S0367-1801(17)30097-2)

VOGEL, S., 1969. Chiropterophilie in der neotropischen Flora Neue Mitteilungen B. **Flora** 158, 185–222. [https://doi.org/10.1016/S0367-1801\(17\)30208-9](https://doi.org/10.1016/S0367-1801(17)30208-9)

VOGEL, S., 1969. Chiropterophilie in der neotropischen flora, neue mitteilungen C. **Flora** 158, 289–323. [https://doi.org/10.1016/S0367-1801\(17\)30220-X](https://doi.org/10.1016/S0367-1801(17)30220-X)

VOGEL, Stefan. Floral syndromes: empiricism versus typology. **Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie**, p. 5-11, 2006.

VOGEL, STEFAN. Vertebrate pollination in Compositae: floral syndromes and field observations. **Stapfia**, v. 103, p. 5-26, 2015.

VOGEL, Stefan; LOPES, Ariadna Valentina; MACHADO, Isabel Cristina. Bat pollination in the NE Brazilian endemic *Mimosa lewisii*: an unusual case and first report for the genus. **Taxon**, v. 54, n. 3, p. 693-700, 2005.

VOGEL, Stefan; MACHADO, Isabel Cristina; LOPES, Ariadna Valentina. *Harporchilus neesianus* and other novel cases of chiropterophily in neotropical Acanthaceae. **Taxon**, v. 53, n. 1, p. 55-60, 2004.

VON HELVERSEN, O., Winter, Y., 2005. Glossophagine bats and their flowers: Costs and benefits for plants and pollinators. *Bat Ecology*, 346.

VOGEL, Stefan. Chiropterophilie in der neotropischen Flora Neue Mitteilungen III. **Flora oder Allgemeine botanische Zeitung. Abt. B, Morphologie und Geobotanik**, v. 158, n. 4-5, p. 289-323, 1969.

VON HELVERSEN, Dagmar v; HOLDERIED, Marc W.; HELVERSEN, Otto v. Echoes of bat-pollinated bell-shaped flowers: conspicuous for nectar-feeding bats?. **Journal of experimental biology**, v. 206, n. 6, p. 1025-1034, 2003.

VON HELVERSEN, O. Adaptations of flowers to the pollination by glossophagine bats. **Animal-plant interactions in tropical environments. Bonn: Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig**, p. 41-59, 1993.

VON HELVERSEN, Otto et al. Glossophagine bats and their flowers: costs and benefits for plants and pollinators. **Bat ecology**, p. 346-397, 2003.

WILLMER, Pat. Pollination and floral ecology. In: **Pollination and floral ecology**. Princeton University Press, 2011.

WINTER, Y. O. R. K.; VON HELVERSEN, O. T. T. O. Bats as pollinators: foraging energetics and floral adaptations. **Cognitive ecology of pollination**, p. 148-170, 2001.