



revista.uemg.br

# Revista Ciência et Praxis

## Mamíferos polinizadores no Brasil e suas plantas associadas

Pollinating mammals in Brazil and their associated plants

Mamíferos polinizadores en Brasil y sus plantas asociadas

Guilherme Dos Anjos Nascimento<sup>1</sup>, Jaqueline Aparecida Da Silva<sup>1</sup>, Rafaela Inês Dos Reis<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, MG, Brasil.

### RESUMO

**Introdução:** O Brasil é o primeiro país do mundo em termos de diversidade de mamíferos. A atenção acadêmica e da mídia tem se concentrado nos insetos polinizadores, enquanto que os mamíferos não são tão reconhecidos. Os mamíferos polinizadores estão cada vez mais ameaçados de extinção.

**Objetivo:** Realizar um levantamento de mamíferos polinizadores e suas plantas associadas, por meio de revisão bibliográfica de artigos de observação, cuja polinização ocorre de modo potencial ou efetivo.

**Métodos:** A busca de dados foi realizada nas bases de dados: Scientific Electronic Library Online (SciELO), Web of Science e Google Scholar, usando as palavras "pollination" "bat pollination observation", "flower and bat and pollination and Brazil" ("flor e morcego e polinização e Brasil") "feeding ecology" ("Ecologia alimentar"), "nectar-feeding diet" ("Dieta alimentar de néctar"), "nectavory" ("nectarívoro"), "pollination" ("polinização"), "non-flying mammals" "Mamíferos não voadores"), "non-flying pollinators" ("Polinizadores não voadores"), "primates Brazil" (Primatas do Brasil"), flower AND mammals AND pollination AND Brazil" (flor e mamíferos e polização e Brasil").

**Resultados:** Pelo levantamento de 70 estudos no Brasil, 15 espécies de morcegos estiveram relacionadas com 22 famílias de plantas, com maior quantidade de registros às famílias Bromeliaceae, Fabaceae, Malvaceae e Passifloraceae, respectivamente. As 25 espécies de mamíferos não voadores levantadas estiveram associadas com 20 famílias de plantas, cujas famílias Euphorbiaceae e Clusiaceae, respectivamente, foram as de maior quantidade de registros. Em relação às plantas associadas, 77 espécies distribuídas em 35 famílias e 57 gêneros foram registradas. As espécies de plantas com maior número de interação com os mamíferos polinizadores foram *Mabea fistulifera*, *Symphonia globulifera* e *Caryocar brasiliensis*, respectivamente.

**Conclusão:** Esse estudo compila dados sobre parte da riqueza de mamíferos polinizadores no Brasil, contribuindo para o conhecimento dos mamíferos polinizadores e sua interação com as plantas a eles associadas.

**Palavras-chave:** Visitantes florais; Polinização; Marsupiais; Quirópteros.

### ABSTRACT

**Introduction:** Brazil is the first country in the world in terms of diversity of mammals. Academic and media attention has been concentrated on insect pollinators, while mammals are not so well recognized. Mammal pollinators are increasingly threatened with extinction.

**Objective:** Conduct a survey of pollinating mammals and their associated plants, by means of a bibliographic review of observation articles, whose pollination occurs in a potential or effective way.

**Methods:** The data search was carried out in the databases: Scientific Electronic Library Online (SciELO), Web of Science e Google Scholar, using the words "pollination" "bat pollination observation", "flower and bat and pollination and Brazil" ("flor e morcego e polinização e Brasil") "feeding ecology" ("Ecologia alimentar"), "nectar-feeding diet" ("Dieta alimentar de néctar"), "nectavory" ("nectarívoro"), "pollination" ("polinização"), "non-flying mammals" "Mamíferos não voadores"), "non-flying pollinators" ("Polinizadores não voadores"), "primates Brazil" (Primatas do Brasil"), flower AND mammals AND pollination AND Brazil" (flor e mamíferos e polização e Brasil").

#### Correspondência:

Jaqueline Aparecida da Silva

Universidade Federal de Alfenas (CampusAlfenas/Alfenas-MG) Rua Gabriel Monteiro, 700, Centro CEP: 37 130 001, Alfenas

Minas Gerais, Brasil

Email:

jaqueline.a.silva28@gmail.com

**Results:** Based on a survey of 70 studies in Brazil, 15 species of bats were related to 22 plant families, with the highest number of records for families Bromeliaceae, Fabaceae, Malvaceae and Passifloraceae, respectively. The 25 species of non-flying mammals surveyed were associated with 20 plant families, whose families Euphorbiaceae and Clusiaceae, respectively, were the ones with the highest number of records. Regarding associated plants, 77 species distributed in 35 families and 57 genera were recorded. The plant species with the highest number of interactions with pollinating mammals were *Mabea fistulifera*, *Symphonia globulifera* and *Caryocar brasiliensis*, respectively.

**Conclusion:** This study compiles data on part of the wealth of pollinating mammals in Brazil, contributing to the knowledge of pollinating mammals and their interaction with the associated plants.

**Keywords:** Floral visitors; Pollination; marsupials; Chiropterans.

## RESUMEN

**Introducción:** Brasil es el primer país del mundo en términos de diversidad de mamíferos. La atención académica y de los medios se ha centrado en los insectos polinizadores, mientras que los mamíferos no son tan reconocidos. Los mamíferos polinizadores están cada vez más amenazados de extinción.

**Objetivo:** identificar, mediante una revisión sistemática, la asociación entre el uso de IBP y la incidencia y progresión de la Enfermedad Renal Crónica (ERC).

**Métodos:** Realizar un relevamiento de los mamíferos polinizadores y sus plantas asociadas, mediante revisión bibliográfica de artículos de observación, cuya polinización se da de manera potencial o efectiva.

**Resultados:** Con base en una encuesta de 70 estudios en Brasil, 15 especies de murciélagos se relacionaron con 22 familias de plantas, con el mayor número de registros para las familias Bromeliaceae, Fabaceae, Malvaceae y Passifloraceae, respectivamente. Las 25 especies de mamíferos no voladores relevadas se asociaron con 20 familias de plantas, cuyas familias Euphorbiaceae y Clusiaceae, respectivamente, fueron las de mayor número de registros. En cuanto a las plantas asociadas, se registraron 77 especies distribuidas en 35 familias y 57 géneros. Las especies vegetales con mayor número de interacciones con mamíferos polinizadores fueron *Mabea fistulifera*, *Symphonia globulifera* y *Caryocar brasiliensis*, respectivamente.

**Conclusión:** Este estudio recopila datos sobre parte de la riqueza de mamíferos polinizadores en Brasil, contribuyendo al conocimiento de los mamíferos polinizadores y su interacción con las plantas asociadas a ellos.

**Palabras-clave:** Visitantes florales; Polinización; marsupiales; Quirópteros.

## INTRODUÇÃO

A polinização é considerada um serviço ecossistêmico regulatório, cultural e de provisão. Constitui interação ecológica que fornece benefícios, tais como a manutenção e a variabilidade genética de populações de plantas nativas, a garantia de fornecimento de frutos, sementes, mel, entre outros, e a promoção de valores culturais relacionados ao conhecimento tradicional (POTTS, 2016; COSTANZA et al., 2017). Estima-se que 87,5% das espécies de plantas com flores do mundo sejam polinizadas por animais (OLLERTON et al., 2011) e dentre estas, 75% das espécies cultiváveis são beneficiadas pela polinização animal (KLEIN et al., 2007).

O Brasil é o primeiro país do mundo em termos de diversidade de mamíferos, com aproximadamente 701 espécies (GARBINO, 2016). É o segundo país mais rico em espécies de morcegos, abrigando aproximadamente 15% das espécies conhecidas mundialmente (CUNHA et al., 2009). Constituem a segunda maior ordem de mamíferos em termos de diversidade, com 178 espécies, distribuídas em nove famílias e 64 gêneros (PACHECO; FREITAS 2003; REIS et al., 2007; GARBINO, 2016; LOPES et al., 2017). A família Phyllostomidae abriga o grupo de polívoros e nectarívoros, os quais possuem dentes reduzidos que possibilitam a retirada de carboidratos do néctar e proteínas do pólen das plantas (REIS et al., 2007).

Apesar da diversidade e importância ecológica dos morcegos, suas populações estão sendo ameaçadas por inseticidas, desmatamento e até motivadas por lendas e superstições ligadas à sua aparência e hábitos noturnos (REIS et al., 2007; HEIM, et al., 2015; MEYER et al., 2016; VOIGT; KINGSTON, 2016). Portanto, além da proteção das espécies e de seus habitats como as cavernas (ESBÉRARD et al., 2005), é necessário contar com estratégias de educação ambiental que viabilizem uma maior compreensão e complacência da sociedade em geral (RIBEIRO; MAGALHÃES-JÚNIOR, 2015; CAPPARROS; MAGALHÃES-JÚNIOR, 2016).

Muitos mamíferos não-voadores como primatas, roedores, marsupiais e pequenos carnívoros são conhecidos por contribuir para a polinização das plantas (REGAN et al., 2015). Estes animais possuem, na maioria das vezes, hábito arborícola (PAGLIA et al., 2012; VIEIRA; CAMARGO, 2012), compartilhando flores com aves e morcegos (FISCHER et al., 2014). No Brasil, ocorrem 139 espécies de primatas, divididas em cinco famílias (RYLANDS, 2012). Somente a Amazônia abriga cerca de 10% das espécies de primatas do mundo, incluindo 10 ameaçadas de extinção e 14 com dados insuficientes (VIDAL et al., 2012). Marsupiais e roedores representam aproximadamente 55 e 243 espécies, respectivamente (PAGLIA et al., 2012).

A polinização por mamíferos é menos frequente que a de insetos (BAWA, 1990; KRESS; BEACH, 1994), mas não deixa de ser menos importante para a diversificação floral das plantas (KAY et al., 2005; DANIEL et al., 2008; FLEMING et al., 2009; DUCHEN; RENNEN, 2010). Nas últimas décadas, os mamíferos polinizadores estão cada vez mais ameaçados de extinção, possivelmente por causa da expansão agrícola, disseminação de espécies exóticas invasoras, caça e fogo (REGAN et al., 2015).

Dados sobre a ocorrência da espécie são cruciais para a projeção de panoramas futuros, conhecimento sobre a biologia das espécies de polinizadores e estudos de preservação dos polinizadores e seus habitats (BUZATO et al., 2012; FISCHER et al., 2014). Assim são necessárias abordagens que relacionem a ocorrência da interação de espécies de polinizadores a determinados grupos de plantas associadas a estas espécies (GIANNINI et al., 2010). O artigo compila estudos de observação em uma revisão de literatura a fim de realizar uma análise da diversidade destes mamíferos polinizadores, bem como da ocorrência das interações entre estes animais e suas plantas associadas.

Com base na importância dos mamíferos como polinizadores, o estudo teve como objetivo realizar um levantamento dos mamíferos polinizadores e suas plantas associadas, por meio de uma revisão bibliográfica de artigos científicos de observação.

## MÉTODOS

A revisão da literatura de artigos científicos em inglês e português sobre visitantes vertebrados florais no Brasil foi realizada em março e abril de 2019, através das bases de dados: Scientific Electronic Library Online (SciELO), Web of Science e Google Scholar, usando as palavras "pollination" "bat pollination observation", "flower and bat and pollination and Brazil" ("flor e morcego e polinização e Brasil") "feeding ecology" ("Ecologia alimentar"), "nectar-feeding diet" ("Dieta alimentar de néctar"), "nectavory" ("nectarívoro"), "pollination" ("polinização"), "non-flying mammals" ("Mamíferos não voadores"), "non-flying pollinators" ("Polinizadores não voadores"), "primates Brazil" (Primatas do Brasil"),

flower AND mammals AND pollination AND Brazil" (flor e mamíferos e polinização e Brasil").

Na busca inicial, os títulos e resumos de artigos científicos foram considerados para uma ampla seleção de prováveis estudos de interesse. A partir de observações de uma dada espécie como visitante floral, era analisada a metodologia aplicada no estudo como observações naturalísticas nas plantas (se o vertebrado associado a planta tocava consistentemente as anteras e os estigmas da flor) ou captura dos animais com carga de pólen, que através da metodologia foi possível definir se os visitantes florais eram polinizadores ou não da espécie de planta em interação. Desta forma, o estudo considera tanto os polinizadores efetivos como os potenciais.

Os artigos científicos que não atendiam a esses critérios estabelecidos da associação de mamífero-polinizador-planta foram excluídos. As informações sobre a situação das espécies de mamíferos registradas como polinizadores foram obtidas com base na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas (IUCN, 2019), para informações precisas sobre o estado atual de vulnerabilidade do mamífero polinizador.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelo levantamento de 70 estudos no Brasil sobre a interação entre mamíferos polinizadores e suas plantas associadas, 49 foram sobre mamíferos voadores (morcegos), contabilizando 15 espécies distribuídas na família Phyllostomidae (morcegos). Dos 21 estudos pertencentes aos mamíferos não voadores, 25 espécies distribuídos em cinco famílias (Aotidae, Cebidae, Pitheciidae, Didelphidae, Procyonidae) foram levantadas. Em relação às plantas associadas a estes visitantes florais, 77 espécies distribuídas em 35 famílias e 57 gêneros foram encontrados, num total de 164 espécimes (Tabela 1).

As famílias mais recorrentes foram Euphorbiaceae (24), Bromeliaceae (19) Fabaceae (15) e Malvaceae (12). Os gêneros de maior variedade das espécies de plantas foram *Vriesia*, (6) seguida dos gêneros *Pseudobombax* (3), *Parkia* (3), *Inga* (3), *Encholirium* (3) e *Caryocar* (3). As espécies de plantas com maior número de interação com os mamíferos polinizadores foram *Mabeafistulifera* (20), *Symphoniaglobulifera* (10) e *Caryocar brasiliensis* (6), espécies das quais os gêneros também foram os mais recorrentes. Foi registrado somente um representante dos gêneros *Phachira sp.*, *Montera sp.* e *Eugenia sp.* e apesar de não estarem identificados a nível de espécie, foram contabilizados. Um maior registro de visitação em Bromeliaceae já era esperado, pois uma radiação notável associada a polinização por vertebrados ocorre nesta família (CHRISTIANINI et al., 2013).

Na Floresta Atlântica, por exemplo, as bromélias congregam cerca de 30% dos recursos alimentares usados por morcegos (SAZIMA et al., 1999). Morcegos das espécies *Artibeus liturarus*, *Carollia perspicillata* e *Glossophaga soricina* foram relatados como polinizadores neste estudo apesar de frequentemente serem classificados apenas como frugívoros (LOPEZ; VAUGHAN, 2007; KELM et al., 2008; CUNHA et al., 2009; GOMES et al., 2016).

Os morcegos estiveram relacionados com 22 famílias de plantas, com maior quantidade de registros às famílias Bromeliaceae, Fabaceae, Malvaceae e Passifloraceae e, respectivamente. Os mamíferos não voadores estiveram associados a 20 famílias de plantas, cujas famílias Euphorbiaceae e Clusiaceae, respectivamente, foram as de maior quantidade de registros.

Tabela 01: Lista de mamíferos polinizadores efetivos e potenciais no Brasil, conforme artigos de observação.

Grupo Taxonômico	Bioma	Localização GPS	Espécies de plantas associadas	Família de plantas associadas	Metodologia	Estado de vulnerabilidade	Autores
<b>MAMÍFEROS NÃO VOADORES</b>							
Família Aotidae							
<i>Aotus nigriceps</i> (Dollman, 1909)	FAM	(4°50'52"S e 65°16'05"W)	<i>Mabea eximia</i>	Euphorbiaceae	Observação	MENOR PREOCUPAÇÃO	Peres 1994a
<i>Brachyteles arachnoides</i> (E. Geoffroy, 1806)	FAT	- (19°50'S e 41°50'W)	<i>Mabea fistulifera</i>	Euphorbiaceae	Observação	EM PERIGO	Assumpção 1981
<i>Brachyteles hypoxanthus</i> (Kuhl, 1820)	FAT	(19°50'S e 41°50'W)	<i>Mabea fistulifera</i>	Euphorbiaceae	Observação	PERIGO CRÍTICO	Strier 1991
<i>Lagothrix cana</i> (E. Geoffroy, 1812)	FAM	(4°50'52"S e 65°16'05"W)	<i>Mabea fistulifera</i>	Euphorbiaceae	Observação	EM PERIGO	Ferrari e Strier 1992
	FAM	(4°50'52"S e 65°16'05"W)	<i>Symphonia globulifera</i>	Clusiaceae	Observação		Peres 1994a
	FAM	(4°50'52"S e 65°16'05"W)	<i>Mabea eximia</i>	Euphorbiaceae	Observação		Peres 1994a
	FAM	(4°50'S e 65°16'W)	<i>Micropholis caudata</i>	Sapotaceae	Observação		Peres 1994b
Família Cebidae							
<i>Callithrix flaviceps</i> (Thomas, 1903)	FAT	(19°50'S e 41°50'W)	<i>Mabea fistulifera</i>	Euphorbiaceae	Observação	EM PERIGO	Ferrari 1988
<i>Callithrix jacchus</i> (Linnaeus, 1758)	FAT, CA	(08°04'00" e 34°52'00")	<i>Musa sapientum</i>	Musaceae	Observação	MENOR PREOCUPAÇÃO	Pontes e Soares 2005
<i>Callithrix penicillata</i> (É. Geoffroy, 1812)	FAT, CE, CA	-	<i>Mabea fistulifera</i>	Euphorbiaceae	Observação	MENOR PREOCUPAÇÃO	Miranda e Faria 2001
		-	<i>Cecropia sp.</i>	Urticaceae	Observação		Miranda e Faria 2001
		(15°57'S e 47°53'W)	<i>Styrax ferrugineus</i>	Styracaceae	Observação		Vilela e Faria 2002
		(15°57'S e 47°53'W)	<i>Caryocar brasiliense</i>	Caryocaraceae	Observação		Vilela e Faria 2002
<i>Leontopithecus caissara</i> (Lorini & Persson, 1990)	FAT	Acesso somente ao título	<i>Norantea brasiliensis</i>	Marcgraviaceae	Observação	PERIGO CRÍTICO	Lorini e Persson 1994
<i>Leontopithecus chrysomelas</i> (Kuhl, 1820)	FAT	(22° 30'–33'S e 42° 15'–19'W)	<i>Symphonia globulifera</i>	Clusiaceae	Observação	EM PERIGO	Dietz et al. 1997
<i>Leontopithecus chrysopygus</i> (Mikan, 1823)	FAT	-	<i>Mabea fistulifera</i>	Euphorbiaceae	Observação	EM PERIGO	Passos e Kim 1999
<i>Leontopithecus rosalia</i> (Linnaeus, 1766)	FAT	(22° 30'–33'S e 42° 15'–19'W)	<i>Symphonia globulifera</i>	Clusiaceae	Observação	EM PERIGO	Dietz et al. 1997
		(22° 30'–33'S e 42° 15'–19'W)	<i>Combretum fruticosum</i>	Combretaceae	Observação		Dietz et al. 1997
		(22° 30'–33'S e 42° 15'–19'W)	<i>Monstera sp.</i>	Araceae	Observação		Dietz et al. 1997
<i>Mico argentatus</i> (Linnaeus, 1771)	FAM	(1°42'30"S e 51°31'45"W)	<i>Symphonia globulifera</i>	Clusiaceae	Observação	MENOR PREOCUPAÇÃO	Veracini 2009
<i>Saguinus fuscicollis</i> (Spix, 1823)		(4°50'52"S e 65°16'05"W)	<i>Symphonia globulifera</i>	Clusiaceae	Observação	MENOR PREOCUPAÇÃO	Peres 1993
		(4°50'52"S e 65°16'05"W)	<i>Connarus coriaceus</i>	Connaraceae	Observação		Peres 1993
		(4°50'52"S e 65°16'05"W)	<i>Eschweilera sp.</i>	Lecythidaceae	Observação		Peres 1993
		(4°50'52"S e 65°16'05"W)	<i>Norantea guianensis</i>	Marcgraviaceae	Observação		Peres 1993
		(4°50'52"S e 65°16'05"W)	<i>Micropholis caudata</i>	Sapotaceae	Observação		Peres 1993
		(4°50'52"S e 65°16'05"W)	<i>Leonia glycycarpa</i>	Violaceae	Observação		Peres 1993
<i>Saguinus mystax</i> (Spix, 1823)	FAM	(4°50'52"S e 65°16'05"W)	<i>Symphonia globulifera</i>	Clusiaceae	Observação	MENOR PREOCUPAÇÃO	Peres 1993
		(4°50'52"S e 65°16'05"W)	<i>Phachira sp.</i>	Bombacaceae	Observação		Peres 1993
		(4°50'52"S e 65°16'05"W)	<i>Connarus coriaceus</i>	Connaraceae	Observação		Peres 1993

		(4°50'52"S e 65°16'05"W)	<i>Eschweilera sp.</i>	Lecythidaceae	Observação		Peres 1993
		(4°50'52"S e 65°16'05"W)	<i>Norantea guianensis</i>	Marcgraviaceae	Observação		Peres 1993
		(4°50'52"S e 65°16'05"W)	<i>Micropholis caudata</i>	Sapotaceae	Observação		Peres 1993
		(4°50'52"S e 65°16'05"W)	<i>Leonia glycyarpa</i>	Violaceae	Observação		Peres 1993
<i>Saguinus niger</i> (É.Geoffroy, 1803)	FAM	-	<i>Moronobea sp.</i>	Clusiaceae	Observação	MENOR PREOCUPAÇÃO	Veracini 2000
		-	<i>Symphonia globulifera</i>	Clusiaceae	Observação		Veracini 2000
		-	<i>Inga alba</i>	Fabaceae	Observação		Veracini 2000
		-	<i>Lacmellea aculeata</i>	Apocynaceae	Observação		Veracini 2000
<i>Saimiri sciureus</i> (Linnaeus, 1758)	FAM	(01°13'36"S e 48°17'42"W)	<i>Symphonia globulifera</i>	Clusiaceae	Observação	MENOR PREOCUPAÇÃO	Lima e Ferrari 2003
<i>Cebus/Sapajus apella</i> (Linnaeus, 1758)	TODOS	-	<i>Mabea fistulifera</i>	Euphorbiaceae	Observação	MENOR PREOCUPAÇÃO	Assumpção 1981
		(19°50'S e 41°50'W)	<i>Mabea fistulifera</i>	Euphorbiaceae	Observação		Ferrari e Strier 1992
		(56°50'W e 17°10'-17'S)	<i>Combretum lanceolatum</i>	Combretaceae	Observação		Prance 1980
		Acesso somente ao título	<i>Norantea brasiliensis</i>	Marcgraviaceae	Observação		Lorini e Persson 1994
		(4°50'52"S e 65°16'05"W)	<i>Symphonia globulifera</i>	Clusiaceae	Observação		Peres 1994a
		(4°50'52"S e 65°16'05"W)	<i>Mabea eximia</i>	Euphorbiaceae	Observação		Peres 1994a
Família Pitheciidae							
<i>Cacajao c. calvus</i> (I.Geoffroy, 1847)	FAM	-	<i>Eschweilera turbinata</i>	Lecythidaceae	Observação	VULNERÁVEL MENOR PREOCUPAÇÃO	Ayres 1989
<i>Pithecia albicans</i> (Gray, 1860)	FAM	(4°50'52"S, 65°16'05"W)	<i>Symphonia globulifera</i>	Clusiaceae	Observação		Peres 1993
		(4°50'52"S, 65°16'05"W)	<i>Mabea eximia</i>	Euphorbiaceae	Observação		Peres 1993
Família Didelphidae							
<i>Caluromys lanatus</i> (Olfers, 1818)	FAM, FAT, CE	(2°55'-3°08' S e 59°54'-59°59'W)	<i>Caryocar villosum</i>	Caryocaraceae	Observação	MENOR PREOCUPAÇÃO	Martins e Gribel 2007
		-	<i>Pseudobombax tomentosum</i>	Bombacaceae	Observação		Gribel 1988
<i>Caluromys philander</i> (Linnaeus, 1758)	FAM, FAT, CE	(2°55'-3°08' S e 59°54'-59°59'W)	<i>Caryocar villosum</i>	Caryocaraceae	Observação	MENOR PREOCUPAÇÃO	Martins e Gribel 2007
		-	<i>Ravenala guyanensis</i>	Musaceae	Observação		Gribel 1988
		-	<i>Couepia longipendula</i>	Chrysobalanaceae	Observação		Gribel 1988
		(19°50'S e 41°50'W)	<i>Mabea fistulifera</i>	Euphorbiaceae	Observação		Ferrari e Strier 1992
<i>Didelphis albiventris</i> (Lund, 1840)	TODOS	(7°28'45"S e 36°54'18"W)	<i>Encholirium spectabile</i>	Bromeliaceae	Observação	MENOR PREOCUPAÇÃO	Queiróz et al. 2016
<i>Didelphis marsupialis</i> (Linnaeus, 1758)	FAM, FAT, CE	(20°45'S e 42°51'W)	<i>Mabea fistulifera</i>	Euphorbiaceae	Observação	MENOR PREOCUPAÇÃO	Vieira et al. 1991
Família Procyonidae							
<i>Potos flavus</i> (Schreber, 1774)	FAM, FAT, CE, CA	(2°37'S e 60°03'W)	<i>Parkia pendula</i>	Fabaceae	Observação	MENOR PREOCUPAÇÃO	Hopkins 1984
<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766)	TODOS	(22°37'S e 50°24'W)	<i>Mabea fistulifera</i>	Euphorbiaceae	Observação	MENOR PREOCUPAÇÃO	Olmos e Boulhosa 2000
<b>MAMÍFEROS VOADORES</b>							
Família Phyllostomidae							
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	TODOS	(22°37'S e 50°24'W)	<i>Mabea fistulifera</i>	Euphorbiaceae	Observação	MENOR PREOCUPAÇÃO	Olmos e Boulhosa 2000
		(22°45'S e 43°41'W), (20°45'S e 42°51'W)	<i>Lafoensia glyptocarpa</i>	Lythraceae	Captura/carga de pólen		Silva e Peracchi 1999
			<i>Mabea fistulifera</i>	Euphorbiaceae	Observação e		Vieira 1991



		22° 51'08"S e 43°46'31"W	<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	Malvaceae	Captura/carga de pólen	Silva 1991
		22° 51'08"S e 43°46'31"W	<i>Chorisia speciosa</i>	Bombacaceae	Captura/carga de pólen	Silva 1991
		22° 51'08"S e 43°46'31"W	<i>Abutilon sp</i>	Malvaceae	Captura/carga de pólen	Silva 1991
		22° 51'08"S e 43°46'31"W	<i>Eugenia sp</i>	Myrtaceae	Captura/carga de pólen	Silva 1991
		sem dados	<i>Crescentia cujete</i>	Bignoniaceae	Observação e Captura	Carvalho 1961
		(21 ° 34'-22 ° 05'S e 43 ° 09'- 43 ° 45W)	<i>Billbergia horrida</i>	Bromeliaceae	Captura/carga de pólen	Marques et al. 2015
		(20°45'S, 42°51'W),	<i>Mabea fistulifera</i>	Euphorbiaceae	Observação e	Vieira e Okano 1996
		(8°09'S, 35°00'W),	<i>Cleome spinosa</i>	Capparaceae	Captura/carga de pólen	Machado et al. 2006
		7° 28' 45"S e 36° 54' 18"W	<i>Encholirium spectabile</i>	Bromeliaceae	Observação	Queiroz et al. 2016
		(670000 S, 8120750 W UTM)	<i>Passiflora setacea</i>	Passifloraceae	Observação e	Teixeira et al. 2019
		(6° 58'40"S, 34° 50'18"W),	<i>Pilosocereus catingicola</i> <i>subsp. Salvadorensis</i>	Cactaceae	Captura/carga de pólen	Locatelli et al. 1997
		(11°30'S, 42°10'W)	<i>Adenocalymna dichilum</i>	Bromeliaceae	Observação	Machado e Vogel 2004
		(08° 01 ' S, 34° 56 ' W).	<i>Irlbachia alata</i>	Gentianaceae	Observação	Machado et al. 1998
		(15° 52'S, 47° 51'W)	<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	Fabaceae	Observação e Captura	Gibbs et al. 1999
		(8° 67'S; 37° 01'W),	<i>Harpochilus neesianus</i>	Acanthaceae	Observação	Vogel et al. 2004
		(20° 06' N, 43° 27' W)	<i>Cipocereus laniflorus</i>	Cactaceae	Observação e Captura	Rego et al. 2012
		(9 ° 00 ' S, 35 ° 52 ' W).	<i>Inga ingoides</i>	Fabaceae	Observação	Cruz-neto et al. 2015
		(23° 17'–23° 24' S, 45° 03'–45°11' W)	<i>Inga sessilis</i>	Fabaceae	Observação	Amorim et al. 2013
		(19 ° 34 ' S; 57 ° 00' W),	<i>Psittacanthus acinarius</i>	Loranthaceae	Observação	Fadini et al. 2018
		(aprox. 23° 35' S, 45° 20' W),	<i>Mucuna urens</i>	Fabaceae	Observação	Sazima et al. 1999
		(22° 51' 08" S e 43° 46' 31" W)	<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	Malvaceae	Captura/carga de pólen	Silva 1991
		(22° 51' 08" S e 43° 46' 31" W)	<i>Lafoensia glyptocarpa</i>	Lythraceae	Captura/carga de pólen	Silva 1991
		(approx. 23° 24' S, 45° 06' W),	<i>Marcgravia myriostigma</i>	Marcgraviaceae	Observação	Sazima e Sazima 1980
			<i>Luehea speciosa</i>	Tiliaceae	Observação	Sazima et al. 1982
		(19 ° 06' S, 39 ° 45'W).	<i>Tetrastylis ovalis</i>	Passifloraceae	Observação e	Buzato e Franco 1992
					Captura/carga de pólen	
		(11°30'S, 42°10'W).	<i>Adenocalymna dichilum</i>	Bignoniaceae	Observação	Machado e Vogel 2004
					Observação e	
		(22° 57' S, 43° 59'W)	<i>Pitcairnia albiflos</i>	Bromeliaceae	Captura/carga de pólen	Wendt et al. 2001
		( 15° 45' S, 47° 48' W)	<i>Caryocar brasiliense</i>	Caryocaraceae	Observação e	Gribel e Hay 1993
		(22°45'S e 43°41' W)	<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	Malvaceae	Captura/carga de pólen	Silva e Peracchi 1995
		(approx. 23°30' S, 45° 07' W).	<i>Passiflora mucronata</i>	Passifloraceae	Captura/carga de pólen	Sazima e Sazima 1987
		19°57'S e 40°31'W	<i>Paliavana prasinata</i>	Gesneriaceae	Observação	Sanmartin-Gajardo e Sazima 2005
		19°57'S e 40°31'W	<i>Sinningia brasiliensis</i>	Gesneriaceae	Observação	Sanmartin-Gajardo e Sazima 2005
		(20°45'S e 42°51'W),	<i>Mabea fistulifera</i>	Euphorbiaceae	Observação e	Vieira 1991
					Captura/carga de pólen	
<i>Lonchophylla bokermanni</i> (Sazima, Vizotto & Taddei 1978)	FAT, CE	(19°17' S, 43°30'W)	<i>Encholirium glaziovii</i>	Bromeliaceae	Observação e	EM PERIGO Sazima et al. 1989
		(19° 15' S, 43° 30' W)	<i>Encholirium vogelii</i>	Bromeliaceae	Captura/carga de pólen	Christianini et al. 2013
					Observação	



<i>Lonchophylla thomasi</i> (J. A. Allen, 1904)	FAM	(2°53'S e 59°56' W)	<i>Caryocar glabrum</i>	Caryocaraceae	Observação e Captura	MENOR PREOCUPAÇÃO	Fischer 2000
		(2°53'S e 59°56' W)	<i>Eperua duckeana</i> Cowan	Caesalpinaceae	Observação e Captura		Fischer 2000
<i>Lonchophylla mordax</i> (Thomas, 1903)	FAT, CA	(5.854°S, 35.701° W)	<i>Encholirium spectabile</i>	Bromeliaceae	Observação	QUASE AMEAÇADA	Jorge et al. 2018
		8°32'05"– 8°35'13" e 37°13'64"– 37°14'95" W)	<i>Pilosocereus tuberculatus</i>	Cactaceae	Observação		Rocha et al. 2007
		(23°20'–23°22' S e 44°48'–44°52'W)	<i>Micranthocereus purpureus</i>	Cactaceae	Observação		Aona et al. 2006
		7° 28' 45"S e 36° 54' 18"W (8° 33'S; 37° 15'W),	<i>Encholirium spectabile</i> <i>Mimosa lewisii</i>	Bromeliaceae Fabaceae	Observação Observação		Queiroz et al. 2016 Vogel et al. 2005
<i>Phyllostomus discolor</i> (Wagner 1843)	FAM, FAT, CE, CA	7° 28' 45"S e 36° 54' 18"W - (2°55'-3°08' S e 59°54'-59°59'W) (23° S, 47° W). 30°8'S 60°00'W	<i>Encholirium spectabile</i>	Bromeliaceae	Observação	MENOR PREOCUPAÇÃO	Queiroz et al. 2016
		(670000 S, 8120750 W UTM)	<i>Caryocar villosum</i>	Caryocaraceae	Observação		Martins e Gribel 2007
		(8°09'S e 35°00'W)	<i>Lafoensia glyptocarpa</i>	Lythraceae	Observação		Sazima e sazima 1977
		(7°49'12.66"–7°50'55.43"S e 35°0'35.92"–34°59' 21.29"W)	<i>Ceiba pentandra</i>	Malvaceae	Observação		Gribel et al. 1999
		(19 ° 34' S; 57 ° 00' W)	<i>Passiflora setacea</i>	Passifloraceae	Observação e Captura/carga de pólen		Teixeira et al. 2019
		(2° 53'S e 59° 56' W)	<i>Cleome spinosa</i>	Capparaceae	Observação		Machado et al. 2006
		(2° 53'S e 59° 56' W)	<i>Parkia pendula</i>	Fabaceae	Observação e Captura		Piechowski et al. 2010
		(2° 53'S e 59° 56' W)	<i>Psittacanthus acinari</i>	Loranthaceae	Observação		Fadini et al. 2018
		(15° 45' S e 47° 48' W)	<i>Parkia pendula</i> <i>Parkia nitida</i> <i>Caryocar villosum</i>	Fabaceae Fabaceae Caryocaraceae	Observação e Captura Observação e Captura Observação e Captura		Fischer 2000 Fischer 2000 Fischer 2000
		(15° 45' S e 47° 48' W)	<i>Caryocar brasiliense</i>	Caryocaraceae	Observação e Captura/carga de pólen		Gribel e Hay 1993
<i>Phyllostomus hastatus</i> (Pallas, 1767)	TODOS	(22°45'S e 43°41' W)	<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	Malvaceae	Captura/carga de pólen	MENOR PREOCUPAÇÃO	Silva e Peracchi 1995
		sem dados	<i>Parkia gigantocarpa</i>	Fabaceae	Observação		Carvalho 1961
		(670000 S, 8120750 W UTM)	<i>Passiflora setacea</i>	Passifloraceae	Observação e Captura/carga de pólen		Teixeira et al. 2019
		(03° 08'S 60° 00'W), (05° 55'S 63° 59'W) e (01°27' S, 48°27' S), 03° 08'S e 60°00'W	<i>Pseudobombax munguba</i> <i>Ceiba pentandra</i>	Malvaceae Malvaceae	Observação e Captura/carga de pólen Captura/carga de pólen		Gribel 1996 Gribel et al. 1999
<i>Pygoderma bilabiatum</i> (Wagner, 1843)	FAM, FAT, PA	SP 25°24' - 25°31' S e 48°58' - 48°53' W	<i>Vriesea platynema</i>	Bromeliaceae	Captura/carga de pólen	MENOR PREOCUPAÇÃO	Kaehler et al. 2005
		(15° 45' S e 47° 48' W).	<i>Caryocar brasiliense</i>	Caryocaraceae	Observação e Captura/carga de pólen		Gribel e Hay 1993
<i>Platyrrhinus lineatus</i> (É. Geoffroy, 1810)	TODOS	(7°49'12.66"–7°50'55.43"S, 35°0'35.92"– 34°59' 21.29"W)	<i>Parkia pendula</i>	Fabaceae	Observação e Captura	MENOR PREOCUPAÇÃO	Piechowski et al. 2010
		(22°45'S e 43°41'W)	<i>Lafoensia glyptocarpa</i>	Lythraceae	Captura/carga de pólen		Silva e Peracchi 1999
		(20°45'S e 42°51'W)	<i>Mabea fistulifera</i>	Euphorbiaceae	Observação e Captura/carga de pólen		Vieira e Okano 1996
		(15°52'S e 47°51'W)	<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	Fabaceae	Observação e Captura		Gibbs et al. 1999
		(20°45'S e 42°51'W),	<i>Mabea fistulifera</i>	Euphorbiaceae	Observação e Captura/carga de pólen		Vieira 1991
<i>Sturnira lilium</i> (É. Geoffroy, 1810)	TODOS	(22°37'S e 50°24'W)	<i>Mabea fistulifera</i>	Euphorbiaceae	Observação	MENOR	Olmos e Boulhosa

(20°45'S e 42°51'W),

*Mabea fistulifera*

Euphorbiaceae

Observação e  
Captura/carga de pólen

PREOCUPAÇÃO 2000

Vieira 1991

Obs: Os biomas foram representados como sendo Mata Atlântica (FAT), Floresta amazônica (FAM), Cerrado (CE), Caatinga (CA) Pantanal (PA) e Pampas (PAM).

Neste estudo, as maiores ocorrência de mamíferos foram registradas nos biomas Mata Atlântica e Floresta Amazônica e as menores ocorrências no Pantanal. No Brasil, Buzato et al. (2012) realizou um levantamento contendo 48 espécies de morcegos filostomídeos e 54 espécies de mamíferos não voadores no Brasil. Porém, o método utilizado inclui vertebrados com possibilidade de serem visitantes florais e polinizadores a partir de semelhanças morfológicas e comportamentais, além de inserir dados de coleções biológicas em museus. De acordo com a Lista Vermelha de espécies ameaçadas (IUCN 2019), os mamíferos não voadores representaram seis espécies em perigo, duas como criticamente em perigo e duas como vulneráveis. Dentre os morcegos, uma espécie foi considerada em perigo e uma como quase ameaçada (Tabela 1).

A maioria das plantas associadas a gambás tiveram como características um pequeno porte em altura, o que facilita a mobilidade e o forrageamento destes marsupiais (JANSON et al., 1981), e uma alta produção de pólen, o que aumenta a chance de cruzamento (HEITHAUS et al., 1974). Este fato ocorreu com *Mabea fistulífera*, fato corroborado por Ferrari e Strier (1992).

Plantas do gênero neotropical *Mabea* (Euphorbiaceae) foram exploradas por todas as famílias de mamíferos registradas, e *Symphonia globulifera* (Clusiaceae), por todas as famílias de primatas. A inflorescência de *Mabea* apresenta rica fonte de néctar capaz de atrair uma grande variedade de animais (ASSUMPÇÃO, 1981; VIEIRA et al., 1991; FERRARIE STRIER, 1992; VIEIRAE OKANO, 1996; OLMOS; BOULHOSA, 2000). Do mesmo modo, várias espécies de macacos exploram o néctar de *S. globulifera* sem causar destruição das flores, contribuindo para a polinização (DIETZ et al., 1997; LIMA; FERRARI, 2003; PERES, 1993; PERES, 1994a; VERACINI, 2000; VERACINI, 2009).

A maioria das interações entre mamíferos voadores e não voadores não foi vista como concorrente (Figura 1). Mas em *Mabea fistulífera* e *Elichiorum spectabile*, acreditamos, que algumas características para a síndrome de quiropterofilia como antese noturna, odor forte, estruturas resistentes, câmaras nectaríferas amplas e com grande quantidade de néctar (GRIBEL, 1988; MARTINS; GRIBEL, 2007) acabaram por beneficiar os gambás na utilização do néctar como um alimento alternativo (FERRARI; STRIER, 1992). Afinal, a visitação por mamíferos não voadores pode reduzir a de voadores nas flores, porém pré-adaptações tornam algumas espécies de plantas ambivalentes quanto ao tipo de polinizador (GRIBEL, 1988; PROCTOR et al. 1996; BUZATO et al. 2012).

A atenção acadêmica e da mídia tem se concentrado nos insetos polinizadores, enquanto que os mamíferos não são tão reconhecidos (RATTO et al., 2018). Há uma deficiência de estudos nas amostragens de mamíferos no Pantanal relatada em outros estudos (FISCHER, 2000; ARAÚJO; SAZIMA, 2003). Quanto a medidas governamentais protetivas, as mudanças no Código Florestal representaram um retrocesso quanto à proteção de mamíferos polinizadores no Brasil, em decorrência dos efeitos de borda mais acentuados, rupturas de conectividade e mortandade de árvores que os alimentam (GALETTI et al., 2010).

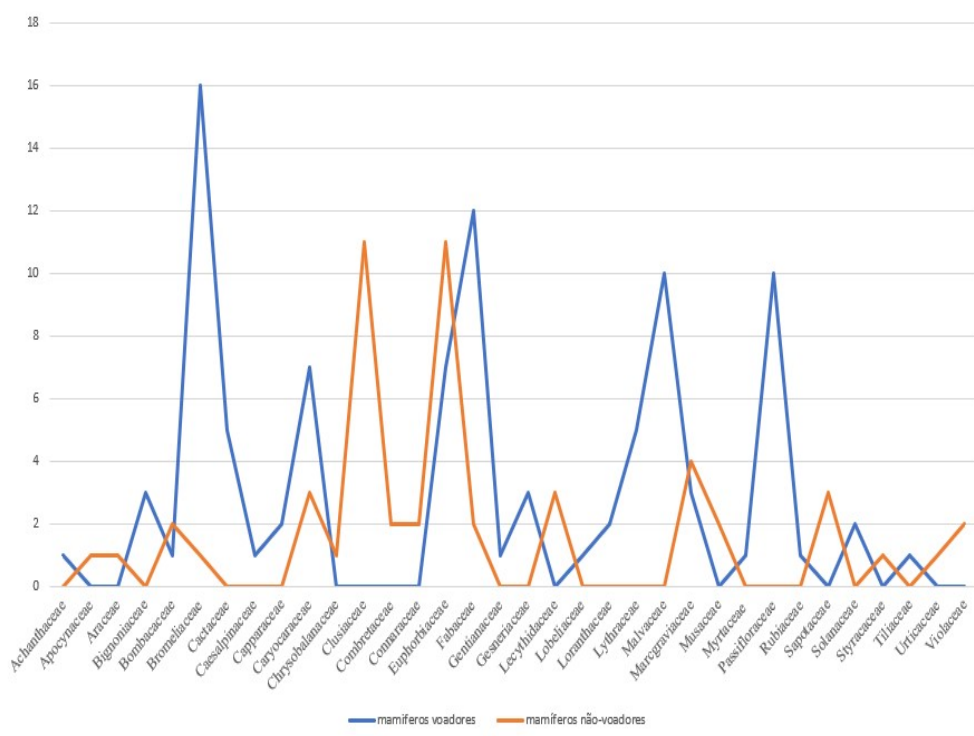


Figura 01: Famílias de plantas associadas aos grupos de mamíferos polinizadores no Brasil.

## CONCLUSÃO

Este estudo demonstra parte da riqueza dos mamíferos polinizadores no Brasil, uma compilação de dados que contribui para o conhecimento dos mamíferos polinizadores e sua interação com as plantas a eles associadas.

Os mamíferos não voadores representam o maior número de espécies ameaçadas no país, reforçando a necessidade de políticas de conservação das espécies e de seus habitats, uma vez que os serviços de polinização são essenciais para a manutenção do equilíbrio do ecossistema.

## REFERÊNCIAS

ANTONIOU, T AMORIM, F.; W. GALETTO, L.; SAZIMA, M. Beyond the pollination syndrome: nectare cologyand the role of diurna land nocturnal pollinators in there productive success of Ingasessilis (Fabaceae). **Plant biology**,v.15, n.2, p317-327, 2013.

AONA, L. Y. S.; MACHADO, M.; PANSARIN, E. R.; DE CASTRO, C. C.; ZAPPI, D. Pollination biology of three Brazilian species of *Micrantho cereus* Backeb.(Cereeae, Cactoideae) endemic to the "campos rupestres". **Bradleya**, n.24, p.39-52, 2006.

ARAUJO, A. C.; SAZIMA, M. The assemblage of flower visited by hummingbirds in the "capões" of Southern Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brazil. **Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants**, v.198, n.6, p.427-435, 2003.

AYRES, J. M. Comparative feeding ecology of the uakari and beard edski, Cacajao and Chiropotes. **Journal of Human Evolution**, v.18, n.7, p.697-716, 1989.

BAWA, K. S. Plant-pollinator interactions in tropical rainforests. **Annual review of Ecology and Systematics**, 399-422, 1990.

Buzato, S.; Franco, A. L. Tetrastylisovalis: a second case of bat-pollinated passionflower (Passifloraceae). **Plant Systematics and Evolution**, v.181, n.3-4, p.261-267, 1992.

BUZATO, S.; GIANNINI, T. C.; MACHADO, I. C.; SAZIMA, M.; SAZIMA, I. **Polinizadores Vertebrados: uma visão geral para as espécies brasileiras. Polinizadores no Brasil Contribuição e perspectivas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, p.119-141, 2012.

Buzato, S.; Sazima, M.; Sazima, I. Pollination of three species of *Abutilon* (Malvaceae) intermediate between bat and humming bird flower syndromes. **Flora**, n.189, p.4, 327-334, 1994.

CAPPARROS, E. M.; JÚNIOR, C. A. D. O. M. A representação social sobre morcegos apresentada pela mídia Brasileira. **Revista Contexto & Educação**, v.30, n. 97, p.94-116, 2015.

CASTRO, C. C. D.; OLIVEIRA, P. E. A. Reproductive biology of the protandrous *Ferdinandusa speciosa* Pohl (Rubiaceae) in southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Botany**, v.24, n.2, p.167-172, 2001.

CHRISTIANINI, A. V.; FORZZA, R. C.; BUZATO, S. Divergence on floral trait and vertebrate pollinators of two endemic *Encholirium* bromeliads. **Plant Biology**, v.15, n.2, p.360-368, 2013.

COSTA G. L. A.; SICOITIMAAS, A. C.; ALMEIDA M. M.; RIBEIRO P. A.; DE ARAÚJO, R. M.; LÚCIO PERACCHI, A. Morcegos em área de restinga de unidade de conservação no estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil. **Neotropical Biology & Conservation**, v.11, n.1, 2016.

COSTANZA, R.; DE GROOT, R.; BRAAT, L.; KUBISZEWSKI, I.; FIORAMONTI, L.; SUTTON, P.; GRASSO, M. Twenty years of ecosystem services: how far have we come and how far do we still need to go?. **Ecosystem services**, v.28, p.1-16, 2017.

CRONK, Q.; OJEDA, I. Bird-pollinated flowers in the evolution of *Arum* and molecular context. **Journal of experimental botany**, v.59, n.4, 715-727, 2008.

ANTONIOU, T AMORIM, F.; W. GALETTO, L.; SAZIMA, M. Beyond the pollination syndrome: nectar ecology and the role of diurnal and nocturnal pollinators in the reproductive success of *Inga sessilis* (Fabaceae). **Plant biology**, v.15, n.2, p.317-327, 2013.

- AONA, L. Y. S.; MACHADO, M.; PANSARIN, E. R.; DE CASTRO, C. C.; ZAPPI, D. Pollination biology of three Brazilian species of *Micrantho cereus* Backeb.(Cereaceae, Cactoideae) endemic to the "campos rupestres". **Bradleya**, n.24, p.39-52, 2006.
- CRUZ-NETO, O.; MACHADO, I. C.; GALETTO, L.; LOPES, A. V. The influence of néctar production and floral visitors on the female reproductive success of *Inga* (Fabaceae): a field experiment. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v.177, n.2, p.230-245, 2015.
- CUNHA, N. L. D.; FISCHER, E.; CARVALHO, L. F. A. D. C.; SANTOS, C. F. Bats of Buraco das Araras natural reserve, south west Brazil. **Biota Neotropica**, v.9, n.4, p.189-195, 2009.
- DASILVA, J.; ROCHA, L. H. S.; JORGE, J. P. S.; SOUSA, P. H. P.; SANTOS, R. L.; FREIRE, E. M. X. Floral visitors and potential pollinators of a rupicolous bromeliad (Pitcairnioideae) in the Brazilian semiarid. **Neotropical Biology and Conservation**, v.13, n.2, p.101-110, 2018.
- DANIEL, T. F.; MCDADE, L. A.; MANKTELOW, M.; KIEL, C. A. The "Tetramerium Lineage" (Acanthaceae: Acanthoideae: Justiceae): delimitation and intra-lineage relationships based on ITS sequence data. **Systematic Botany**, v.33, n.2, p.416-436, 2008.
- DE ASSUMPTIÃO, C. T. *Cebus apella* and *Brachyteles arachnoides* (Cebidae) as potential pollinators of *Mabea fistulifera* (Euphorbiaceae). **Journal of Mammalogy**, v.62, n.2, p.386-388, 1981.
- DE CARVALHO, C. T. Sobre os hábitos alimentares de *Phyllostomidae* (Mammalia, Chiroptera). **Revista de Biologia Tropical**, v.9, p.1, 53-60, 1981.
- DE OLIVEIRA TEIXEIRA, T. P.; FERREIRA, I. N. M.; BORGES, J. P. R.; TOREZAN-SILINGARDI, H. M.; E SILVA-NETO, C. D. M.; FRANCESCHINELLI, E. V. Reproductive strategy and the effect of floral pillagers on fruit production of the passion flower *Passiflora setacea* cultivated in Brazil. **Brazilian Journal of Botany**, v.42, n.1, p.63-71, 2019.
- DIETZ, J. M.; PERES, C. A.; PINDER, L. Foraging ecology and use of space in wild golden lion tamarins (*Leontopithecus rosalia*). **American Journal of Primatology**, v.41, n.4, 289-305, 1997.
- DOS REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; DE LIMA, I. P. (Eds.). **Morcegos do Brasil**. Universidade Estadual de Londrina, 2007.
- COSTANZA, R.; DE GROOT, R.; BRAAT, L.; KUBISZEWSKI, I.; FIORAMONTI, L.; SUTTON, P.; GRASSO, M. Twenty years of ecosystem services: how far have we come and how far do we still need to go?. **Ecosystem services**, v.28, p.1-16, 2017.

CRONK, Q.; OJEDA, I. Bird-pollinated flowers in the evolution of *Arum* and molecular context. **Journal of experimental botany**, v.59, n.4, 715-727, 2008.

DUCHEN, P.; RENNER, S. S. The evolution of *Cucurbitaceae*: Repeated shifts from bat to bee pollination and long-distance dispersal from Africa 2–5 million years ago. **American Journal of Botany**, v.97, n.7, p.1129-1141, 2010.

ESBÉRARD, C. E.; MOTTA, J. A.; PERIGO, C. Morcegos cavernícolas da Área de Proteção Ambiental (APA) Nascentes do Rio Vermelho, Goiás. **Revista Brasileira de Zootecias**, v.7, n.2, 2005.

FADINI, R. F.; FISCHER, E.; CASTRO, S. J.; ARAUJO, A. C.; ORNELAS, J. F.; DE SOUZA, P. R. Bat and bee pollination in *Psitta canthus* mistletoes, a genus regarded as exclusively hummingbird-pollinated. **Ecology**, v.99, n.5, p.1239-1241, 2018.

FERRARI, S. F. **The behaviour and ecology of the buffy-headed marmoset, *Callithrix flaviceps* (O. Thomas, 1903)**. Tese (Doutorado em Antropologia), Universidade de Londres, p.452, 1998.

FERRARI, S. F.; STRIER, K. B. Exploitation of *Mabea fistulifera* nectar by marmosets (*Callithrix flaviceps*) and muriquis (*Brachyteles arachnoides*) in south-east Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, p.225-239, 1992.

FISCHER, E. A. Polinização por morcegos Glossophaginae versus Phyllostominae em floresta de terra firme na Amazônia Central, **Braz. J. Bot.** V.30, n. 1, 2007.

FISCHER, E.; ARAUJO, A. D.; GONÇALVES, F. **Polinização por vertebrados**. Editora Projeto Cultural, Rio de Janeiro, p.311-326, 2014.

FLEMING, T. H.; GEISELMAN, C.; KRESS, W. J. The evolution of bat pollination: a phylogenetic perspective. **Annals of botany**, v.104, n.6, p.1017-1043, 2009.

GALETTI, M.; PARDINI, R.; DUARTE, J. M. B.; SILVA, V. M. F. D. ROSSI, A.; PERES, C. A. Mudanças no Código Florestal e seu impacto na ecologia e diversidade dos mamíferos no Brasil. **Biota Neotropica**, v.10, n. 4, p.47-52, 2010.

GARBINO, G. S. T. Research on bats (Chiroptera) from the state of São Paulo, southeastern Brazil: annotated species list and bibliographic review. **Arquivos de Zoologia**, v.47, n.3, p.43-128, 2016.

GIANNINI, T. C.; SARAIVA, A. M.; ALVES-DOS-SANTOS, I. Ecological niche modeling and geographical distribution of pollinator and plants: a case study of *Peponapis fervens* (Smith, 1879) (Eucerini: Apidae) and *Cucurbita* species (*Cucurbitaceae*). **Ecological Informatics**, v.5, n.1, p.59-66, 2010.

DOS REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; DE LIMA, I. P. (Eds.). **Morcegos do Brasil**. Universidade Estadual de Londrina, 2007.

GIBBS, P. E.; OLIVEIRA, P. E.; BIANCHI, M. B. Postzygotic control of selfing in *Hymena eastwoudii* (Leguminosae-Caesalpinioideae), a bat-pollinated tree of the Brazilian cerrados. **International Journal of Plant Sciences**, v.160, n.1, p.72-78, 1999.

GRIBEL, R. Visits of *Caluromys lanatus* (Didelphidae) to flowers of *Pseudobombax tomentosum* (Bombacaceae): a probable case of pollination by marsupials in Central Brazil. **Biotropica**, v.20, n.4, p.344-347, 1988.

GRIBEL, R.; HAY, J. D. Pollination ecology of *Caryocar brasiliense* (Caryocaraceae) in Central Brazil cerrado vegetation. **Journal of tropical ecology**, p.199-211, 1993.

GRIBEL, R.; GIBBS, P. E.; QUEIROZ, A. L. Flowering phenology and pollination biology of *Ceiba pentandra* (Bombacaceae) in Central Amazonia. **Journal of Tropical Ecology**, p.247-263, 1999.

HEIM, O.; TREITLER, J. T.; TSCHAPKA, M.; KNÖRNSCHILD, M.; JUNG, K. The importance of landscape elements for bat activity and species richness in agricultural areas. **PLoS One**, v.10, n.7, 2015.

HEITHAUS, E. R.; OPLER, P. A.; BAKER, H. G. Bat activity and pollination of *Bauhinia pauleta*: plant-pollinator coevolution. **Ecology**, v.55, n.2, p.412-419, 1974.

HOPKINS, H. C. Floral biology and pollination ecology of the neotropical species of *Parkia*. **The Journal of Ecology**, p.1-23, 1984.

IUNC. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-1. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org>. Acesso em: 10 de maio de 2019.

JANSON, H. W. The Soul of Wit. **SOURCE: Notes in the History of Art**, v.41, n.1, p.1-2, 1981.

KAEHLER, M.; VARASSIN, I. G.; GOLDENBERG, R. Polinização em uma comunidade de bromélias em Floresta Atlântica Alto-montana no Estado do Paraná, Brasil. **Brazilian Journal of Botany**, v.28, n. 2, p.219-228, 2005.

KAY, K. M.; REEVES, P. A.; Olmstead, R. G.; Schemske, D. W. Rapid speciation and the evolution of hummingbird pollination in neotropical *Costus* subgenus *Costus* (Costaceae): evidence from nrDNA ITS and ETS sequences. **American Journal of Botany**, v.92, n.11, 1899-1910, 2005.

KELM, D. H.; WIESNER, K. R.; HELVERSEN, O. V. Effects of artificial roosts for frugivorous bats on seed dispersal in a Neotropical Forest pasture mosaic. **Conservation Biology**, v.22, n.3, p.733-741, 2008.



GIANNINI, T. C.; SARAIVA, A. M.; ALVES-DOS-SANTOS, I. Ecological niche modeling and geographical distribution of pollinator and plants: a case study of *Peponapis fervens* (Smith, 1879) (Eucerini: Apidae) and *Cucurbita* species (*Cucurbitaceae*). **Ecological Informatics**, v.5, n.1, p.59-66, 2010.

KLEIN, A. M.; VAISSIERE, B. E.; CANE, J. H.; STEFFAN-DEWENTER, I.; CUNNINGHAM, S. A.; KREMEN, C.; TSCHARNTKE, T. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. **Proceedings of the Royal Society B: biological sciences**, v.274, n.1608, p.303-313, 2007.

KRESS, W. J.; BEACH, J. H. Flowering plants and productive systems. **La Selva: ecology and natural history of a neotropical rainforest**, v.19, n.33, 1994.

LIMA, E. M.; FERRARI, S. F. Diet of a free-ranging group of squirrel monkeys (*Saimirisciurus*) in eastern Brazilian Amazonia. **Folia Primatologica**, v.74, n.3, p.150-158, 2003.

LOCATELLI, E.; MACHADO, I. C.; MEDEIROS, P. Floral biology and bat pollination in *Piloso cereus cattingicola* (Cactaceae) in northeastern Brazil. **Bradleya**, v.15, p.28-34, 1997.

LOPES, V. C.; LEMES, R. M.; FERREGUETTI, A. C.; LAGE, S. B.; DA SILVA CIPRIANO, R.; DE PAULA, K. F. Bat diversity along an altitudinal gradient in the Itabapoana drainage basin, Espírito Santo state, Brazil. **Biotemas**, v.30, n.4, p.59-71, 2017.

LOPEZ, J. E.; VAUGHAN, C. Food niche overlap among neotropical frugivorous bats in Costa Rica. **Revista de biología tropical**, v.55, n.1, p.301-313, 2007.

LORINI, M. L.; PERSON, V. G. Provável polinização de *Norantea brasiliensis* (Marcgraviaceae) por *Cebus apella* e *Leontopithecus caissara*. **Anais. XX Congresso Brasileiro de Zoologia**, Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 193-145, 1994.

MACHADO, I. C. S.; SAZIMA, I.; SAZIMA, M. Bat pollination of the terrestrial herb *Ilbanchia alata* (Gentianaceae) in northeastern Brazil. **Plant Systematics and Evolution**, v.209, n.3-4, p.231-237, 1998.

MACHADO, I. C.; VOGEL, S. The north-east-Brazilian liana, *Adenocalymnoidichilum* (Bignoniaceae) pollinated by bats. **Annals of Botany**, v.93, n.5, p.609-613, 2004.

MACHADO, I. C.; LOPES, A. V.; LEITE, A. V.; DE BRITO NEVES, C. *Cleome spinosa* (Capparaceae): Polygamodioecy and pollination by bats in urban and Caatinga areas, northeastern Brazil. **Botanische Jahrbücher**, v.127, n.1, p.69-82, 2006.

MARQUES, J. S.; TAGLIATI, M. C.; FARIA, A. P. G. Diurnal versus nocturnal pollination success in *Billbergia horrida* Regel (Bromeliaceae) and the first record of chiropterophily for the genus. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v.87, n.2, p.835-842, 2015.

MEYER, C. F.; STRUEBIG, M. J.; WILLIG, M. R. Responses of tropical bats to habitat fragmentation, logging, and deforestation. In *Bats in the anthropocene: Conservation of bats in a changing world*. Springer, p. 63-103, 2016.

OLLERTON, J.; WINFREE, R.; TARRANT, S. How many flowering plants are pollinated by animals?. *Oikos*, v.120, n.3, p.321-326, 2011.

OLMOS, F.; BOULHOSA, R. L. A meeting of opportunists: birds and other visitors to *Mabea fistulifera* (Euphorbiaceae) inflorescences. *Ararajuba*, v.8, n.2, 93-98, 2000.

PACHECO, S. M., FREITAS, T. **Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: FZB/MCT- PUCRS/PANGEA, p.54, 2003.

PAGLIA, A. P.; DA FONSECA, G. A.; RYLANDS, A. B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L. M.; CHIARELLO, A. G.; MENDES, S. L. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil 2ª Edição/Annotated Checklist of Brazilian Mammals. **Occasional papers in conservation biology**, v.6, 1-82, 2012.

PASSOS, F. C.; KIM, A. C. Nectar feeding on *Mabea fistulifera* Mart. (Euphorbiaceae) by black lion tamarins, *Leontopithecus chrysopygus* Mikan, 1823 (Callitrichidae), during the dry season in southeastern Brazil. **Mammalia**, v.63, n.4, p.519, 1999.

PERES, C. A. Notes on the ecology of buffy saki monkeys (*Pithecia albicans*, Gray 1860): a canopy seed-predator. **American Journal of Primatology**, v.31, n.2, p.129-140, 1993.

PERES, C. A. Diet and feeding ecology of Gray woolly monkeys (*Lagothrix lagotricha cana*) in central Amazonia: comparisons with other atelines. **International Journal of Primatology**, v.15, n.3, p.333-372, 1994.

PERES, C. A. Primate responses to phenological changes in a Amazonian terra firme forest. **Biotropica**, p.98-112, 1994.

PIECHOWSKI, D.; DÖTTERL, S.; GOTTSBERGER, G. Pollination biology and floral scent chemistry of the Neotropical chiropterophilous *Parkia pendula*. **Plant Biology**, v.12, n.1, p.172-182, 2010.

PONTES, A. R. M.; SOARES, M. L. Sleeping sites of common marmosets (*Callithrix jacchus*) in defaunated Durban Forest fragments: a strategy to maximize food intake. **Journal of Zoology**, v.266, n.1, 55-63, 2005.

POTTS, S. G.; NGO, H. T.; BIESMEIJER, J. C.; BREEZE, T. D.; DICKS, L. V.; GARIBALDI, L. A.; VANBERGEN, A. **The assessment report of the Inter governmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production**. p.552, 2016.

PRANCE, G. T. A note on the probable pollination of *Combretum [lanceolatum]* by *Cebus monachus*. **Biotropica**, v.12, n.3, 1980.

MACHADO, I. C.; LOPES, A. V.; LEITE, A. V.; DE BRITO NEVES, C. Cleomespinosa (Capparaceae): Polygamodio ecyand pollinationbybats in urbanand Caatinga areas, northeastern Brazil. **Botanische Jahrbücher**, v.127, n.1, p.69-82, 2006.

MARQUES, J. S.; TAGLIATI, M. C.; FARIA, A. P. G. Diurnal versus nocturnalpollinationsuccess in Billbergiahorrida Regel (Bromeliaceae) andthefirstrecord of chiropterophily for the genus. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v.87, n.2, p.835-842, 2015.

PROCTOR, M.; YEO, P. LACK, A. **The natural history of pollination**. Harper Collins Publishers., 1996.

QUEIROZ, J. A.; QUIRINO, Z. G. M.; LOPES, A. V.; MACHADO, I. C. Vertebrate mix Ed pollination system in Encholirium spectabile: a bromeliad pollinated by bats, opôs sumand humming birds in a tropical dryforest. **Journal of Arid Environments**, v.125, p.21-30, 2016.

RATTO, F.; SIMMONS, B. I.; SPAKE, R.; ZAMORA-GUTIERREZ, V.; MACDONALD, M. A.; MERRIMAN, J. C.; DICKS, L. V. Global importance of vertebratepollinators for plantreproductivesuccess: a meta-analysis. **Frontiers in Ecologyand the Environment**, v.16, n.2, p.82-90, 2018.

REGAN, E. C.; SANTINI, L.; INGWALL-KING, L.; HOFFMANN, M.; RONDININI, C.; SYMES, A.; BUTCHART, S. H. Global trends in the status of birdandmammalpollinators. **Conservation Letters**, v.8, n.6, p.397-403, 2015.

REGO, J. O.; FRANCESCHINELLI, E. V.; ZAPPI, D. C. Reproductivebiology of a highly endemic species: Cipo cereus laniflorus NP Taylor & Zappi (Cactaceae). **Acta Botanica Brasilica**, v.26, n. 1, p.243-250, 2012.

RIBEIRO, N. C. G.; JÚNIOR, C. A. D. O. M. Crianças e Adultos no Museu: Suas Concepções Sobre Morcegos. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v.16, n.4, p.263-268, 2015.

ROCHA, E. A.; MACHADO, I. C.; ZAPPI, D. C. Floral biology of Pilosocereus tuberculatus (Werderm.) Byles Rowley: a bat pollinated cactus em demicfromthe "Caatinga" in northe astern Brazil1. **Bradleya**, v.25, p.129-144, 2007.

RYLANDS, A. B. Taxonomy of the Neotropical Primates–database. **International Union for Conservation of Nature (IUCN), Species Survival Commission (SSC), Primate Specialist Group, IUCN, Gland**, 2012.

SANMARTIN-GAJARDO, I.; SAZIMA, M. Chiropterophily in Sinningieae (Gesneriaceae): Sinningia brasiliensis and Paliavanaprasinata are bat-pollinated, but P. sericifloraisnot. Notyet?. **Annals of Botany**, n.95, p.7, p.1097-1103, 2005.

SAZIMA, I.; SAZIMA, M. Solitary and group foraging: two flower-visiting patterns of theles serspear-nos Ed bat Phyllostomus discolor. **Biotropica**, p.213-215, 1977.

SAZIMA, I.; SAZIMA, C.; SAZIMA, M. Little dragonspreferflowerstomaidens: a lizardthatlapsnectarandpollinatestrees. **Biota Neotropica**, v.5, n.1, p.185-192, 2005.

SAZIMA, I.; VOGEL, S.; SAZIMA, M. Bat pollination of *Encholiriumglaziovii*, a terrestrial bromeliad. **Plant Systematicsand Evolution**, p.168, v.3-4, p.167-179, 1989.

SAZIMA, M. *Helicteresovata* (Sterculiaceae), pollinated by bats in southe astern Brazil. **Botanica Acta**, v.101, n.3, p.269-271, 1988.

SAZIMA, M.; SAZIMA, I. Batpollination of thepassionflower, *Passiflora mucronata*, in southeastern Brazil. **Biotropica**, p.100-109, 1978.

SAZIMA, M.; SAZIMA, I. Bat visits to *Marc graviamyrios tigma* Tr. et Planch.(*Marcgraviaceae*) in southe astern Brazil. **Flora**, v.169, n.1, p.84-88, 1980.

SAZIMA, M.; SAZIMA, I. Addition al observations on *Passiflora mucronata*, the bat pollinated passion flower. **Cienc. Cult.**, v.39, n.3, p.310-312, 1987.

SAZIMA, M.; BUZATO, S.; SAZIMA, I. Polinização de *Vriesea* por morcegos no sudeste brasileiro. *Bromélia*, v.2, n.4, p.29-37, 1995.

SAZIMA, M.; BUZATO, S.; SAZIMA, I. Bat-pollinated flower assemblages and bat visitorsat two Atlantic forest sites in Brazil. **Annals of Botany**, v.83, n.6, p.705-712, 1999.

SAZIMA, M.; BUZATO, S.; SAZIMA, I. *Dyssochroma viridiflorum* (Solanaceae): a reproductively bat-dependente piphyte from the Atlantic Rainforest in Brazil. **Annals of Botany**, v.92, p.5, p.725-730, 2003.

SAZIMA, M.; FABIÁN, M. E.; SAZIMA, I. Pollination of *Lue hea speciosa* (Tiliaceae) by *Glossoph agasoricina* (Chiroptera, Phyllostomidae). *Revista Brasileira de Biologia*, v.42, n.3, p.505-513, 1982.

SAZIMA, M.; SAZIMA, I.; BUZATO, S. Nectar by Day and night: *Sipho campy lussulfureus* (Lobeliaceae) pollinated by humming bird sand bats. **Plant Systematicsand Evolution**, v.191, v.3-4, p.237-246, 1994.

SILVA, S. S. P. D. **Utilização de recursos florais na alimentação de morcegos filostomideos no campus da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí-RJ**, Tese (Doutorado em Ciências Biológicas), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, p.105, 1991.

SILVA, S. S. P.; PERACCHI, A. L. Observação da visita de morcegos (Chiroptera) às flores de *Pseudobom bax gran diflorum* (Cav.) A. Robyns. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.12, n.4, p.859-865, 1995.

SILVA, S. S. P.; PERACCHI, A. L. Visits of batstoflowers of *Lafoensiangly ptocarpa* Koehne (Lythraceae). **Revista Brasileira de Biologia**, v.59, n.1, 19-22, 1999.

STRIER, K. B. Diet in one group of woolly spidermon keys, or muriquis (Brachyteles arachnoides). **American Journal of Primatology**, v.23, n.2, 113-126, 1991.

VERACINI, C. Dados preliminares sobre a ecologia de Saguinus niger na Estação Científica Ferreira Penna, Caxiuanã, Pará, Brasil. **Neotropical Primates**, v.8, n.3, p.108-113, 2000.

VERACINI, C. Habitat use and ranging behavior of the silvery marmoset (Mico argentatus) at Caxiuanã National Forest (eastern Brazilian Amazonia). In The small estan thropoids. **Springer**, p. 221-240, 2009.

VERÇOZA, F. C.; MARTINELLI, G.; BAUMGRATZ, J. F. A.; ESBÉRARD, C. E. L. Polinização e dispersão de sementes de *Dysochromaviridiflora* (Sims) Miers (Solanaceae) por morcegos no Parque Nacional da Tijuca, um remanescente de Floresta Atlântica no sudeste do Brasil. **Natureza online**, v.10, n.1, p.7-11, 2012.

VIDAL, M. D.; ROHE, F.; BUSS, G.; SILVA, J. R. J. S.; JERUSALINSKY, L.; FIALHO, M. S.; ALVES, S. L. Protocolo para coleta de dados sobre primatas em Unidades de Conservação da Amazônia. *Brasília: ICMBio*, 2012.

VIDAL, M. D.; ROHE, F.; BUSS, G.; SILVA, J. R. J. S.; JERUSALINSKY, L.; FIALHO, M. S.; ALVES, S. L. Protocolo para coleta de dados sobre primatas em Unidades de Conservação da Amazônia. *Brasília: ICMBio*, 2012.

VIEIRA, E. M.; CAMARGO, N. F.; CÁCERES, N. **Uso do espaço vertical por marsupiais brasileiros. Os marsupiais do Brasil: biologia, ecologia e conservação** (NC Cáceres, org.). Editora UFMS, Campo Grande, Brazil, p.345-362, 2012.

VIEIRA, M. F. **Ecologia da polinização de Mabea fistulifera Mart. (Euphorbiaceae) na região de Viçosa, Minas Gerais**, 1991.

VIEIRA, M. F.; DE CARVALHO-OKANO, R. M. Pollination biology of *Mabea fistulifera* (Euphorbiaceae) in southeastern Brazil. **Biotropica**, p.61-68, 1996.

VIEIRA, M. F.; CARVALHO-OKANO, R. M.; SAZIMA, M. The common opossum, *Didelphis marsupialis*, as a pollinator of *Mabea fistulifera* (Euphorbiaceae). **Cienc. Cult.**, v.43, n.5, p.390-393, 1991.

VILELA, S. L.; FARIA, D. D. Dieta do *Callithrix penicillata* (Primates, Callitrichidae) em áreas de cerrado no Distrito Federal, Brasil. **Neotropical Primates**, v.10, n.1, p.17-20, 2002.

VOGEL, S.; LOPES, A. V.; MACHADO, I. C. Batpollination in the NE Brazilian endemic *Mimosalewisii*: an unusual case and first report for the genus. **Taxon**, v.54, n.3, p.693-700, 2005.

VOGEL, S.; MACHADO, I. C.; LOPES, A. V. *Harporhynchus esianus* and other novel cases of chiropterophily in neotropical Acanthaceae. **Taxon**, v.53, n.1, 55-60,

2004.

VOIGT, C. C.; KINGSTON, T. Bats in the Anthropocene: conservation of bats in a changing world. **Springer Nature**, p.606, 2016.

WENDT, T.; CANELA, M. B. F.; GELLI DE FARIA, A. P.; RIOS, R. I. Reproductive biology and natural hybridization between two endemic species of *Pitcairnia* (Bromeliaceae). **American journal of Botany**, v.88, n.10, p.1760-1767, 2001.