



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE BIOCIÊNCIAS  
CURSO DE GRADUAÇÃO BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS COM  
ÊNFASE EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS

DIANA DE LIMA DOS SANTOS

**DIFERENTES TAMANHOS DE FRAGMENTOS E SUA INFLUÊNCIA POSITIVA  
NAS ESPÉCIES DE PLANTAS CONSUMIDAS POR DOIS PRIMATAS NO  
CENTRO DE ENDEMISMO PERNAMBUCO**

Recife  
2025

DIANA DE LIMA DOS SANTOS

**DIFERENTES TAMANHOS DE FRAGMENTOS E SUA INFLUÊNCIA POSITIVA  
NAS ESPÉCIES DE PLANTAS CONSUMIDAS POR DOIS PRIMATAS NO  
CENTRO DE ENDEMISMO PERNAMBUCO**

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.

Orientador: Prof. Dr. João Lucas Leão Feitosa

Coorientador: Prof. Dr. João Pedro Souza-Alves

Recife

2025

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

Santos, Diana de Lima dos.

Diferentes tamanhos de fragmentos e sua influência positiva nas espécies de plantas consumidas por dois primatas no Centro de Endemismo Pernambuco / Diana de Lima dos Santos. - Recife, 2025.

63p.

Orientador(a): João Lucas Leão Feitosa

Coorientador(a): João Pedro de Souza Alves

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Biociências, Ciências Biológicas /Ciências Ambientais - Bacharelado, 2025.

Inclui referências.

1. Fragmentação de habitat. 2. Interações ecológicas. 3. Dispersão de sementes. 4. Tamanho de fragmentos. I. Feitosa, João Lucas Leão. (Orientação). II. Alves, João Pedro de Souza. (Coorientação). IV. Título.

570 CDD (22.ed.)

DIANA DE LIMA DOS SANTOS

**DIFERENTES TAMANHOS DE FRAGMENTOS E SUA INFLUÊNCIA POSITIVA  
NAS ESPÉCIES DE PLANTAS CONSUMIDAS POR DOIS PRIMATAS NO  
CENTRO DE ENDEMISMO PERNAMBUCO**

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.

Aprovada em: 26/03/2025

**COMISSÃO EXAMINADORA**

Documento assinado digitalmente  
 **JOAO LUCAS LEAO FEITOSA**  
Data: 14/04/2025 10:27:59-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. João Lucas Leão Feitosa / Departamento de Zoologia - UFPE

Documento assinado digitalmente  
 **FERNANDA MARIA PEREIRA DE OLIVEIRA**  
Data: 15/04/2025 08:41:57-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Profa. Dra. Fernanda Maria Pereira Oliveira / Departamento de Botânica - UFPE

Documento assinado digitalmente  
 **LILIAN MARIA ARAUJO DE FLORES**  
Data: 14/04/2025 17:04:16-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Profa. Dra. Lilian Maria Araújo de Flores / Departamento de Zoologia - UFPE

Recife

2025

## **AGRADECIMENTOS**

Neste agradecimento, gostaria de agradecer primeiramente, a Deus por toda força, graça e bom ânimo que me foi dado durante esse período tão marcante da minha vida.

Gostaria de agradecer também a certas pessoas que foram essenciais para construção e elaboração deste trabalho, e que sem sombra de dúvidas, não estaria concluído sem a colaboração delas. Por isso, agradeço:

A minha família, por toda paciência e suporte durante os anos de curso. A compaixão e confiança de vocês comigo foi enorme. As palavras de força, incentivo e até as conversas difíceis foram essenciais para essa parte de minha trajetória. Obrigada por vocês acreditarem e incentivarem minha educação e minhas escolhas, sem isso, eu ainda seria uma criança dentro de uma bolha sem a mínima ideia das infinitas possibilidades que tenho à minha disposição.

Gostaria de agradecer ao Prof<sup>o</sup>. Dr. João Lucas Leão Feitosa por ter aceitado, mesmo que de forma inesperada me orientar, sem o “senhor” o desenvolvimento desse trabalho no presente momento, não seria possível.

Agradeço imensamente ao meu coorientador, o Prof<sup>o</sup>. Dr. João Pedro Souza-Alves. Professor, de verdade, muito obrigada. Por toda ajuda, oportunidade e paciência que o senhor me deu antes e durante o desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço a disponibilidade da Profa. Dra. Fernanda Maria Pereira Oliveira e da Profa. Dra. Lilian Maria Araújo de Flores em ter aceitado avaliar e compor a banca de defesa do meu trabalho de conclusão de curso. Acredito que com suas valiosas contribuições esse trabalho terá muito a agregar em pesquisas futuras.

Agradeço à Universidade Federal de Pernambuco, por fornecer recursos e um ambiente acadêmico enriquecedor para o desenvolvimento da minha vida acadêmica e profissional.

Por fim, agradeço a todos os amigos, colegas e professores que estiveram comigo durante essa caminhada acadêmica. Além das pessoas citadas acima, agradeço a todos que de alguma forma contribuíram de forma direta ou indireta para a elaboração e execução desse trabalho.

“Primeiro foi necessário civilizar o homem em relação ao próprio homem. Agora é necessário civilizar o homem em relação à natureza e aos animais.”

Victor Hugo

## RESUMO

Extinção de espécies florestais, perda de serviços ecossistêmicos e interrupção de processos ecológicos estão entre os principais resultados da perda e da fragmentação de áreas florestais, anteriormente preservadas. No caso da Mata Atlântica, bioma habitado em maior parte por populações humanas, ainda encontram-se áreas com grande diversidade de espécies vegetais e animais exclusivos da região. Esses locais são conhecidos como centros de endemismo. Animais como *Alouatta belzebul* e *Sapajus flavius*, dois primatas que ainda persistem em diferentes tamanhos de fragmentos do Centro de Endemismo Pernambuco promovem a esse ambiente, papel importante na conservação e manutenção de espécies vegetais nas áreas que habitam, por meio da dispersão de sementes consumidas por eles. Nessa perspectiva, esse trabalho buscou levantar as espécies vegetais que têm seus frutos e sementes consumidos por esses primatas em sua dieta, além de verificar se há influência desses dois primatas sobre a diversidade vegetal em diferentes tamanhos de fragmentos na área estudada. Para isso, foram realizados levantamentos em bases de dados para verificar estudos que citavam a dieta dos dois primatas, *Alouatta belzebul* e *Sapajus flavius*, em diferentes fragmentos do Centro de Endemismo Pernambuco. Análises de dados e modelos estatísticos também foram utilizados para verificar se o tamanho do fragmento tem efeito positivo sobre os coeficientes de diversidade vegetal ( $q_0$ ,  $q_1$  e  $q_2$ ). Com os resultados obtidos nas análises, foi mostrado que áreas maiores abrigam maiores riqueza de espécies consumidas pelos primatas. Por outro lado, não foi notada diferença significativa entre *Alouatta belzebul* e *Sapajus flavius* quanto ao impacto na diversidade das plantas dispersas, o que sugere que as espécies estudadas desempenham papéis ecológicos semelhantes como dispersores de sementes. No entanto, a relação positiva entre a área do fragmento florestal e a diversidade vegetal sugere que áreas maiores abrigam comunidades vegetais mais diversificadas. Indicando que, a preservação dos grandes remanescentes florestais deve ser priorizada, com o intuito de favorecer a manutenção da biodiversidade e dos processos ecológicos no ecossistema.

**Palavras-chave:** Fragmentação de habitat. Interações ecológicas. Dispersão de sementes. Tamanho de fragmentos.

## ABSTRACT

Extinction of forest species, loss of ecosystem services and interruption of ecological processes are among the main results of the loss and fragmentation of previously preserved forest areas. In the case of the Atlantic Forest, a biome inhabited mostly by human populations, there are still areas with a great diversity of plant and animal species exclusive to the region. These places are known as centers of endemism. Animals such as *Alouatta belzebul* and *Sapajus flavius*, two primates that still persist in different sizes of fragments of the Pernambuco Center of Endemism, provide this environment with an important role in the conservation and maintenance of plant species in the areas they inhabit, through the dispersion of seeds consumed by them. From this perspective, this study sought to identify the plant species whose fruits and seeds are consumed by these primates in their diet, in addition to verifying whether there is any influence of these two primates on plant diversity in different sizes of fragments in the studied area. To this end, database surveys were conducted to verify studies that cited the diet of the two primates, *Alouatta belzebul* and *Sapajus flavius*, in different fragments of the Pernambuco Center of Endemism. Data analysis and statistical models were also used to verify whether the size of the fragment has a positive effect on the plant diversity coefficients ( $q_0$ ,  $q_1$  and  $q_2$ ). With the results obtained in the analyses, it was shown that larger areas harbor greater richness of species consumed by primates. On the other hand, no significant difference was observed between *Alouatta belzebul* and *Sapajus flavius* regarding the impact on the diversity of dispersed plants, which suggests that the studied species play similar ecological roles as seed dispersers. However, the positive relationship between the area of the forest fragment and plant diversity suggests that larger areas harbor more diverse plant communities. Indicating that the preservation of large forest remnants should be prioritized, in order to favor the maintenance of biodiversity and ecological processes in the ecosystem.

**Keywords:** Habitat fragmentation. Ecological interactions. Seed dispersal. Fragment size.



## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                                                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1- Porção territorial definida como Centro de Endemismo Pernambuco.....                                                                                          | 22 |
| Figura 2 - Áreas de ocorrência de <i>Sapajus flavius</i> (pontos brancos) e <i>Alouatta belzebul</i> (pontos pretos) no Centro de Endemismo Pernambuco.....             | 22 |
| Figura 3 - Disposição de espécies vegetais consumidas, e suas áreas de incidência (presença e ausência) em diferentes fragmentos do Centro de Endemismo Pernambuco..... | 27 |
| Figura 4 - Relação entre famílias vegetais e número de espécies consumidas por cada um dos primatas do Centro de Endemismo Pernambuco.....                              | 28 |

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Lista de estudos realizados sobre o consumo de frutos e sementes de *A. belzebul* e *S. flavius* nos diferentes fragmentos do CEP. \* Estudos não considerados..... 25

Tabela 2 - Resultado do GLMM para a relação entre o tamanho do fragmento (ha) e a espécie de primata (variáveis preditoras) e os coeficientes de diversidade de Hill ( $q = 0, 1, 2$ ) para as espécies de plantas consumidas por *A. belzebul* e *S. flavius* nas áreas de Mata Atlântica no Centro de Endemismo Pernambuco. \*Valores em negrito representam a significância estatística dentro dos modelos.....29

## TABELA SUPLEMENTAR

Tabela Suplementar 1 - Lista de espécies vegetais consumidas pelos primatas, área de ocorrência, tamanho dos fragmentos, forma de vida e origem das plantas..... 33

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

|        |                                                                   |
|--------|-------------------------------------------------------------------|
| CEP    | Centro de Endemismos Pernambuco                                   |
| CPB    | Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Primatas Brasileiros |
| GLMM   | Modelos Lineares Generalizados Mistos                             |
| ICMBio | Instituto Chico Mendes de Biodiversidade                          |
| REBIO  | Reserva Biológica                                                 |
| RPPN   | Reserva Particular do Patrimônio Natural                          |
| SciELO | Scientific Electronic Library Online                              |

## SUMÁRIO

|                                          |           |
|------------------------------------------|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO.....</b>                | <b>12</b> |
| <b>2. OBJETIVOS.....</b>                 | <b>15</b> |
| 2.1. Objetivo geral.....                 | 15        |
| 2.2. Objetivos específicos.....          | 15        |
| <b>3. REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>       | <b>16</b> |
| 3.1 Interações Mutualísticas.....        | 16        |
| 3.2 Dispersão de sementes.....           | 17        |
| 3.3 Perda e Fragmentação de habitat..... | 19        |
| <b>4. METODOLOGIA.....</b>               | <b>21</b> |
| 4.1. Área de estudo.....                 | 21        |
| 4.2. Compilação de dados.....            | 23        |
| 4.3. Análise de dados.....               | 26        |
| <b>5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>   | <b>28</b> |
| <b>6. CONCLUSÃO.....</b>                 | <b>31</b> |
| <b>7. MATERIAL SUPLEMENTAR.....</b>      | <b>32</b> |
| <b>8. REFERÊNCIAS.....</b>               | <b>52</b> |

## 1. INTRODUÇÃO

A interação entre plantas e animais tem se mostrado essencial para a manutenção e o desenvolvimento dos ecossistemas (Georgelin & Loeuille, 2014; Vázquez *et al.*, 2015). Em sua maioria, interações entre esses organismos auxiliam fortemente a vida e o estabelecimento das comunidades no ambiente (Wang & Smith, 2002; Bascompte, 2009). Assim como a fauna necessita de recursos vegetais para se alimentar e, consequentemente sobreviver, organismos vegetais dependem do auxílio de animais para se reproduzirem e habitarem diferentes áreas (Howe & Smallwood, 1982; Jordano, 2000; Stefanello *et al.*, 2010). Muitos são os estudos que têm mostrado a eficiência e o papel crucial que as interações entre plantas e animais fornecem para os ecossistemas que habitam, seja na polinização, dispersão de sementes ou em processos regenerativos das florestas (Bascompte, 2009; Jordano, 2016).

Frequentes mudanças ocasionadas pelo homem na paisagem têm causado reduções nas interações entre a fauna e a flora em ambientes florestais (Melo *et al.*, 2013; Leal *et al.*, 2014). Fatores como a perda de vegetação, o comércio ilegal de animais e a caça são determinantes para ruptura de processos importantes para o ambiente (Ripple *et al.*, 2016; Arroyo-Rodríguez *et al.*, 2019). A constante perda de habitat tem favorecido a fragmentação de habitats florestais, convertendo áreas anteriormente contínuas em remanescentes de vegetação nativa (Laurance *et al.*, 2002; Ribeiro *et al.*, 2009). Esse fator têm contribuído para a redução e a extinção de espécies vegetais e animais, que com sua ausência tem afetado funções importantes nos ecossistemas, como o recrutamento e a dispersão de espécies vegetais por animais frugívoros (Da Silva & Tabarelli, 2000; Galetti *et al.*, 2013).

O papel de organismos frugívoros, especialmente, está intimamente ligado à formação de novas comunidades vegetais no ambiente que estão, por atuarem como dispersores de sementes consumidas em sua dieta (Wang & Smith, 2002; Jordano *et al.*, 2007). Em ecossistemas naturais, grandes mamíferos são capazes de transportar grandes sementes e em quantidades expressivas (Bueno *et al.*, 2013). Além de influenciar diretamente na estrutura e composição vegetal do ambiente (Vynne *et al.*, 2022). Organismos terrestres, como os muriquis, as antas e as queixadas são exemplos de grandes mamíferos do bioma Mata Atlântica, que têm sua dieta composta basicamente por frutos (Paolucci *et al.*, 2019; Zanette *et al.*, 2020; Keuroghlian *et al.*, 2023). Além disso, animais de grande porte apresentam composição nutricional mais variada e maiores áreas de distribuição (Woodward *et al.*, 2005)

o que favorece nos processos de regeneração, estabilização e no preenchimento de árvores produtoras de sementes grandes nos ecossistemas. Esses animais favorecem também o estabelecimento de plantas que contribuem na regulação da biodiversidade e no sequestro de carbono atmosférico (Tabarelli & Peres, 2002; Bello *et al.*, 2015; Peres *et al.*, 2016; Lewis *et al.*, 2019).

Ainda assim, mesmo com o consumo em grandes quantidades de frutos e sementes, os organismos citados anteriormente não apresentam redundância funcional, mas sim, complementares um em relação ao outro, pois sua distribuição espacial no ambiente é diferente (Bueno *et al.*, 2013). Animais frugívoros, fornecem ao ambiente processos-chave como a dispersão e seleção de sementes e regeneração florestal, facilitam também a germinação das sementes consumidas e transportadas para áreas distantes e distintas das quais foram retiradas (Howe & Smallwood, 1982, Wang & Smith, 2002; Robertson *et al.*, 2006; Baños-Villalba *et al.*, 2017; Corlett, 2017). Na relação espécie-área (MacArthur & Wilson, 2001) fragmentos de maiores tamanhos concentram maior diversidade de comunidades vegetais (Drakare *et al.*, 2006), criando uma variedade de recursos que permite a seleção alimentar por animais e partilha de nichos reduzindo a competição entre as espécies. Contrariamente, fragmentos menores impõem maiores restrições tróficas (Didham, 2010), em que a escassez por recursos leva a generalizações alimentares e maior sobreposição de nichos entre as espécies. Outro ponto, é que as ameaças recorrentes aos ecossistemas também faz com que ocorram simplificações nas interações planta-animal desencadeando a redução de interações específicas entre espécies e aumento das generalizações em pequenos fragmentos (Li *et al.*, 2022).

Na América do Sul, existe uma das maiores florestas tropicais, a Mata Atlântica, considerada como um dos hotspots de diversidade mundial (Myers *et al.*, 2000). É um dos ambientes de alvo constante da perda e da fragmentação de suas áreas. Em (2009), Ribeiro *et al.* constatou em um de seus estudos que a Mata Atlântica estava distribuída em pequenas porções florestais. Estudos mais recentes mostram que atualmente só restam 36% de cobertura vegetal natural do bioma (Vacine *et al.*, 2024). Nesse contexto, a perda dessa floresta não só afetou sua estrutura e vegetação, mas também os animais que ficaram mais expostos e vulneráveis à caça e ao comércio ilegal (Ripple *et al.*, 2016). Dentre esses animais, estão o macaco-prego-galego (*Sapajus flavius*) (Marcgrave, 1648) e o guariba-de-mãos-ruivas (*Alouatta belzebul*) (Linnaeus, 1766) duas espécies de primatas que habitam uma das regiões de Mata Atlântica mais fragmentadas do Brasil (Melo *et al.*, 2013). Sendo o primeiro, um

primata de médio porte (2,115 - 2,755 kg) endêmico do Brasil, presente em diferentes fragmentos e estados da região Nordeste do país, vivendo em duas ecorregiões distintas, a Caatinga e a Mata Atlântica (Fialho *et al.*, 2014; Rufino *et al.*, 2025). O segundo primata, é um animal de grande porte (2,900 - 5,200 kg) que tem suas populações presentes em porções distintas de duas florestas tropicais do Brasil, a Amazônia e a Mata Atlântica (Fialho *et al.*, 2014). Esses organismos encontram-se, respectivamente, listados como Ameaçado e Vulnerável à extinção (Valença-Montenegro *et al.*, 2019; Valença-Montenegro *et al.*, 2021), devido principalmente à caça, ao comércio ilegal e ao desmatamento. Esses dois primatas estão presentes em diferentes fragmentos da Mata Atlântica, estando presentes na porção geográfica classificada como Centro de Endemismo Pernambuco - CEP (Fialho *et al.*, 2014).

De acordo com a base primária da sua dieta, esses primatas são classificados como folívoros-frugívoros (*A. belzebul*) e onívoros (*S. flavius*) (De Souza *et al.*, 2002; Bicca-Marques 2003; Fragaszy *et al.*, 2004; Rasec-Silva *et al.*, 2023). Todavia, estudos têm demonstrado uma elevada diversidade de frutos na dieta de ambas as espécies e certo grau de compartilhamento sobre os mesmos itens alimentares (Da Silva *et al.*, 2018). Ainda assim, saber se esses dois primatas apresentam papéis semelhantes ou diferentes nos diferentes tamanhos de fragmentos florestais do Centro de Endemismo Pernambuco é de suma importância para a diversidade vegetal das espécies de plantas por eles dispersas no ambiente. Dessa forma, a dieta desses indivíduos os tornam organismos potencialmente ativos como dispersores de sementes em ambientes fragilizados ou não, sendo dessa forma agentes eficientes para manutenção e regeneração dos ecossistemas que habitam (Arroyo-Rodríguez *et al.*, 2015), favorecendo a diversidade de espécies vegetais do ambiente.

## 2.OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo geral

Investigar quais espécies vegetais são consumidas pelas espécies de primatas *Alouatta belzebul* e *Sapajus flavius* nos diferentes fragmentos do Centro de Endemismo Pernambuco.

### 2.2. Objetivos específicos

- Identificar quais as sementes e frutos consumidos pelo os dois primatas nos diferentes fragmentos florestais do CEP;
- Verificar o papel dos primatas na deposição e potencial dispersão de sementes nos diferentes tamanhos de fragmentos do CEP;
- Averiguar a diversidade de espécies de plantas depositadas nos diferentes fragmentos do CEP pelo *Alouatta belzebul* e o *Sapajus flavius*.



### 3.REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 Interações Mutualísticas

Interações entre diferentes espécies é algo comum de se ver na natureza e em sua maioria, essenciais para os organismos. Mas, nem todos os organismos se beneficiam da mesma forma dentro dessas interações, como é o caso do comensalismo, em que uma se beneficia e a outra não é afetada (+/0) e do parasitismo (+/-) (Bronstein, 1994; Mathis & Bronstein, 2020). Entretanto, interações interespecíficas harmônicas como a protocooperação, a simbiose e o mutualismo são consideradas tipos de interações ecológicas em que diferentes espécies se relacionam para o beneficiamento uma da outra (Da Silva & Santos, 2022).

A protocooperação ou mutualismo facultativo é a associação mútua entre espécies diferentes que se beneficiam, mas que necessariamente não são dependentes uma da outra, podendo cada uma viver separadamente (Bronstein, 1994; Sachs *et al.*, 2006). Na simbiose, diferentes espécies de organismos vivem diretamente em contato um com outro. Nessa interação pode haver especializações funcionais para as espécies envolvidas, como é o caso experimentado entre organismos herbívoros e sua microbiota intestinal (Bronstein, 1994; Sachs *et al.*, 2006; Amato & Righini, 2015). No mutualismo diferentes espécies se relacionam para o beneficiamento de ambas, em que as duas são afetadas positivamente (+/+) (Bronstein, 1994). Esse tipo de interação interespecífica favorece não só elas, mas também o ambiente ao qual estão associadas (Traveset & Richardson, 2014; Vázquez *et al.*, 2015). O mutualismo entre espécie pode-se dar de diferentes maneiras, podendo ser: defensiva, dispersiva ou trófica (Bronstein, 1994). No mutualismo defensivo, enquanto um dos parceiros fornece alimento, o outro fornece defesa. No dispersivo, os organismos móveis têm o papel de transportar organismo imóveis a qual estão associados. No trófico, os organismos associados se relacionam com o intuito de obter nutrientes e energia (Rech & Brito, 2012).

Com o passar dos anos, interações mutualísticas entre plantas e animais tornaram-se uma crescente fonte de investigação e de desenvolvimento de estudos, devido ao seu alto grau de importância para a biodiversidade nos ecossistemas (Bascompte & Jordano, 2007; Ollerton *et al.*, 2011; Schleuning *et al.*, 2015). A relação conjunta desses organismos no ambiente, promove ações essenciais para os organismos envolvidos na interação, mas também, para o ambiente que estão presentes, como é o caso do auxílio dos animais no processo de polinização e dispersão, e o fornecimento de itens alimentares das plantas aos animais (Ellstrand, 2014; Valenta & Nevo, 2020). Nos dois casos citados, tanto a polinização quanto a

dispersão de sementes são processos-chave para o desenvolvimento ecológico dos ecossistemas, além de serem serviços ecossistêmicos que tem impacto direto ou indireto sobre os seres humanos (Millennium Ecosystem Assessment, 2005; Valiente-Banuet *et al.*, 2015).

Nas interações entre plantas e animais, as relações podem ser obrigatórias ou facultativas a depender dos organismos envolvidos (Bascompte & Jordano, 2007). Nessa relação, organismos interagem intimamente, mostrando que, apesar de independentes, necessitam um do outro para o desenvolvimento de seus processos vitais. Em angiospermas, por exemplo, plantas capazes de produzir flores e frutos, necessitam de animais para manterem seu ciclo reprodutivo, sua polinização e dispersão de suas sementes, assim como, animais necessitam de recursos alimentares das quais as plantas oferecem (Stefanello *et al.*, 2010).

Organismos frugívoros, ou seja, aqueles que utilizam frutos e sementes como alimento, fornecem, a partir dessa interação, benefícios aos ambientes. Em áreas impactadas por ações antrópicas, esses organismos influenciam diretamente na estruturação de assembleias de plantas contribuindo positivamente para a regeneração de áreas degradadas (Arroyo-Rodríguez *et al.*, 2015; Andresen *et al.*, 2018; Estrada-Villegas *et al.*, 2023). Primatas, como o *Alouatta belzebul* e *Sapajus flavius*, são alguns desses frugívoros. Esses primatas, vivem em áreas dispostas em fragmentos, habitando remanescentes de diferentes tamanhos, e em sua maioria próximos de matriz antropogênica (Melo *et al.*, 2013; Ludwig *et al.*, 2020). Nesses ambientes, o papel dispersivo que esses animais desenvolvem ao alimentar-se de frutos e sementes favorece o ambiente, a seleção de espécies vegetais a serem consumidas e escolhidas como alimento, além do favorecimento da manutenção das comunidades vegetais nos fragmentos em que estão presentes (Chapman & Onderdonk, 1998; Gardner *et al.*, 2019).

### **3.2 Dispersão de sementes**

A dispersão de sementes é definida como sendo o afastamento das sementes para longe do organismo que a produziu (Howe & Smallwood, 1982). Esse processo é visto como um dos principais meios de movimentação das plantas, que em conjunto com a polinização, fornecem para os ecossistemas papéis cruciais para manutenção da biodiversidade ambiental (Jordano *et al.*, 2011; Wandrag *et al.*, 2017). As plantas como organismos sésseis dependem em maior parte do auxílio de outros organismos para se movimentarem (Stefanello *et al.*,

2010; Ruxton & Schaefer, 2012). Ainda assim, elas por si só desenvolveram meios para se auto dispersarem (autocoria), como a produção de frutos balísticos (Howe & Smallwood, 1982). Evolutivamente, organismos vegetais desenvolveram estruturas como câmaras de ar para flutuação ou estruturas aladas em suas sementes para que seus propágulos pudessem ser transportados por longas distâncias de forma abiótica, como pela água (hidrocoria), vento (anemocoria) e gravidade (barocoria) (Howe & Smallwood, 1982; Gillespie *et al.*, 2012; Arjona *et al.*, 2018).

Formas bióticas de transporte de sementes, como a zoocoria que é a dispersão realizada por animais, também é considerada um meio para movimentação de propágulos vegetais, e em maior parte, o transporte vegetal é feito dessa maneira (Howe & Smallwood, 1982; Stefanello *et al.*, 2010). Em sua morfologia, plantas desenvolveram formas para que a dispersão tanto biótica, quanto abiótica fossem possíveis (Gillespie *et al.*, 2012). A endozoocoria é um tipo de dispersão realizada por meio da ingestão de frutos e sementes por animais, em que os propágulos vegetais são carregados internamente pelo animal e posteriormente eliminados em suas fezes. Essa dispersão tornou-se um método bastante eficiente para as plantas, pois proporcionou aos animais o consumo de frutos e sementes e posterior liberação desses itens. Esse meio permite o maior afastamento da prole da planta-mãe evitando a competição por recursos, e também a escarificação do tegumento da semente consumida por animais facilitando sua germinação (Ruxton & Schaefer, 2012, Rogers *et al.*, 2021). Nessa dispersão os consumidores acabam influenciando diretamente a dinâmica ecológica das espécies de plantas do ambiente (Zwolak *et al.*, 2020).

Na zoocoria, diferentes animais podem estar envolvidos como formigas (mirmecoria), peixes (ictiocoria), répteis (saurocoria), aves (ornitocoria) e mamíferos (mamalocoria), sendo esses animais os principais organismos das florestas que desenvolvem papel dispersivo para o ambiente (Dário, 2006; Corlett, 2017). Outras formas de dispersão, como a epizoocoria, as sementes são transportadas externamente pelo corpo do animal, nesse caso, as sementes podem apresentar estruturas que facilitam a adesão acidental ao corpo dos animais (Sorensen, 1986). Na sinzoocoria, a dispersão de sementes ocorre por meio de estocagem, em que animais movem as sementes de um lugar a outro, guardam e acabam as esquecendo, fazendo com elas germinem posteriormente (Jansen *et al.*, 2012).

Nas angiospermas, o surgimento das flores teve intuito reprodutivo, além de originar posteriormente, frutos e sementes e a partir delas a formação de novas plântulas (Figueiredo, 2000, Beckman & Sullivan, 2023). Evolutivamente, o desenvolvimento de frutos carnudos e

coloridos atraíram a atenção de animais em busca de recursos alimentares, e o efeito dessa ação resultou na maior distribuição de sementes produzidas pelas plantas e consumidas por frugívoros, além de seus efeitos potencialmente positivos para riqueza e abundância de espécies vegetais em florestas (Deminicis *et al.*, 2009; Gómez *et al.*, 2019; Valenta & Nevo, 2020).

Interações interespecíficas, como plantas e animais mostraram-se fundamentalmente essenciais, não só para os próprios organismos participantes da relação, mas também para a estrutura e formação do ambiente (Jordano, 2016). Outro aspecto importante é que a dispersão de sementes e também outros serviços desenvolvidos por animais nos ecossistemas, como a polinização, são consideradas serviços ecossistêmicos (Daily, 1997; Costanza *et al.*, 1997). Entretanto, os organismos necessitam de condições ambientais adequadas para que desenvolvam suas atividades e coexistam com o ecossistema (Hooper *et al.*, 2005). Pressões humanas como a caça, a perda e a fragmentação de habitat frequentemente estão associadas ao processo de defaunação das florestas (Seidler, 2017), desencadeando a ruptura de processos importantes no ambiente. Na atualidade mudanças causadas pelo homem nas florestas e nos vários organismos fornecedores de serviços vem tendo suas comunidades reduzidas, como é o caso dos grandes frugívoros, animais que têm influência direta na composição e na dinâmica populacional das árvores no ambiente em que estão presentes. A ingestão de grandes quantidades de frutos e sementes de diferentes tamanhos por esses animais promove efeitos significativamente positivos em ambientes degradados, sobretudo na regeneração e no aumento da abundância das plantas consumidas (Bueno *et al.*, 2013; Fuzessy *et al.*, 2018). Esse fator contribui para uma maior diversidade de plantas no local em que esses animais estão presentes (Campos-Arceiz *et al.*, 2011).

### **3.3 Perda e Fragmentação de habitat**

O desenvolvimento do homem com a natureza é um marco importante para sua evolução. No entanto, para o ambiente natural, essa interação não significa um efeito fundamentalmente positivo. Com o crescimento das populações humanas, áreas anteriormente preservadas foram perdidas e reduzidas a frações menores de floresta nativa, fenômenos conhecidos como perda e fragmentação de habitats (Fahrig, 2003; Banks-Leite *et al.*, 2020). A perda de habitat é considerada um dos marcos principais para a perda de vegetação e redução de organismos no ambiente (Newbold *et al.*, 2015; Jacobson *et al.*, 2019). A perda de habitat é

a transformação total ou parcial de uma área anteriormente preservada, fazendo com que a mesma se apresente de uma forma diferente do que era naturalmente (Banks-Leite *et al.*, 2020). Nesse processo, diferentemente da fragmentação, têm impactos muito mais devastadores sobre a biodiversidade, pois ela acaba por reduzir gradualmente o número de organismos no ambiente que está sob seu efeito, afetando-os diretamente (Hanski, 2011).

A fragmentação de habitat, no conceito defendido por Wilcove *et al.*, (1986), é a redução e separação de uma área anteriormente grande em porções menores, formando o que podemos chamar de “ilhas” de habitat natural. Nesse processo, o ambiente pode se apresentar sob o efeito de algumas formações, como manchas florestais em números maiores, quantidade reduzida de habitat natural, redução no tamanho das manchas florestais e o maior isolamento dessas manchas (Fahrig, 2003). Em conjunto, esses dois processos têm contribuído ativamente para a perda e redução nas comunidades de organismos florestais (Haddad *et al.*, 2015; Jacobson *et al.*, 2019). A fragmentação e a perda de habitat recorrentemente têm seus conceitos usados em conjunto e, por vezes, até como sinônimo, todavia, trata-se de conceitos diferentes que estão intimamente ligados, influenciando um ao outro (Fahrig, 2003; Haddad *et al.*, 2015).

Alterações intensas e recorrentes no ambiente têm como causadores as mudanças no uso da terra em áreas agrícolas, urbanização e desmatamento tendo como principais efeitos a perda e a fragmentação de habitat (Arroyo-Rodríguez *et al.*, 2019; Banks-Leite *et al.*, 2020). Em florestas tropicais, como a Mata Atlântica, grande parte de suas áreas foi alterada por conta das ações do homem (Vacine *et al.*, 2024). Áreas tropicais agrupam altos níveis de diversidade biológica, além de grande parte das populações humanas da Terra (Brown, 2014; Lewis *et al.*, 2015). O interesse das comunidades humanas deve-se principalmente à quantidade expressiva de recursos que esses ambientes oferecem (Fedele *et al.*, 2021).

A perda de áreas florestais tem efeitos diretos sobre a biodiversidade do ambiente prejudicado, tais impactos não alteram apenas a estrutura da área em si, mas também, nos seres que lá vivem (Melo *et al.*, 2013). Seus efeitos causam a perda, não só de organismo, mas também de serviços ecossistêmicos por eles exercidos (Dobson *et al.*, 2006). Os efeitos dessa perda têm causado consequências negativas em cascata nos ecossistemas e nas comunidades de organismos (Rogers *et al.*, 2021). Esses impactos têm levado principalmente à perda de habitats e de biodiversidade, que nos últimos anos, com o aumento das populações humanas e da sua demanda crescente por recursos financeiros e alimentícios contribuíram para declínios

acentuados nas comunidades de organismos terrestres (Maxwell *et al.*, 2016; Johnson *et al.*, 2017).

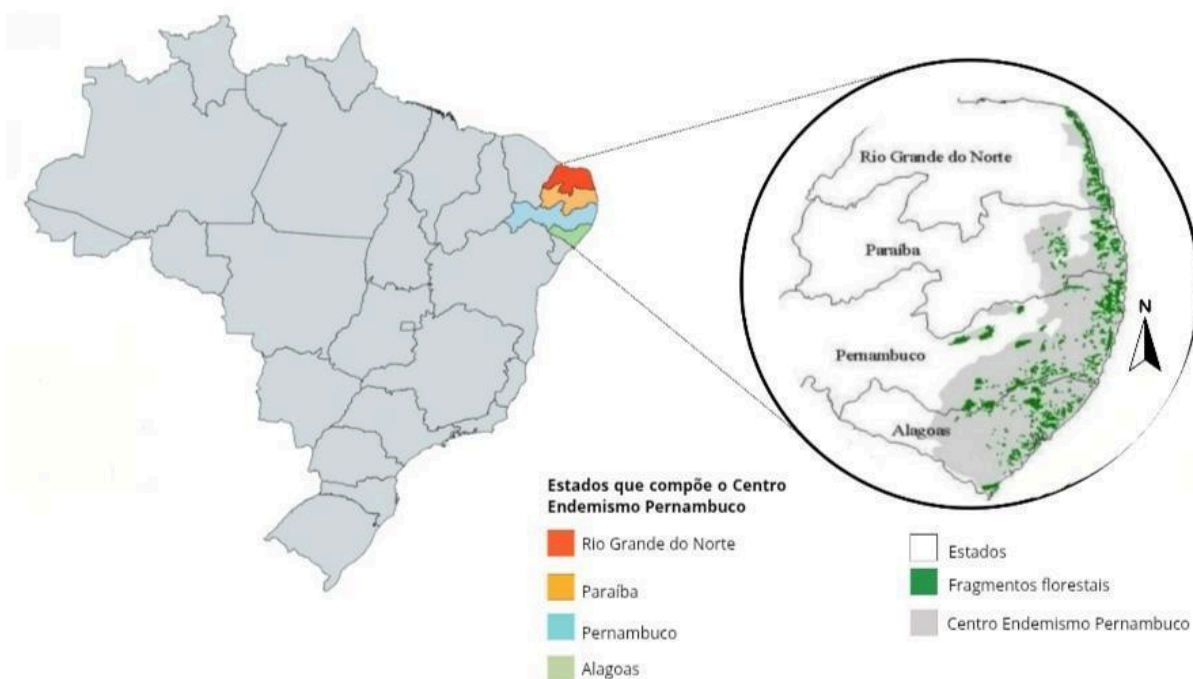
Com as crescentes ameaças que os biomas e as espécies vêm sofrendo nos últimos anos, tem crescido o número de estudos que descrevem a influência da biodiversidade e os impactos de sua perda para os ecossistemas e para a humanidade (Alho, 2012; Cardinale *et al.*, 2012; Truchy *et al.*, 2015). Esse aumento deve-se principalmente às modificações no uso da terra, que tende a impulsionar a perda e a redução das florestas, esse fator acaba por contribuir com a perda de organismos que vivem e dependem dessas áreas (Haddad *et al.*, 2015). Observações passadas têm verificado que os seres vivos se relacionam intimamente com os serviços e bens produzidos pelos ecossistemas (Truchy *et al.*, 2015). Ou seja, em ambientes preservados as atividades funcionais que os animais desenvolvem favorecem a estabilidade nas interações bióticas e abióticas nas áreas que estão presentes (Lawton & Jones, 1995; Worn & Duff, 2003). Infelizmente, florestas tropicais como a Mata Atlântica foi e ainda é vítima da exploração desenfreada de recursos naturais e da invasão antrópica em suas áreas.

## 4. METODOLOGIA

### 4.1. Área de estudo

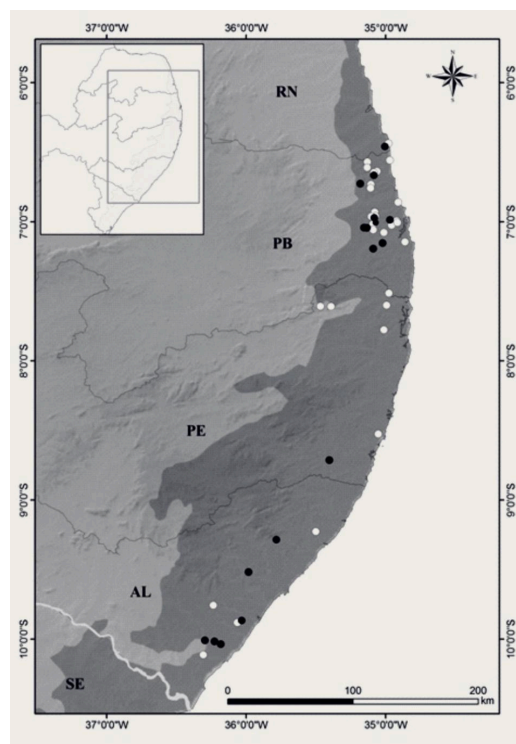
O Centro de Endemismo Pernambuco, porção localizada ao Norte do Rio São Francisco, é um dos centros de endemismo da Mata Atlântica na região Nordeste do país. Esse ambiente, rico em biodiversidade, se estende por diferentes Estados, sendo eles: Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas (Figura 1) (Da Silva & Tabarelli, 2001). Com a colonização e a invasão antrópica, áreas próximas da costa foram as mais afetadas inicialmente, fazendo com que grandes áreas florestadas fossem perdidas e divididas, restando atualmente sob a forma de fragmentos de florestas nativas distribuídas em diferentes tamanhos (Ribeiro, 2009; He & Silliman, 2019; Vacine *et al.*, 2024). Entretanto, esse ambiente agrupa, ainda, diferentes espécies de animais como o ameaçado *Sapajus flavius* e o vulnerável *Alouatta belzebul* (Figura 2), dois primatas que desenvolvem serviços importantes para os fragmentos florestais que habitam (Fialho *et al.*, 2014).

Figura 1- Porção territorial definida como Centro de Endemismo Pernambuco



Fonte: Uchoa Neto & Tabarelli (2002) , adaptado pelo autor (2025).

Figura 2 - Áreas de ocorrência de *Sapajus flavius* (pontos brancos) e *Alouatta belzebul* (pontos pretos) no Centro de Endemismo Pernambuco



Fonte: Fialho *et al.* (2014), adaptado por CPB/ICMBio (2014).

## 4.2. Compilação de dados

Os dados obtidos neste estudo foram levantados por meio de acervos digitais, tendo início a partir de buscas sobre a composição vegetal da dieta de dois primatas, o *A. belzebul* e o *S. flavius*. Foram feitas pesquisas bibliográficas com o intuito de investigar as sementes e frutos presentes na dieta de ambos primatas. As buscas foram realizadas nos acervos digitais Google Scholar (<https://scholar.google.com/>) e Scientific Electronic Library Online - SciELO (<https://www.scielo.org/>). Quando um dos documentos foi encontrado em uma dessas bases, porém não estava disponível, tentou-se contato direto com o(a) autor(a) para a viabilização do material. Visando dar amplitude à compilação dos dados, foram verificados estudos em inglês, espanhol e português (Amano *et al.*, 2021; Nuñez & Amano, 2021). Foram usadas as seguintes palavras-chave e suas combinações para a pesquisa: “*Cebus flavius*”, “*Sapajus flavius*”, “seed dispersal”, “primate diet”, “red handed howler monkey”, “Pernambuco Endemism Center”, “blonde capuchin monkey”, “dispersão de sementes”, “*Alouatta belzebul*”, “dieta de primatas”, “guariba-de-mãos-ruivas”, “Centro de Endemismo Pernambuco” e “macaco-prego-galego”. Para a busca de material para o macaco-prego-galego, foram utilizados ambos os nomes científicos (*Cebus flavius* e *Sapajus flavius*). Para esse trabalho, foram consideradas monografias, dissertações, teses, capítulos de livros e artigos científicos publicados.

Desse modo, de acordo com os critérios estabelecidos para a busca, foram encontrados nove estudos em que citavam a dieta do *A. belzebul*. Destes, consideramos apenas cinco (55,5%). Para *S. flavius* foram encontrados 13 estudos associados à sua alimentação, e destes foram considerados 10 estudos (77%) (Tabela 1). A redução dos estudos encontrados para os considerados deveu-se à não especificação dos itens vegetais consumidos pelas espécies de primatas e à falta de identificação a nível de espécies das plantas consumidas. A maior parte dos estudos analisados (n = 13; 86,66%) sobre o *A. belzebul* e o *S. flavius* foram desenvolvidos no estado da Paraíba. Não foram consideradas árvores que foram identificadas apenas a nível de gênero. Os estudos com *A. belzebul* foram realizados em fragmentos com tamanhos inferiores a 500 ha; contudo, o tamanho das áreas onde *S. flavius* foi estudado variou de seis a 1.058 ha.

Seguindo Natani *et al.* (2024), para as análises foram considerados apenas aqueles estudos que apresentaram uma lista de espécies de plantas com a distinção específica dos diferentes itens alimentares consumidos (frutos e sementes) pelas espécies. O esforço



amostral dos trabalhos para verificar a dieta das espécies variou entre 7 a 15 meses para o *A. belzebul*, e de 5 a 58 meses para o *S. flavius* (Tabela 1). Além disso, foram considerados apenas os estudos realizados nos fragmentos de Mata Atlântica dentro dos limites do CEP. Informações sobre as espécies vegetais e verificação de nomes científicos foram checados por meio da base de dados do Flora do Brasil (Flora e Funga do Brasil, 2024).

Tabela 1 - Lista de estudos realizados sobre o consumo de frutos e sementes de *A. belzebul* e *S. flavius* nos diferentes fragmentos do CEP. \* Estudos não considerados.

| Estudos                        | Tamanho da área de estudo | Áreas de estudo                         | Espécie de primata       | Esforço amostral dos trabalhos em meses |
|--------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------|
| Silva (2015)                   | 261                       | Água Preta - PE                         | <i>Alouatta belzebul</i> | 15                                      |
| Coutinho (2012)                | ~266                      | RPPN Fazenda Pacatuba, Sapé - PB        | <i>Alouatta belzebul</i> | 7                                       |
| Ludwig (2020)                  | 1,8                       | Mata do Angico, Sapé - PB               | <i>Alouatta belzebul</i> | 12                                      |
| Bonvicino (1989)               | ~266                      | RPPN Fazenda Pacatuba, Sapé - PB        | <i>Alouatta belzebul</i> | 13                                      |
| Porfírio (2005)                | ~266                      | RPPN Fazenda Pacatuba, Sapé - PB        | <i>Alouatta belzebul</i> | 11                                      |
| Melo (2014)*                   | -                         | Corredor ecológico Pacatuba-Gargaú - PB | <i>Alouatta belzebul</i> | -                                       |
| Da Silva <i>et al.</i> (2018)* | -                         | RPPN Fazenda Pacatuba, Sapé - PB        | <i>Alouatta belzebul</i> | -                                       |
|                                | -                         | Mamanguape e Mataraca - PB              | <i>Alouatta belzebul</i> | -                                       |
|                                | -                         | REBIO Guaribas - Rio Tinto e            | <i>Alouatta</i>          | -                                       |

|                                   |        |                                                           |                                    |    |
|-----------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------|----|
|                                   |        | Mamanguape - PB                                           | <i>belzebul</i>                    |    |
| Camargo <i>et al.</i><br>(2008)*  | -      | RPPN Fazenda Pacatuba, Sapé<br>- PB                       | <i>Alouatta</i><br><i>belzebul</i> | -  |
| Dantas (2016)*                    | -      | Porção Norte do Rio São<br>Francisco                      | <i>Alouatta</i><br><i>belzebul</i> | -  |
| Lins (2015)                       | 270    | Caaporã - PB                                              | <i>Sapajus flavius</i>             | 10 |
|                                   | -      | RPPN Fazenda Pacatuba, Sapé<br>- PB                       | <i>Sapajus flavius</i>             | -  |
| Da Silva <i>et al.</i><br>(2018)* | -      | Mamanguape e Mataraca - PB                                | <i>Sapajus flavius</i>             | -  |
|                                   | -      | REBIO Guaribas - Rio Tinto e<br>Mamanguape - PB           | <i>Sapajus flavius</i>             | -  |
| Jerônimo (2017)                   | 270    | Caaporã - PB                                              | <i>Sapajus flavius</i>             | 5  |
| Rodrigues (2015)                  | ~1.058 | RPPN Engenho Gargaú , Santa<br>Rita - PB                  | <i>Sapajus flavius</i>             | 12 |
|                                   | ~1.058 | RPPN Engenho Gargaú , Santa<br>Rita - PB                  | <i>Sapajus flavius</i>             |    |
| Montenegro<br>(2011)              | 170    | Estação Experimental de<br>Camaratuba, Mamanguape -<br>PB | <i>Sapajus flavius</i>             | 20 |
| Araújo (2018)                     | 936    | Mataraca - PB                                             | <i>Sapajus flavius</i>             | 58 |
| Santos (2017)                     | 936    | Mataraca - PB                                             | <i>Sapajus flavius</i>             | 12 |
|                                   | ~13    | Mingu, Ipojuca - PE                                       | <i>Sapajus flavius</i>             |    |
| Malta & Mendes<br>Pontes (2013)   | ~19    | Gengibre, Ipojuca - PE                                    | <i>Sapajus flavius</i>             | 10 |
|                                   | 6      | Bulandi, Ipojuca - PE                                     | <i>Sapajus flavius</i>             |    |
| Medeiros<br>(2015)*               | -      | Mataraca - PB                                             | <i>Sapajus flavius</i>             | -  |
| Medeiros (2019)                   | 936    | Mataraca - PB                                             | <i>Sapajus flavius</i>             | 12 |

|                               |     |                                          |                        |    |
|-------------------------------|-----|------------------------------------------|------------------------|----|
| Bastos (2012)*                | -   | Mata dos Macacos - PE e<br>Mataraca - PB | <i>Sapajus flavius</i> | -  |
| Lins & Ferreira<br>(2019)     | 270 | Caaporã - PB                             | <i>Sapajus flavius</i> | 11 |
| Filho <i>et al.</i><br>(2021) | 936 | Mataraca - PB                            | <i>Sapajus flavius</i> | 12 |

Fonte: Autor (2025)

### 4.3. Análise de dados

A diversidade de espécies de plantas consumidas pelo os dois primatas foram estimadas utilizando dados de incidência (presença/ausência) (Figura 3) ( ver Chao *et al.* 2014) das espécies de plantas (ver material suplementar) encontradas na dieta dos primatas a partir dos números de Hill, os quais foram construídos no pacote iNEXT (Hsieh *et al.* 2016). Os números de Hill usados para estimar foram:  $q = 0$ , (riqueza de espécies),  $q = 1$  (diversidade de Shannon-Wiener), e  $q = 2$  (diversidade de Gini-Simpson). Quanto a  $q = 0$ , a diversidade é representada pela riqueza de espécies dando maior peso às espécies raras (Jost, 2006; Tuomisto, 2010), quando  $q = 1$  a diversidade apresenta um peso para cada espécie de acordo com a sua abundância dentro da comunidade, assim, representando as espécies comuns (Jost, 2007), e quando  $q = 2$  a abundância de espécies é favorecida e as espécies raras são descontadas, assim, podendo ser interpretada como o número de espécies dominantes (Jost, 2010; Chao *et al.*, 2012). Foi utilizado o número de estudos em cada área como unidade amostral.

Após a extração dos coeficientes  $q$  ( $0 =$  espécies raras,  $1 =$  espécies comuns,  $2 =$  espécies dominantes) dos números de Hill, foram rodados Modelos Lineares Generalizados Misto (GLMM) com distribuição Gaussiana com ligação “*identidade*” com o tamanho do fragmento e a espécie como variável independente, os coeficientes  $q$  dos números de Hill como variáveis respostas fixas, e o local do estudo como variável randômica. A normalidade, heterocedasticidade e superdispersão dos dados foi verificada utilizando plots dos resíduos (Q-Q plot) utilizando o pacote DHARMA (Hartig, 2022). Todas as análises foram realizadas no *software* R Studio 1.2.5 (R Core Team, 2019) utilizando os pacotes lme4 (Bates *et al.*, 2025) e MASS (Venables & Ripley, 2002).

Figura 3 - Disposição de espécies vegetais consumidas, e suas áreas de incidência (presença e ausência) em diferentes fragmentos do Centro de Endemismo Pernambuco.

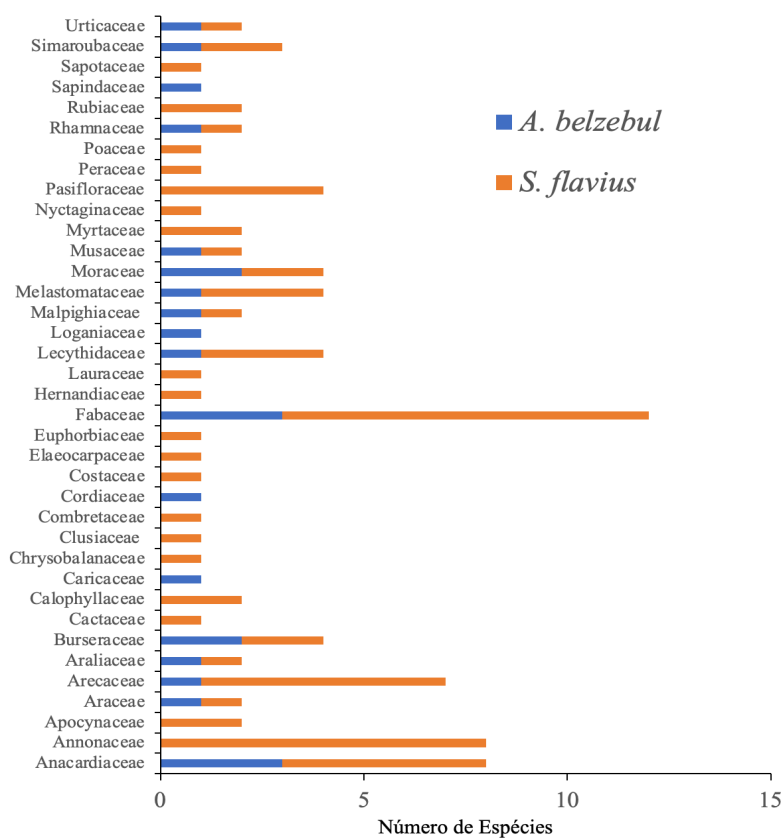


Fonte: Autor (2025)

## 5.RESULTADOS E DISCUSSÕES

Frutos e sementes de 82 espécies de plantas foram encontrados distribuídos entre árvores, ervas, palmeiras e lianas, pertencentes a 39 famílias consumidas pelos primatas. Especificamente, foi encontrado o consumo de 26 espécies (21 árvores, 1 erva, 1 palmeira e 3 lianas) para *A. belzebul*, e 67 espécies (54 árvores, 4 ervas, 4 palmeiras e 5 lianas) para *S. flavius*. Das 82 espécies de plantas, 11 são encontradas na dieta de ambos os primatas. No geral, a família com a maior riqueza de espécies foi Fabaceae (n = 11 espécies), Annonaceae (n = 7 espécies), Anacardiaceae (n = 5 espécies) e Araceae (n = 2 espécies). Para *A. belzebul* a família com maior riqueza foram Fabaceae (n = 4 espécies) e Anacardiaceae (n = 3 espécies) (Figura 4). Já para *S. flavius*, as famílias Fabaceae (n = 7), Annonaceae (n = 7), e Arecaceae (n = 4 espécies) se apresentaram com o maior número de espécies (Figura 4). Quatro famílias de plantas estavam apenas presentes na dieta de *A. belzebul* e 19 em *S. flavius*.

Figura 4 - Relação entre famílias vegetais e número de espécies consumidas por cada um dos primatas do Centro de Endemismo Pernambuco.



Fonte: Autor (2025)

Quando analisado o papel do tamanho da área e a espécie sobre os diferentes coeficientes de diversidade ( $q = 0, 1, 2$ ), o GLMM demonstrou que todos os coeficientes de  $q$  foram positivamente influenciados pelo tamanho do fragmento (Tabela 2).

Tabela 2 - Resultado do GLMM para a relação entre o tamanho do fragmento (ha) e a espécie de primata (variáveis preditoras) e os coeficientes de diversidade de Hill ( $q = 0, 1, 2$ ) para as espécies de plantas consumidas por *A. belzebul* e *S. flavius* nas áreas de Mata Atlântica no Centro de Endemismo Pernambuco. \*Valores em negrito representam a significância estatística dentro dos modelos.

| Variável preditora   | Estimativa | Erro padrão | Valor de $p$ |
|----------------------|------------|-------------|--------------|
| <i>q0</i>            |            |             |              |
| Intercepto           | 9,1702     | 3,3194      | 0,005        |
| Tamanho do fragmento |            |             |              |
| (ha)                 | 0,0160     | 0,0049      | <b>0,001</b> |
| Espécie - Sapajus    | -0,5538    | 3,9273      | 0,887        |
| <i>q1</i>            |            |             |              |
| Intercepto           | 9,0081     | 3,1330      | 0,004        |
| Tamanho do fragmento |            |             |              |
| (ha)                 | 0,0145     | 0,0046      | <b>0,001</b> |
| Espécie - Sapajus    | -0,4054    | 3,7066      | 0,912        |
| <i>q2</i>            |            |             |              |
| Intercepto           | 8,7833     | 2,9853      | 0,003        |
| Tamanho do fragmento |            |             |              |
| (ha)                 | 0,0127     | 0,0044      | <b>0,003</b> |
| Espécie - Sapajus    | -0,1624    | 3,5319      | 0,963        |

Fonte: Autor (2025)

Nesse estudo foi verificado a composição de espécies vegetais na dieta *Alouatta belzebul* e de *Sapajus flavius* nos diferentes fragmentos do Centro de Endemismo Pernambuco, juntamente com a análise da relação entre o tamanho do fragmento e a diversidade de plantas que tem seus frutos e sementes consumidos por esses dois primatas na área estudada. Com os dados obtidos, foi constatado que fragmentos maiores apresentam maior diversidade vegetal, com uma correlação significativamente positiva ( $p < 0,05$ ) entre o tamanho do fragmento e os coeficientes de diversidade de Hill ( $q = 0, 1, 2$ ), indicando que áreas maiores sustentam comunidades vegetais mais variadas e tendem a ter um maior número de potenciais dispersores de sementes nos grandes fragmentos (ver Fontúrbel *et al.*, 2015).

Esse padrão se confirma com a teoria de biogeografia de ilhas, que prevê que fragmentos maiores abrigam maior riqueza de espécies devido à maior heterogeneidade de habitats, menor efeito de borda e maior disponibilidade de recursos (Macarthur & Wilson, 2001). Além disso, fragmentos extensos tendem a manter populações mais estáveis de plantas, reduzindo o risco de extinções locais e garantindo uma oferta contínua de frutos e sementes ao longo do tempo para os animais consumidores. *Alouatta belzebul* e *Sapajus flavius*, demonstram ser dispersores eficientes de sementes independentemente do tamanho do fragmento florestal, embora os fragmentos maiores ofereçam maior diversidade vegetal, não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) na diversidade de plantas dispersas por eles entre fragmentos de diferentes tamanhos. Isso sugere que ambas as espécies mantêm sua eficiência como dispersores independente da escala do habitat, consumindo e dispersando sementes de maneira similar em pequenos e grandes fragmentos. Entretanto, por mais que a dispersão desses organismos se mantenha, em fragmentos pequenos podem ocorrer certas limitações, como a menor diversidade vegetal nesses locais, restringindo a variedade de espécies que podem ser dispersas, limitando o potencial de recuperação da floresta a médio e longo prazo. Além disso, a qualidade da dispersão, como a distância das sementes em relação à planta-mãe e a sobrevivência das plântulas, pode ser afetada pela maior exposição a predadores, condições microclimáticas adversas e competições na borda dos fragmentos.

A família de plantas com maior representatividade no número de espécies na dieta dos dois primatas foi Fabaceae, contribuindo com mais do que 10% das espécies de plantas. A predominância de Fabaceae é típica das florestas neotropicais (Gentry, 1988). A elevada riqueza de Arecaceae na dieta de *S. flavius* é representada por palmeiras, sendo quatro espécies nativas (*Acrocomia aculeata*, *Elaeis oleifera*, *Attalea oleifera*, *Acrocomia intumescens*) e uma exótica (*Elaeis guineensis*). A espécie exótica *Elaeis guineensis* têm sido

amplamente explorada por primatas em diferentes regiões do mundo (Eppley *et al.*, 2015; Bicca-Marques & Calegari-Marques, 2018; Oliveira-Silva *et al.*, 2018), e *S. flavius* em áreas de Caatinga (Rufino *et al.*, 2025). Ao contrário das espécies nativas, espécies exóticas têm seus frutos disponíveis durante o ano todo e apresentam grande quantidade de polpa, o que as tornam atrativos para os primatas, principalmente durante os períodos de reduzida disponibilidade do alimento preferido. Além disso, grandes fragmentos de Mata Atlântica apresentam a maior quantidade de espécies raras que podem ser consumidas por primatas, aumentando assim, sua distribuição e abundância nos diferentes fragmentos florestais.

Contrariamente, em pequenos fragmentos o número de espécies raras consumidas pelos primatas é mais baixo. Conforme Laurance & Yensen (1991) os efeitos de borda em fragmentos de pequenos tamanhos são mais proeminentes ocasionando uniformidade na composição florística (Lôbo *et al.*, 2011). Processos de alterações ambientais, como a perda e a fragmentação de habitats alteram e modificam diretamente a disposição das áreas florestais, modificando a homogeneidade e o tamanho dos fragmentos (Gallé *et al.*, 2022). Além disso, esses processos contribuem para a perda e redução das populações de organismos faunísticos provedores de serviços ecossistêmicos, e consequentemente das ações por eles desenvolvidas sobre as comunidades de plantas (Dobson *et al.*, 2006). *Alouatta belzebul* e *Sapajus flavius*, como organismos potencialmente dispersores de sementes, fornecem às plantas maior distribuição de seus propágulos (Bufalo *et al.*, 2016).

Implicações para conservação e restauração reforçam que a conservação de primatas em paisagens fragmentadas é viável, uma vez que eles continuam cumprindo seu papel ecológico como dispersores de sementes, independentemente do tamanho do fragmento. No entanto, a manutenção de fragmentos maiores deve ser priorizada, pois eles sustentam uma maior diversidade vegetal, aumentando as opções alimentares para os animais e ampliando o potencial de regeneração natural. Estratégias de conectividade entre fragmentos, como corredores ecológicos e reflorestamento vegetal em áreas degradadas, podem contribuir na mitigação dos efeitos negativos da fragmentação, permitindo que os primatas acessem recursos em diferentes escalas espaciais.

## 6.CONCLUSÃO



Com o presente trabalho, foi constatado que o tamanho do fragmento florestal é uma variável significativa sobre a diversidade vegetal consumida por *Alouatta belzebul* e *Sapajus flavius* no Centro de Endemismo Pernambuco, tendo áreas maiores suportando comunidades com maiores diversidade de plantas. Apesar disso, ambas as espécies de primatas mostraram desenvolver igual eficiência como dispersores de sementes, independente do tamanho do fragmento, adaptando suas dietas às condições locais do ambiente. Contudo, a diminuição de diversidade vegetal em pequenos fragmentos florestais restringe a diversidade de espécies suscetíveis a dispersão, o que pode dificultar a recuperação florestal, a longo prazo. A abundância das famílias vegetais Fabaceae e Arecaceae na dieta destes primatas, incluindo a presença de espécies exóticas, como *Elaeis guineensis*, mostra que esses animais apresentam capacidade de adaptação alimentar, mas também ressalta a dependência sobre espécies vegetais dominantes, em áreas antropizadas. Para a conservação destas espécies e dos serviços ecossistêmicos por elas fornecidos, faz-se necessário ações que priorizam a manutenção de fragmentos grandes e o estabelecimento de conectividade entre fragmentos de menores tamanhos. A criação de corredores ecológicos e o enriquecimento da vegetação nativa podem ajudar a diminuir os impactos da fragmentação, assegurando a prevalência de primatas e de plantas dependentes de dispersão. Desta forma, ainda que *A. belzebul* e *S. flavius* apresentem tolerância a áreas fragmentadas, sua eficiência como agentes dispersores e, portanto, como regeneradores naturais está intimamente ligada à conservação de habitats funcionais e biodiversos.

## 7.MATERIAL SUPLEMENTAR

Tabela Suplementar 1 - Lista de espécies vegetais consumidas pelos primatas, área de ocorrência, tamanho dos fragmentos, forma de vida e origem das plantas.

| Tamanho do fragmento (ha) | Áreas de ocorrência                  | Família       | Espécie                    | Forma de vida | Origem  | <i>Espécie de Primata</i>                         |
|---------------------------|--------------------------------------|---------------|----------------------------|---------------|---------|---------------------------------------------------|
| 261                       | Água Preta - PE                      | Anacardiaceae | <i>Spondias mombin</i> L.  | Árvore        | Nativa  | <i>Alouatta belzebul</i> e <i>Sapajus flavius</i> |
| ~266                      | RPPN Fazenda Pacatuba, Sapé - PB     |               |                            |               |         |                                                   |
| 1,8                       | Mata do Angico, Sapé - PB            |               |                            |               |         |                                                   |
| ~1.058                    | RPPN Engenho Gargaú, Santa Rita - PB |               |                            |               |         |                                                   |
| 1,8                       | Mata do Angico, Sapé - PB            |               | <i>Mangifera indica</i> L. | Árvore        | Exótica | <i>Alouatta belzebul</i> e <i>Sapajus flavius</i> |

|        |                                                              |  |                                     |        |        |                                                |
|--------|--------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------|--------|--------|------------------------------------------------|
| ~266   | RPPN Fazenda<br>Pacatuba, Sapé -<br>PB                       |  |                                     |        |        |                                                |
| 170    | Estação<br>Experimental de<br>Camaratuba,<br>Mamanguape - PB |  |                                     |        |        |                                                |
| 6      | Bulandi , Ipojuca -<br>PE                                    |  |                                     |        |        |                                                |
| ~266   | RPPN Fazenda<br>Pacatuba, Sapé -<br>PB                       |  | <i>Tapirira guianensis</i><br>Aubl. | Árvore | Nativa | <i>Alouatta belzebul e Sapajus<br/>flavius</i> |
| 270    | Caaporã - PB                                                 |  |                                     |        |        |                                                |
| ~1.058 | RPPN Engenho<br>Gargaú, Santa Rita<br>- PB                   |  |                                     |        |        |                                                |
| 170    | Estação<br>Experimental de                                   |  |                                     |        |        |                                                |

|        |                                                              |            |                                         |        |        |                        |
|--------|--------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------|--------|--------|------------------------|
|        | Camaratuba,<br>Mamanguape - PB                               |            |                                         |        |        |                        |
| 936    | Mataraca - PB                                                |            |                                         |        |        |                        |
| ~13    | Mingu , Ipojuca -<br>PE                                      |            |                                         |        |        |                        |
| 270    | Caaporã - PB                                                 |            |                                         |        |        |                        |
| ~19    | Gengibre, Ipojuca<br>- PE                                    |            | <i>Thyrsodium<br/>spruceanum</i> Benth. | Árvore | Nativa | <i>Sapajus flavius</i> |
| 170    | Estação<br>Experimental de<br>Camaratuba,<br>Mamanguape - PB |            | <i>Anacardium<br/>occidentale</i> L.    | Árvore | Nativa | <i>Sapajus flavius</i> |
| 936    | Mataraca - PB                                                |            |                                         |        |        |                        |
| ~1.058 | RPPN Engenho<br>Gargaú, Santa Rita<br>- PB                   | Annonaceae | <i>Annona salzmannii</i><br>A.DC.       | Árvore | Nativa | <i>Sapajus flavius</i> |

|        |                                                              |  |                                              |        |        |                        |
|--------|--------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------|--------|--------|------------------------|
| ~1.058 | RPPN Engenho<br>Gargaú, Santa Rita<br>- PB                   |  | <i>Annona glabra</i> L.                      | Árvore | Nativa | <i>Sapajus flavius</i> |
| 270    | Caaporã - PB                                                 |  | <i>Annona coriacea</i><br>Mart.              | Árvore | Nativa | <i>Sapajus flavius</i> |
| ~1.058 | RPPN Engenho<br>Gargaú, Santa Rita<br>- PB                   |  | <i>Xylopia laevigata</i><br>(Mart.) R.E.Fr.  | Árvore | Nativa | <i>Sapajus flavius</i> |
| ~1.058 | RPPN Engenho<br>Gargaú, Santa Rita<br>- PB                   |  | <i>Xylopia frutescens</i><br>Aubl.           | Árvore | Nativa | <i>Sapajus flavius</i> |
| 270    | Caaporã - PB                                                 |  |                                              |        |        |                        |
| 170    | Estação<br>Experimental de<br>Camaratuba,<br>Mamanguape - PB |  |                                              |        |        |                        |
| ~1.058 | RPPN Engenho<br>Gargaú, Santa Rita<br>- PB                   |  | <i>Guatteria<br/>schomburgkiana</i><br>Mart. | Árvore | Nativa | <i>Sapajus flavius</i> |

|        |                                            |            |                                                               |        |         |                                                      |
|--------|--------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------|--------|---------|------------------------------------------------------|
| ~1.058 | RPPN Engenho<br>Gargaú, Santa Rita<br>- PB |            | <i>Guatteria pogonopus</i><br>Mart.                           | Árvore | Nativa  | <i>Sapajus flavius</i>                               |
| 261    | Água Preta - PE                            | Araceae    | <i>Philodendron</i><br><i>hederaceum</i> (Jacq.)<br>Schott    | Liana  | Nativa' | <i>Alouatta belzebul</i>                             |
| ~1.058 | RPPN Engenho<br>Gargaú, Santa<br>Rita - PB |            | <i>Montrichardia</i><br><i>linifera</i> (Arruda)<br>Schott    | Erva   | Nativa  | <i>Sapajus flavius</i>                               |
| 936    | Mataraca - PB                              |            |                                                               |        |         |                                                      |
| 6      | Bulandi, Ipojuca -<br>PE                   |            |                                                               |        |         |                                                      |
| ~1.058 | RPPN Engenho<br>Gargaú, Santa Rita<br>- PB | Araliaceae | <i>Schefflera morototoni</i><br>(Aubl.) Maguire <i>et al.</i> | Árvore | Nativa  | <i>Alouatta belzebul e Sapajus</i><br><i>flavius</i> |
| 270    | Caaporã - PB                               |            |                                                               |        |         |                                                      |
| 261    | Água Preta - PE                            |            |                                                               |        |         |                                                      |

|        |                                                              |           |                                          |          |         |                          |
|--------|--------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------|----------|---------|--------------------------|
| ~1.058 | RPPN Engenho<br>Gargaú, Santa Rita<br>- PB                   |           |                                          |          |         |                          |
| 1,8    | Mata do Angico,<br>Sapé - PB                                 | Arecaceae | <i>Syagrus coronata</i><br>(Mart.) Becc. | Palmeira | Nativa  | <i>Alouatta belzebul</i> |
| 270    | Caaporã - PB                                                 |           | <i>Elaeis guineensis</i><br>Jacq.        | Palmeira | Exótica | <i>Sapajus flavius</i>   |
| ~1.058 | RPPN Engenho<br>Gargaú, Santa<br>Rita - PB                   |           |                                          |          |         |                          |
| 170    | Estação<br>Experimental de<br>Camaratuba,<br>Mamanguape - PB |           |                                          |          |         |                          |
| 936    | Mataraca - PB                                                |           |                                          |          |         |                          |
| ~13    | Mingu, Ipojuca -<br>PE                                       |           |                                          |          |         |                          |
| ~19    | Gengibre, Ipojuca<br>- PE                                    |           |                                          |          |         |                          |

|        |                                      |             |                                                  |          |        |                                                   |
|--------|--------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------|----------|--------|---------------------------------------------------|
| 6      | Bulandi, Ipojuca - PE                |             |                                                  |          |        |                                                   |
| ~1.058 | RPPN Engenho Gargaú, Santa Rita - PB |             | <i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart. | Palmeira | Nativa | <i>Sapajus flavius</i>                            |
| 270    | Caaporã - PB                         |             |                                                  |          |        |                                                   |
| 6      | Bulandi, Ipojuca - PE                |             | <i>Acrocomia intumescens</i> Drude               | Palmeira | Nativa | <i>Sapajus flavius</i>                            |
| ~13    | Mingu, Ipojuca - PE                  |             | <i>Attalea oleifera</i> Barb.Rodr.               | Palmeira | Nativa | <i>Sapajus flavius</i>                            |
| ~1.058 | RPPN Engenho Gargaú, Santa Rita - PB | Apocynaceae | <i>Himatanthus bracteatus</i> (A. DC.) Woodson   | Árvore   | Nativa | <i>Sapajus flavius</i>                            |
| 936    | Mataraca - PB                        |             | <i>Hancornia speciosa</i> Gomes                  | Árvore   | Nativa | <i>Sapajus flavius</i>                            |
| ~266   | RPPN Fazenda Pacatuba, Sapé - PB     | Burseraceae | <i>Protium giganteum</i> Engl.                   | Árvore   | Nativa | <i>Alouatta belzebul</i> e <i>Sapajus flavius</i> |



|        |                                            |            |                                                               |        |        |                                                |
|--------|--------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------|--------|--------|------------------------------------------------|
| 270    | Caaporã - PB                               |            |                                                               |        |        |                                                |
| ~1.058 | RPPN Engenho<br>Gargaú, Santa Rita<br>- PB |            |                                                               |        |        |                                                |
| ~266   | RPPN Fazenda<br>Pacatuba, Sapé -<br>PB     |            | <i>Protium<br/>heptaphyllum</i> (Aubl.)<br>Marchand           | Árvore | Nativa | <i>Alouatta belzebul e Sapajus<br/>flavius</i> |
| 270    | Caaporã - PB                               |            |                                                               |        |        |                                                |
| ~1.058 | RPPN Engenho<br>Gargaú, Santa Rita<br>- PB |            |                                                               |        |        |                                                |
| 936    | Mataraca - PB                              |            |                                                               |        |        |                                                |
| 936    | Mataraca - PB                              | Cactaceae  | <i>Pilosocereus<br/>catingicola</i> (Gürke)<br>Byles & Rowley | Árvore | Nativa | <i>Sapajus flavius</i>                         |
| 261    | Água Preta - PE                            | Caricaceae | <i>Jacaratia spinosa</i><br>(Aubl.) A.DC.                     | Árvore | Nativa | <i>Alouatta belzebul</i>                       |

|        |                                       |                  |                                                  |        |        |                          |
|--------|---------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------|--------|--------|--------------------------|
| 270    | Caaporã - PB                          | Calophyllaceae   | <i>Caraipa densifolia</i> Mart.                  | Árvore | Nativa | <i>Sapajus flavius</i>   |
| 936    | Mataraca - PB                         | Chrysobalanaceae | <i>Chrysobalanus icaco</i> L.                    | Árvore | Nativa | <i>Sapajus flavius</i>   |
| ~1.058 | RPPN Engenho Gargaú , Santa Rita - PB | Clusiaceae       | <i>Symphonia globulifera</i> L.f.                | Árvore | Nativa | <i>Sapajus flavius</i>   |
| 6      | Bulandi, Ipojuca - PE                 |                  |                                                  |        |        |                          |
| 936    | Mataraca - PB                         |                  |                                                  |        |        |                          |
| 936    | Mataraca - PB                         | Combretaceae     | <i>Buchenavia tetraphylla</i> (Aubl.) R.A.Howard | Árvore | Nativa | <i>Sapajus flavius</i>   |
| 1,8    | Mata do Angico, Sapé - PB             | Cordiaceae       | <i>Cordia superba</i> Cham.                      | Árvore | Nativa | <i>Alouatta belzebul</i> |
| 270    | Caaporã - PB                          | Costaceae        | <i>Costus arabicus</i> L.                        | Erva   | Nativa | <i>Sapajus flavius</i>   |

|        |                                       |                |                                               |        |        |                          |
|--------|---------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------|--------|--------|--------------------------|
| ~1.058 | RPPN Engenho Gargaú , Santa Rita - PB | Elaeocarpaceae | <i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.      | Árvore | Nativa | <i>Sapajus flavius</i>   |
| ~13    | Mingu, Ipojuca - PE                   | Euphorbiaceae  | <i>Sapium aubletianum</i> (Müll.Arg.) Huber   | Árvore | Nativa | <i>Sapajus flavius</i>   |
| 270    | Caaporã - PB                          | Fabaceae       | <i>Acosmium lentiscifolium</i> Schott         | Árvore | Nativa | <i>Alouatta belzebul</i> |
| 1,8    | Mata do Angico, Sapé - PB             |                | <i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan | Árvore | Nativa | <i>Alouatta belzebul</i> |
| ~1.058 | RPPN Engenho Gargaú , Santa Rita - PB |                | <i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.   | Árvore | Nativa | <i>Sapajus flavius</i>   |
| ~1.058 | RPPN Engenho Gargaú , Santa Rita - PB |                | <i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth           | Árvore | Nativa | <i>Sapajus flavius</i>   |
| ~266   | RPPN Fazenda Pacatuba, Sapé - PB      |                | <i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith     | Árvore | Nativa | <i>Alouatta belzebul</i> |

|        |                                            |  |                                    |        |        |                          |
|--------|--------------------------------------------|--|------------------------------------|--------|--------|--------------------------|
| 261    | Água Preta - PE                            |  |                                    |        |        |                          |
| ~266   | RPPN Fazenda<br>Pacatuba, Sapé -<br>PB     |  | <i>Dioclea rufescens</i><br>Benth. | Liana  | Nativa | <i>Alouatta belzebul</i> |
| ~1.058 | RPPN Engenho<br>Gargaú, Santa<br>Rita - PB |  | <i>Inga capitata</i> Desv.         | Árvore | Nativa | <i>Sapajus flavius</i>   |
| ~19    | Gengibre, Ipojuca<br>- PE                  |  | <i>Inga dysantha</i> Benth.        | Árvore | Nativa | <i>Sapajus flavius</i>   |
| ~13    | Mingu, Ipojuca -<br>PE                     |  |                                    |        |        |                          |
| 6      | Bulandi, Ipojuca -<br>PE                   |  | <i>Inga edulis</i> Mart            | Árvore | Nativa | <i>Sapajus flavius</i>   |
| ~1.058 | RPPN Engenho<br>Gargaú, Santa<br>Rita - PB |  |                                    |        |        |                          |
| 6      | Bulandi, Ipojuca -<br>PE                   |  | <i>Inga thibaudiana</i> DC.        | Árvore | Nativa | <i>Sapajus flavius</i>   |

|        |                                       |               |                                                       |        |        |                                            |
|--------|---------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------|--------|--------|--------------------------------------------|
| 270    | Caaporã - PB                          |               |                                                       |        |        |                                            |
| 270    | Caaporã - PB                          |               | <i>Parkia pendula</i><br>(Willd.) Benth. ex Walp.     | Árvore | Nativa | <i>Sapajus flavius</i>                     |
| ~1.058 | RPPN Engenho Gargaú , Santa Rita - PB | Hernandiaceae | <i>Sparattanthelium botocudorum</i> Mart.             | Liana  | Nativa | <i>Sapajus flavius</i>                     |
| ~1.058 | RPPN Engenho Gargaú , Santa Rita - PB | Lauraceae     | <i>Ocotea canaliculata</i><br>(Rich.) Mez             | Árvore | Nativa | <i>Sapajus flavius</i>                     |
| ~266   | RPPN Fazenda Pacatuba, Sapé - PB      | Lecythidaceae | <i>Eschweilera ovata</i><br>(Cambess.) Mart. ex Miers | Árvore | Nativa | <i>Alouatta belzebul e Sapajus flavius</i> |
| 270    | Caaporã - PB                          |               |                                                       |        |        |                                            |
| ~1.058 | RPPN Engenho Gargaú , Santa Rita - PB |               |                                                       |        |        |                                            |
| 170    | Estação Experimental de               |               |                                                       |        |        |                                            |

|        |                                                              |             |                                                 |        |        |                          |
|--------|--------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------|--------|--------|--------------------------|
|        | Camaratuba,<br>Mamanguape - PB                               |             |                                                 |        |        |                          |
| ~13    | Mingu, Ipojuca -<br>PE                                       |             |                                                 |        |        |                          |
| 6      | Bulandi, Ipojuca -<br>PE                                     |             |                                                 |        |        |                          |
| ~13    | Mingu, Ipojuca -<br>PE                                       |             | <i>Gustavia augusta</i> L.                      | Árvore | Nativa | <i>Sapajus flavius</i>   |
| 6      | Bulandi, Ipojuca -<br>PE                                     |             |                                                 |        |        |                          |
| ~1.058 | RPPN Engenho<br>Gargaú , Santa<br>Rita - PB                  |             |                                                 |        |        |                          |
| 170    | Estação<br>Experimental de<br>Camaratuba,<br>Mamanguape - PB |             | <i>Lecythis pisonis</i><br>Cambess.             | Árvore | Nativa | <i>Sapajus flavius</i>   |
| 1,8    | Mata do Angico,<br>Sapé - PB                                 | Loganiaceae | <i>Strychnos parviflora</i><br>Spruce ex Benth. | Liana  | Nativa | <i>Alouatta belzebul</i> |

|        |                                      |                 |                                      |        |         |                                                   |
|--------|--------------------------------------|-----------------|--------------------------------------|--------|---------|---------------------------------------------------|
| ~266   | RPPN Fazenda Pacatuba, Sapé - PB     | Malpighiaceae   | <i>Byrsonima sericea</i> DC          | Árvore | Nativa  | <i>Alouatta belzebul</i> e <i>Sapajus flavius</i> |
| 270    | Caaporã - PB                         |                 |                                      |        |         |                                                   |
| ~1.058 | RPPN Engenho Gargaú, Santa Rita - PB |                 |                                      |        |         |                                                   |
| ~266   | RPPN Fazenda Pacatuba, Sapé - PB     | Meliaceae       | <i>Trichilia hirta</i> L.            | Árvore | Nativa  | <i>Alouatta belzebul</i>                          |
| ~1.058 | RPPN Engenho Gargaú, Santa Rita - PB | Melastomataceae | <i>Miconia candolleana</i> Triana    | Árvore | Nativa  | <i>Sapajus flavius</i>                            |
| 270    | Caaporã - PB                         |                 | <i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.     | Árvore | Nativa  | <i>Sapajus flavius</i>                            |
| 1,8    | Mata do Angico, Sapé - PB            | Moraceae        | <i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam. | Árvore | Exótica | <i>Alouatta belzebul</i> e <i>Sapajus flavius</i> |

|        |                                       |           |                                                             |        |         |                          |
|--------|---------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------|--------|---------|--------------------------|
| ~1.058 | RPPN Engenho Gargaú , Santa Rita - PB |           |                                                             |        |         |                          |
| 6      | Bulandi, Ipojuca - PE                 |           | <i>Artocarpus integrifolia</i> L.f.                         | Árvore | Exótica | <i>Sapajus flavius</i>   |
| ~266   | RPPN Fazenda Pacatuba, Sapé - PB      |           | <i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger <i>et al.</i> | Árvore | Nativa  | <i>Alouatta belzebul</i> |
| ~19    | Gengibre, Ipojuca - PE                |           | <i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul                         | Árvore | Nativa  | <i>Sapajus flavius</i>   |
| 1,8    | Mata do Angico, Sapé - PB             | Musaceae  | <i>Musa acuminata</i> Colla                                 | Erva   | Exótica | <i>Alouatta belzebul</i> |
| 6      | Bulandi, Ipojuca - PE                 |           | <i>Musa paradisiaca</i> L.                                  | Erva   | Exótica | <i>Sapajus flavius</i>   |
| 936    | Mataraca - PB                         | Myrtaceae | <i>Campomanesia dichotoma</i> (O.Berg) Mattos               | Árvore | Nativa  | <i>Sapajus flavius</i>   |



|        |                                       |                |                                           |        |        |                        |
|--------|---------------------------------------|----------------|-------------------------------------------|--------|--------|------------------------|
| ~1.058 | RPPN Engenho Gargaú , Santa Rita - PB |                | <i>Psidium guineense</i> Sw.              | Árvore | Nativa | <i>Sapajus flavius</i> |
| 270    | Caaporã - PB                          | Nyctaginaceae  | <i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz     | Árvore | Nativa | <i>Sapajus flavius</i> |
| ~19    | Gengibre, Ipojuca - PE                | Passifloraceae | <i>Passiflora alata</i> Curtis            | Liana  | Nativa | <i>Sapajus flavius</i> |
| ~19    | Gengibre, Ipojuca - PE                |                | <i>Passiflora ovalis</i> Vell. ex M.Roem. | Liana  | Nativa | <i>Sapajus flavius</i> |
| ~13    | Mingu, Ipojuca - PE                   |                |                                           |        |        |                        |
| 6      | Bulandi, Ipojuca - PE                 |                |                                           |        |        | <i>Sapajus flavius</i> |
| 936    | Mataraca - PB                         |                | <i>Passiflora silvestris</i> Vell.        | Liana  | Nativa | <i>Sapajus flavius</i> |
| ~1.058 | RPPN Engenho Gargaú , Santa Rita - PB |                | <i>Passiflora subrotunda</i> Mast.        | Liana  | Nativa | <i>Sapajus flavius</i> |

|        |                                       |            |                                                             |        |         |                          |
|--------|---------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------|--------|---------|--------------------------|
| 270    | Caaporã - PB                          | Peraceae   | <i>Pogonophora schomburgkiana</i><br><i>Miers ex Benth.</i> | Árvore | Nativa  | <i>Sapajus flavius</i>   |
| ~1.058 | RPPN Engenho Gargaú , Santa Rita - PB |            |                                                             |        |         |                          |
| 6      | Bulandi, Ipojuca - PE                 | Poaceae    | <i>Zea mays</i> L.                                          | Erva   | Exótica | <i>Sapajus flavius</i>   |
| 1,8    | Mata do Angico, Sapé - PB             | Rhamnaceae | <i>Sarcomphalus undulatus</i> (Reissek)<br>Hauenschild      | Árvore | Nativa  | <i>Alouatta belzebul</i> |
| 936    | Mataraca - PB                         |            | <i>Ziziphus platyphylla</i><br>Reissek                      | Árvore | Nativa  | <i>Sapajus flavius</i>   |
| 6      | Bulandi, Ipojuca - PE                 | Rubiaceae  | <i>Genipa americana</i> L.                                  | Árvore | Nativa  | <i>Sapajus flavius</i>   |
| 936    | Mataraca - PB                         |            | <i>Guettarda platypoda</i><br>DC.                           | Árvore | Nativa  | <i>Sapajus flavius</i>   |
| 270    | Caaporã - PB                          | Rutaceae   | <i>Conchocarpus cyrtanthus</i> Kallunki                     | Árvore | Nativa  | <i>Sapajus flavius</i>   |

|        |                                             |               |                                                 |        |        |                                                |
|--------|---------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------|--------|--------|------------------------------------------------|
| 1,8    | Mata do Angico,<br>Sapé - PB                | Sapindaceae   | <i>Sapindus esculentus</i><br>Cambess.          | Árvore | Nativa | <i>Alouatta belzebul</i>                       |
| 261    | Água Preta - PE                             | Sapotaceae    | <i>Pouteria caimito</i><br>(Ruiz & Pav.) Radlk. | Árvore | Nativa | <i>Alouatta belzebul</i>                       |
| ~1.058 | RPPN Engenho<br>Gargaú , Santa<br>Rita - PB |               | <i>Pouteria grandiflora</i><br>(A.DC.) Baehni   | Árvore | Nativa | <i>Sapajus flavius</i>                         |
| ~266   | RPPN Fazenda<br>Pacatuba, Sapé -<br>PB      | Simaroubaceae | <i>Simarouba amara</i><br>Aubl.                 | Árvore | Nativa | <i>Alouatta belzebul e Sapajus<br/>flavius</i> |
| 270    | Caaporã - PB                                |               |                                                 |        |        |                                                |
| ~1.058 | RPPN Engenho<br>Gargaú , Santa<br>Rita - PB |               |                                                 |        |        |                                                |
| ~1.058 | RPPN Engenho<br>Gargaú , Santa<br>Rita - PB | Urticaceae    | <i>Cecropia<br/>pachystachya</i> Trécul         | Árvore | Nativa | <i>Sapajus flavius</i>                         |
| 270    | Caaporã - PB                                |               | <i>Cecropia palmata</i><br>Willd.               | Árvore | Nativa | <i>Sapajus flavius</i>                         |

|     |                 |  |                                     |        |        |                          |
|-----|-----------------|--|-------------------------------------|--------|--------|--------------------------|
| 261 | Água Preta - PE |  | <i>Pourouma guianensis</i><br>Aubl. | Árvore | Nativa | <i>Alouatta belzebul</i> |
|-----|-----------------|--|-------------------------------------|--------|--------|--------------------------|

Fonte: Autor (2025)

## 8. REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, Natasha M. *et al.* Oliveira, MM e Langguth, A. 2006. Rediscovery of Marcgraves capuchin monkey and designation of a neo-type for *Simia flavia* Schreber, 1774 (Primates, Cebidae). **Neotropical Primates**, v. 21, n. 2, p. 219, 2014.
- ALHO, Cleber JR. Importância da biodiversidade para a saúde humana: uma perspectiva ecológica. **Estudos avançados**, v. 26, p. 151-166, 2012.
- AMANO, Tatsuya *et al.* Tapping into non-English-language science for the conservation of global biodiversity. **PLoS Biology**, v. 19, n. 10, p. e3001296, 2021.
- AMATO, Katherine R.; RIGHINI, Nicoletta. The howler monkey as a model for exploring host-gut microbiota interactions in primates. **Howler monkeys: adaptive radiation, systematics, and morphology**, p. 229-258, 2015.
- ANDRESEN, Ellen; ARROYO-RODRÍGUEZ, Víctor; RAMOS-ROBLES, Michelle. Primate seed dispersal: old and new challenges. **International Journal of Primatology**, v. 39, p. 443-465, 2018.
- ARAÚJO, Monique Bastos de. **Bioacústica, ecologia comportamental e aspectos da biologia molecular de *Sapajus flavius* (Primates: Cebidae)**. 2018.
- ARJONA, Yurena *et al.* Long-distance dispersal syndromes matter: diaspore–trait effect on shaping plant distribution across the Canary Islands. **Ecography**, v. 41, n. 5, p. 805-814, 2018.
- ARROYO-RODRÍGUEZ, Víctor *et al.* Determinantes de la biodiversidad en paisajes antrópicos: Una revisión teórica. **La biodiversidad en un mundo cambiante: Fundamentos teóricos y metodológicos para su estudio**, p. 65-111, 2019.
- ARROYO-RODRÍGUEZ, Víctor *et al.* Seed dispersal by howler monkeys: current knowledge, conservation implications, and future directions. **Howler monkeys: Behavior, ecology, and conservation**, p. 111-139, 2015.
- ASSESSMENT, Millennium Ecosystem. **Ecosystems and human well-being: wetlands and water**. World resources institute, 2005.
- BANKS-LEITE, Cristina *et al.* Countering the effects of habitat loss, fragmentation, and degradation through habitat restoration. **One Earth**, v. 3, n. 6, p. 672-676, 2020.
- BAÑOS-VILLALBA, Adrián *et al.* Seed dispersal by macaws shapes the landscape of an Amazonian ecosystem. **Scientific Reports**, v. 7, n. 1, p. 7373, 2017.

BASCOMPTE, Jordi; JORDANO, Pedro. Plant-animal mutualistic networks: the architecture of biodiversity. **Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.**, v. 38, n. 1, p. 567-593, 2007.

BASCOMPTE, Jordi. Mutualistic networks. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 7, n. 8, p. 429-436, 2009.6

BATES, D.; MAECHLER, M.; BOLKER, B.; WALKER, S. **lme4: Linear Mixed-Effects Models using 'Eigen' and S4**. Version 1.1-36, 2025. Disponível em: <https://github.com/lme4/lme4/>. Acesso em: 28 jan. 2025.

BASTOS, M. Aspectos da dieta do *Sapajus flavius* em ambiente natural: composição e sazonalidade. 41 f. Monografia (Especialização). **Fundação de Ensino Superior de Olinda, Olinda**, 2012.

BELLO, Carolina *et al.* Defaunation affects carbon storage in tropical forests. **Science advances**, v. 1, n. 11, p. e1501105, 2015.

BECKMAN, Noelle G.; SULLIVAN, Lauren L. The causes and consequences of seed dispersal. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, v. 54, n. 1, p. 403-427, 2023.

BICCA-MARQUES, Júlio Cêsar; CALEGARO-MARQUES, Cláudia. Exotic plant species can serve as staple food sources for wild howler populations. **Folia Primatologica**, v. 63, n. 4, p. 209-211, 1994.

BICCA-MARQUES, Júlio César. How do howler monkeys cope with habitat fragmentation?. In: **Primates in fragments: Ecology and conservation**. Boston, MA: Springer US, 2003. p. 283-303.

BRONSTEIN, Judith L. Our current understanding of mutualism. **The Quarterly Review of Biology**, v. 69, n. 1, p. 31-51, 1994.

BROWN, James H. Why are there so many species in the tropics?. **Journal of biogeography**, v. 41, n. 1, p. 8-22, 2014.

BUENO, Rafael S. *et al.* Functional redundancy and complementarities of seed dispersal by the last neotropical megafrugivores. **PloS one**, v. 8, n. 2, p. e56252, 2013.

CAMARGO, C. C. *et al.* Variação sazonal e longitudinal nos padrões de comportamento em uma população de *Alouatta belzebul* (Primates: Atelidae) do Nordeste brasileiro. **A primatologia no Brasil**, v. 9, 2008

CAMPOS-ARCEIZ, Ahimsa; BLAKE, Steve. Megagardeners of the forest—the role of elephants in seed dispersal. **Acta Oecologica**, v. 37, n. 6, p. 542-553, 2011.

CHAO, Anne; CHIU, Chun-Huo; HSIEH, T. C. Proposing a resolution to debates on diversity partitioning. **Ecology**, v. 93, n. 9, p. 2037-2051, 2012.

- CHAO, Anne *et al.* Rarefaction and extrapolation with Hill numbers: a framework for sampling and estimation in species diversity studies. **Ecological monographs**, v. 84, n. 1, p. 45-67, 2014.
- CHAPMAN, Colin A.; ONDERDONK, Daphne A. Forests without primates: primate/plant codependency. **American Journal of primatology**, v. 45, n. 1, p. 127-141, 1998.
- CARDINALE, Bradley J. *et al.* Biodiversity loss and its impact on humanity. **Nature**, v. 486, n. 7401, p. 59-67, 2012.
- CORLETT, Richard T. Frugivory and seed dispersal by vertebrates in tropical and subtropical Asia: An update. **Global Ecology and Conservation**, v. 11, p. 1-22, 2017.
- COSTANZA, Robert *et al.* **An introduction to ecological economics**. Crc Press, 1997.
- COUTINHO, Luciana Aschoff *et al.* Variação sazonal e longitudinal na ecologia do guariba-de-mãos-ruivas, *Alouatta belzebul* (Primates, Atelidae), na Fazenda Pacatuba, Paraíba. 2012.
- CPB/ICMBio. Áreas importantes para a conservação de primatas no Centro de Endemismo Pernambuco. **ICMBio-MMA**, 47 p., 2014.
- CR, BONVICINO. Ecologia e comportamento de *Alouatta belzebul* (Primates: Cebidae) na mata atlântica. **Rev Nordest Biol**, v. 6, p. 149-179, 1989.
- DAILY, Gretchen C. *et al.* Introduction: what are ecosystem services. **Nature's services: Societal dependence on natural ecosystems**, v. 1, n. 1, 1997.
- DANTAS, Anne Karenine Bezerra da Penha. Caracterização da paisagem de *Sapajus flavius* (Primates, Cebidae) e *Alouatta belzebul* (Primates, Atelidae) na Mata Atlântica nordestina. 2016
- DÁRIO, Fábio Rossano. Dinâmica de populações em florestas tropicais. **Episteme**, v. 17, p. 421-439, 2006.
- DA SILVA, Elisandro Nascimento; SANTOS, Rodrigo Souza. Mutualismo, simbiose e protocooperação. **EDUCTE: Revista Científica do Instituto Federal de Alagoas**, v. 13, n. 1, p. 1943-1956, 2022.
- DA SILVA, José Maria Cardoso; TABARELLI, Marcelo. Empobrecimento de espécies arbóreas e o futuro da flora da Mata Atlântica do nordeste brasileiro. **Nature**, v. 404, n. 6773, p. 72-74, 2000.
- DA SILVA, Jose Maria Cardoso; TABARELLI, Marcelo. The future of the Atlantic Forest in northeastern Brazil. **Conservation Biology**, v. 15, n. 4, 2001.
- DA SILVA, Valdecir *et al.* Abundance of trees used as food by primates in fragments of Atlantic Forest. **Environmental Smoke**, v. 1, n. 1, p. 20-41, 2018.

DRAKARE, Stina; LENNON, Jack J.; HILLEBRAND, Helmut. The imprint of the geographical, evolutionary and ecological context on species–area relationships. *Ecology letters*, v. 9, n. 2, p. 215-227, 2006.

DEMINICIS, Bruno Borges *et al.* Dispersão natural de sementes: importância, classificação e sua dinâmica nas pastagens tropicais. **Archivos de zootecnia**, v. 58, n. 224, p. 35-58, 2009.

DE FIGUEIREDO, Rodolfo Antônio. Biologia floral de plantas cultivadas. Aspectos Teóricos de um tema praticamente desconhecido no Brasil. **Revista Argumento**, v. 2, n. 3, p. 8-27, 2000.

DE SOUZA FIALHO, Marcos *et al.* Ocorrência de *Sapajus flavius* e *Alouatta belzebul* no Centro de Endemismo Pernambuco. **Neotropical Primates**, v. 21, n. 2, p. 214-218, 2014.

DE SOUZA, Luciane L. *et al.* Geophagy as a correlate of folivory in red-handed howler monkeys (*Alouatta belzebul*) from eastern Brazilian Amazonia. **Journal of chemical ecology**, v. 28, p. 1613-1621, 2002.

DIDHAM, Raphael K. Ecological consequences of habitat fragmentation. **Els**, 2010.

DIRZO, Ri; MIRANDA, A. Altered patterns of herbivory and diversity in the forest understory: a case study of the possible consequences of contemporary defaunation. **Plant-animal interactions: evolutionary ecology in tropical and temperate regions**. Wiley, New York, p. 273-287, 1991.

DOBSON, Andrew *et al.* Habitat loss, trophic collapse, and the decline of ecosystem services. **Ecology**, v. 87, n. 8, p. 1915-1924, 2006.

ELLSTRAND, Norman C. Is gene flow the most important evolutionary force in plants?. **American journal of botany**, v. 101, n. 5, p. 737-753, 2014.

EPPLEY, Timothy M. *et al.* The use of an invasive species habitat by a small folivorous primate: implications for lemur conservation in Madagascar. **PLoS One**, v. 10, n. 11, p. e0140981, 2015.

ESTRADA-VILLEGAS, Sergio *et al.* Animal seed dispersal recovery during passive restoration in a forested landscape. **Philosophical Transactions of the Royal Society B**, v. 378, n. 1867, p. 20210076, 2023.

FAHRIG, Lenore. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. **Annual review of ecology, evolution, and systematics**, v. 34, n. 1, p. 487-515, 2003.

FRAGASZY, Dorothy M.; VISALBERGHI, Elisabetta; FEDIGAN, Linda M. **The complete capuchin: the biology of the genus Cebus**. Cambridge University Press, 2004

FILHO, Robério Freire; ANDRADE, Bruna Marcela Teixeira; BEZERRA, Bruna. Trash, tasty and healthy: the red-back agouti (*Dasyprocta iacki*) feed on leftovers from blonde capuchins (*Sapajus flavius*). **Tropical Ecology**, v. 62, n. 1, p. 149-152, 2021.



Flora e Funda do Brasil. Disponível em:

<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/PrincipalUC/PrincipalUC.do;jsessionid=F4E7F0CB44EB16834BB596D2A1D1BBBB#CondicaoTaxonCP>. Acesso em 13 de novembro de 2024.

FONTÚRBEL, Francisco E. *et al.* Meta-analysis of anthropogenic habitat disturbance effects on animal-mediated seed dispersal. **Global Change Biology**, v. 21, n. 11, p. 3951-3960, 2015.

FUZESEY, Lisieux *et al.* Functional roles of frugivores and plants shape hyper-diverse mutualistic interactions under two antagonistic conservation scenarios. **Biotropica**, v. 54, n. 2, p. 444-454, 2022.

FUZESEY, Lisieux Franco; JANSON, Charles; SILVEIRA, Fernando AO. Effects of seed size and frugivory degree on dispersal by Neotropical frugivores. **Acta Oecologica**, v. 93, p. 41-47, 2018.

GALETTI, Mauro *et al.* Extinção funcional de pássaros impulsiona rápidas mudanças evolutivas no tamanho das sementes. **Science**, v. 340, n. 6136, p. 1086-1090, 2013.

GALLÉ, Róbert *et al.* Landscape-scale connectivity and fragment size determine species composition of grassland fragments. **Basic and Applied Ecology**, v. 65, p. 39-49, 2022.

GARDNER, Charlie J. *et al.* Quantifying the impacts of defaunation on natural forest regeneration in a global meta-analysis. **Nature communications**, v. 10, n. 1, p. 4590, 2019.

GENTRY, Alwyn H. Tree species richness of upper Amazonian forests. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 85, n. 1, p. 156-159, 1988.

GEORGELIN, E.; LOEUILLE, N. Dynamics of coupled mutualistic and antagonistic interactions, and their implications for ecosystem management. **Journal of Theoretical Biology**, v. 346, p. 67-74, 2014.

GILLESPIE, Rosemary G. *et al.* Long-distance dispersal: a framework for hypothesis testing. **Trends in ecology & evolution**, v. 27, n. 1, p. 47-56, 2012.

GÓMEZ, José María; SCHUPP, Eugene W.; JORDANO, Pedro. Synzoochory: the ecological and evolutionary relevance of a dual interaction. **Biological Reviews**, v. 94, n. 3, p. 874-902, 2019.

HADDAD, Nick M. *et al.* Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. **Science advances**, v. 1, n. 2, p. e1500052, 2015.

HARTIG, Florian. DHARMA: residual diagnostics for hierarchical (multi-level/mixed) regression models. R package version 0.4. 6. **CRAN: Contributed Packages**, 2022.

HE, Qiang; SILLIMAN, Brian R. Climate change, human impacts, and coastal ecosystems in the Anthropocene. **Current Biology**, v. 29, n. 19, p. R1021-R1035, 2019.

HOOVER, David U. *et al.* Effects of biodiversity on ecosystem functioning: a consensus of current knowledge. **Ecological monographs**, v. 75, n. 1, p. 3-35, 2005.

HSIEH, T. C.; MA, KHf; CHAO, Anne. iNEXT: an R package for rarefaction and extrapolation of species diversity (Hill numbers). **Methods in ecology and evolution**, v. 7, n. 12, p. 1451-1456, 2016.

HOWE, Henry F.; SMALLWOOD, Judith. Ecology of seed dispersal. **Annual review of ecology and systematics**, v. 13, p. 201-228, 1982.

JACOBSON, A. P.; RIGGIO, J.; TAIT, A. M. *et al.* Global areas of low human impact ('Low Impact Areas') and fragmentation of the natural world. **Scientific Reports**, v. 9, n. 14179, 2019.

JANSEN, Patrick A. *et al.* Thieving rodents as substitute dispersers of megafaunal seeds. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 109, n. 31, p. 12610-12615, 2012.

JERÔNIMO, Clayton Emerson. **Crescendo em liberdade: desenvolvimento do comportamento de Forrageio em *Sapajus flavius juvenis* em fragmento de Mata Atlântica em Caaporã-PB**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

JOHNSON, Christopher N. *et al.* Biodiversity losses and conservation responses in the Anthropocene. **Science**, v. 356, n. 6335, p. 270-275, 2017.

JORDANO, P. (2000) Fruits and frugivory. *Seeds: The Ecology of Regeneration in Plant Communities*, 2nd ed, pp. 125–166. CABI, Wallingford, UK.

JORDANO, Pedro *et al.* Frugivores and seed dispersal: mechanisms and consequences for biodiversity of a key ecological interaction. 2011.

JORDANO, Pedro. Chasing ecological interactions. **PLoS Biology**, v. 14, n. 9, p. e1002559, 2016.

JORDANO, Pedro *et al.* Differential contribution of frugivores to complex seed dispersal patterns. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 104, n. 9, p. 3278-3282, 2007.

JOST, Lou. Entropy and diversity. **Oikos**, v. 113, n. 2, p. 363-375, 2006.

JOST, Lou. Partitioning diversity into independent alpha and beta components. **Ecology**, v. 88, n. 10, p. 2427-2439, 2007.

JOST, Lou. The relation between evenness and diversity. **Diversity**, v. 2, n. 2, p. 207-232, 2010.

KEUROGHLIAN, A.; Beisiegel, B.M.; Antunes, A.; Gatti, A.; Pontes, A.R.M.; Beisiegel, B.M.; Costa, H.C.M.; Jorge, M.L.S.P.; Landis, M.; Galleti, M. 2023. *Tayassu pecari*. Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade - SALVE. **Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio**. Disponível em: <https://salve.icmbio.gov.br> Digital Object Identifier (DOI): <https://doi.org/10.37002/salve.ficha.9813.2> - Acesso em: 15 de fev. de 2025

LAURANCE, William F.; YENSEN, Eric. Predicting the impacts of edge effects in fragmented habitats. **Biological conservation**, v. 55, n. 1, p. 77-92, 1991.

LAURANCE, William F. *et al.* Ecosystem decay of Amazonian forest fragments: a 22-year investigation. **Conservation biology**, v. 16, n. 3, p. 605-618, 2002.

LAWTON, John H.; JONES, Clive G. Linking species and ecosystems: organisms as ecosystem engineers. In: **Linking species & ecosystems**. Boston, MA: Springer US, 1995. p. 141-150.

LEAL, Laura C.; ANDERSEN, Alan N.; LEAL, Inara R. Anthropogenic disturbance reduces seed-dispersal services for myrmecochorous plants in the Brazilian Caatinga. **Oecologia**, v. 174, p. 173-181, 2014.

LEWIS, Simon L.; EDWARDS, David P.; GALBRAITH, David. Increasing human dominance of tropical forests. **Science**, v. 349, n. 6250, p. 827-832, 2015.

LEWIS, Simon L. *et al.* Restoring natural forests is the best way to remove atmospheric carbon. **Nature**, v. 568, n. 7750, p. 25-28, 2019..

LINS, Poliana Gabriele Alves de Souza. **Preferência e competição alimentar em um grupo de *Sapajus flavius* em fragmento de Mata Atlântica em Caaporã–Paraíba–Brasil**. 2015. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

LINS, Poliana Gabriele Alves de Souza; FERREIRA, Renata Gonçalves. Competition during sugarcane crop raiding by blond capuchin monkeys (*Sapajus flavius*). **Primates**, v. 60, p. 81-91, 2019.

LI, Wande *et al.* Plant-frugivore network simplification under habitat fragmentation leaves a small core of interacting generalists. **Communications Biology**, v. 5, n. 1, p. 1214, 2022.

LÔBO, Diele *et al.* Forest fragmentation drives Atlantic forest of northeastern Brazil to biotic homogenization. **Diversity and Distributions**, v. 17, n. 2, p. 287-296, 2011.

LUDWIG, Gabriela *et al.* Howlers in an anthropogenic matrix: how does an *Alouatta Belzebul* group deal with the severely fragmented landscape of the Atlantic forest in Northeastern Brazil?. **Neotropical Primates**, v. 26, n. 2, p. 7-16, 2020.

MACARTHUR, Robert H.; WILSON, Edward O. **The theory of island biogeography**. Princeton university press, 2001.

MALTA, Alexandre de Jesus Rodrigues; MENDES PONTES, A. R. The simplified novel diet of the highly-threatened blond capuchin in the vanishing Pernambuco Endemism Centre. **Primates in Fragments: Complexity and Resilience**. New York: Springer, p. 245-258, 2013.

MARCGRAVE, G. *Historiae de quadrupedibus et serpentibus*, Libri VI. In: PISONIS, G.; MARCGRAVE, G. **Historiae rerum naturalium Brasiliae**. 1. ed. Leiden: Ioanes de Laet, Elzevier, 1648. p. 221–244.

MATHIS, Kaitlyn A.; BRONSTEIN, Judith L. Our current understanding of commensalism. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, v. 51, n. 1, p. 167-189, 2020.

MAXWELL, Sean L. *et al.* Biodiversity: The ravages of guns, nets and bulldozers. **Nature**, v. 536, n. 7615, p. 143-145, 2016.

MEDEIROS, Karolina *et al.* Behavior, diet, and habitat use by blonde capuchin monkeys (*Sapajus flavius*) in a coastal area prone to flooding: direct observations and camera trapping. **International Journal of Primatology**, v. 40, p. 511-531, 2019.

MEDEIROS, K. Interação entre *Callithrix jacchus* e *Sapajus flavius* em um fragmento de Mata Atlântica da região Nordeste do Brasil. 64 f. Monografia (Graduação). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015.

MELO, Felipe PL *et al.* On the hope for biodiversity-friendly tropical landscapes. **Trends in ecology & evolution**, v. 28, n. 8, p. 462-468, 2013.

MELO, Tiago Esposito Oliveira. Efeitos da perturbação antrópica sobre a demografia e a estruturação genética de *Simarouba amara* Aubl.(Simaroubaceae). 2014.

MONTENEGRO, Mônica Mafra Valença. **Ecologia de *Cebus flavius* (Schreber, 1774) em remanescentes de Mata Atlântica no estado da Paraíba**. 2011. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

MYERS, Norman *et al.* Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n. 6772, p. 853-858, 2000.

NATANI, Thays; CULOT, Laurence; DA CUNHA, Rogério Grassetto Teixeira. Potential effects of brown howler monkey extinction on dispersal services in fragmented forests void of large dispersers. **Primates**, v. 65, n. 4, p. 333-339, 2024

NETO, C. A. M. U. TABARELLI, Marcelo. Diagnóstico e estratégia de conservação do Centro de Endemismo Pernambuco. **CEPAN, Recife**, 2002.

NEWBOLD, Tim *et al.* Global effects of land use on local terrestrial biodiversity. **Nature**, v. 520, n. 7545, p. 45-50, 2015.

NUÑEZ, Martin A.; AMANO, Tatsuya. Monolingual searches can limit and bias results in global literature reviews. **Nature Ecology & Evolution**, v. 5, n. 3, p. 264-264, 2021.

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

OLIVEIRA-SILVA, Liany Regina B. *et al.* Can a non-native primate be a potential seed disperser? A case study on *Saimiri sciureus* in Pernambuco state, Brazil. **Folia Primatologica**, v. 89, n. 2, p. 138-149, 2018.

PAOLUCCI, Lucas N. *et al.* Lowland tapirs facilitate seed dispersal in degraded Amazonian forests. **Biotropica**, v. 51, n. 2, p. 245-252, 2019.

PERES, Carlos A. *et al.* Dispersal limitation induces long-term biomass collapse in overhunted Amazonian forests. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 113, n. 4, p. 892-897, 2016.

PONTES, Antonio Rossano Mendes; MALTA, Alexandre; ASFORA, Paulo Henrique. A new species of capuchin monkey, genus *Cebus* Erxleben (Cebidae, Primates): found at the very brink of extinction in the Pernambuco Endemism Centre. **Zootaxa**, v. 1200, n. 1, p. 1-12-1-12, 2006.

PORFIRIO, S. **Ecologia e conservação de *Alouatta belzebul belzebul* (Primates, Atelidae), na Paraíba, Brasil.** 2005. Tese de Doutorado. Tese de doutorado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

RASEC-SILVA, Alecsander; BERTASSONI, Alessandra; DE MARCO JÚNIOR, Paulo. Capuchin monkey (*Sapajus* spp.) diet: current knowledge, gaps, and future directions. **Primates**, v. 64, n. 3, p. 305-317, 2023.

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing.** Version 1.2.5. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing, 2019. Disponível em: <https://www.r-project.org/>. Acesso em: 18 de dezembro de 2024.

RECH, André Rodrigo; DE BRITO, Vinicius Lourenço Garcia. Mutualismos extremos de polinização: história natural e tendências evolutivas. **Oecologia australis**, v. 16, n. 2, p. 297-310, 2012.

RIBEIRO, Milton Cezar *et al.* The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological conservation**, v. 142, n. 6, p. 1141-1153, 2009.

RIPPLE, William J. *et al.* Bushmeat hunting and extinction risk to the world's mammals. **Royal Society open science**, v. 3, n. 10, p. 160498, 2016.

ROBERTSON, A. W. *et al.* Assessing the benefits of frugivory for seed germination: the importance of the deinhibition effect. **Functional ecology**, p. 58-66, 2006.

RODRIGUES, Keoma Coutinho *et al.* Padrão de atividades, comportamento alimentar, exploração de habitat e área de vida de um grupo de *Sapajus flavius* (Schreber, 1774)(Primates, Cebidae) em um fragmento de floresta atlântica, Paraíba, Brasil. 2013.

ROGERS, Haldre S. *et al.* Cascading impacts of seed disperser loss on plant communities and ecosystems. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, v. 52, n. 1, p. 641-666, 2021.

RUFINO, Maria Gabriella; DA SILVA, José Jucimário; SOUZA-ALVES, João Pedro. Where and How: Stone Tool Sites of the Endangered *Sapajus flavius* in a Caatinga Environment in Northeastern Brazil. **American Journal of Primatology**, v. 87, n. 1, p. e23705, 2025.

RUXTON, Graeme D.; SCHAEFER, H. Martin. The conservation physiology of seed dispersal. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 367, n. 1596, p. 1708-1718, 2012.

SACHS, Joel L.; SIMMS, Ellen L. Pathways to mutualism breakdown. **Trends in ecology & evolution**, v. 21, n. 10, p. 585-592, 2006.

SANTOS, Karolina Medeiros de Oliveira. **Ecologia comportamental do macaco-prego-galego em um mosaico de floresta atlântica no nordeste brasileiro: manguezal, várzea e terra firme**. 2017.

SCHLEUNING, Matthias; FRÜND, Jochen; GARCÍA, Daniel. Predicting ecosystem functions from biodiversity and mutualistic networks: an extension of trait-based concepts to plant–animal interactions. **Ecography**, v. 38, n. 4, p. 380-392, 2015.

SEIDLER, R. Patterns of biodiversity change in anthropogenically altered forests. 2017.

SILVA, Julianne Moura da. **Ecologia, conservação e comportamento de guariba-de-mãos-ruivas (*Alouatta belzebul belzebul*) no município de Água Preta, Pernambuco, Brasil**. 2015.

STEFANELLO, D. *et al.* Síndromes de dispersão de diásporos das espécies de trechos de vegetação ciliar do rio das Pacas, Querência - MT. **Acta Amazonica**, v. 40, n. 1, p. 141–150, mar. 2010.

SORENSEN, Anne E. Seed dispersal by adhesion. **Annual Review of Ecology and Systematics**, p. 443-463, 1986.

TABARELLI, Marcelo; PERES, Carlos A. Abiotic and vertebrate seed dispersal in the Brazilian Atlantic forest: implications for forest regeneration. **Biological Conservation**, v. 106, n. 2, p. 165-176, 2002.

TRAVERSE, Anna; RICHARDSON, David M. Mutualistic interactions and biological invasions. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, v. 45, n. 1, p. 89-113, 2014.

TRUCHY, Amélie *et al.* Linking biodiversity, ecosystem functioning and services, and ecological resilience: towards an integrative framework for improved management. In: **Advances in ecological research**. Academic Press, 2015. p. 55-96.

TUOMISTO, Hanna. A diversity of beta diversities: straightening up a concept gone awry. Part 2. Quantifying beta diversity and related phenomena. **Ecography**, v. 33, n. 1, p. 23-45, 2010.

VALENÇA-MONTENEGRO, M.M., BEZERRA, B.M., MARTINS, A.B., JERUSALINSKY, L., FIALHO, M.S. & LYNCH ALFARO, J.W. 2021. *Sapajus flavius* (amended version of 2020 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T136253A192592928. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS.T136253A192592928.en>. Acesso em 16 dezembro de 2024.

VALENÇA-MONTENEGRO, M.M., FIALHO, M.S., CARVALHO, A.S., RAVETTA, A.L., RÉGIS, T., de MELO, F.R., JERUSALINSKY, L., VEIGA, L.M., MITTERMEIER, R.A., CORTES-ORTÍZ, L. & TALEBI, M. 2021. *Alouatta belzebul* (amended version of 2019 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T39957A190412426. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS.T39957A190412426.en>. Acesso em 16 dezembro de 2024.

VALENTA, Kim; NEVO, Omer. The dispersal syndrome hypothesis: how animals shaped fruit traits, and how they did not. **Functional Ecology**, v. 34, n. 6, p. 1158-1169, 2020.

VALIENTE-BANUET, Alfonso *et al.* Beyond species loss: the extinction of ecological interactions in a changing world. **Functional ecology**, v. 29, n. 3, p. 299-307, 2015.

VANCINE, Maurício Humberto *et al.* The Atlantic Forest of South America: spatiotemporal dynamics of the vegetation and implications for conservation. *Biological Conservation*, v. 291, p. 110499, 2024.

VÁZQUEZ, Diego P.; RAMOS-JILIBERTO, Rodrigo; URBANI, Pasquinnell; VALDOVINOS, Fernanda S. A conceptual framework for studying the strength of plant-animal mutualistic interactions. **Ecology Letters**, v. 18, n. 4, p. 385-400, 2015.

VENABLES WN, Ripley BD. Modern Applied Statistics with S, Fourth edition. **Springer**, New York. ISBN 0-387-95457, 2002.

VYNNE, Carly *et al.* Uma abordagem baseada em ecorregiões para restaurar as grandes assembleias intactas de mamíferos do mundo. **Ecography**, v. 2022, n. 4, 2022.

WANDRAG, Elizabeth M. *et al.* Seed dispersal increases local species richness and reduces spatial turnover of tropical tree seedlings. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 114, n. 40, p. 10689-10694, 2017.

WANG, Benjamin C.; SMITH, Thomas B. Closing the seed dispersal loop. **Trends in ecology & evolution**, v. 17, n. 8, p. 379-386, 2002.

WILCOVE, D. S., MCLELLAN C.H, DOBSON AP. Habitat fragmentation in the temperate zone. In **Conservation Biology**, ed. ME Soul'e, pp.56-237. Sunderland, MA: Sinauer, 1986.

WOODWARD, Guy *et al.* Body size in ecological networks. **Trends in ecology & evolution**, v. 20, n. 7, p. 402-409, 2005.

WORM, Boris; DUFFY, J. Emmett. Biodiversidade, produtividade e estabilidade em teias alimentares reais. **Trends in Ecology & Evolution** , v. 18, n. 12, p. 628-632, 2003.

ZANETTE, E. M. *et al.* Potential role in seed dispersal revealed by experimental trials with captive southern muriquis (*Brachyteles arachnoides*). **Primates**, v. 61, n. 3, p. 495-505, 2020.

ZWOLAK, Rafał; SIH, Andrew. Animal personalities and seed dispersal: a conceptual review. **Functional Ecology**, v. 34, n. 7, p. 1294-1310, 2020