

MARIA PAULA MIRANDA XAVIER RUFINO

**RELAÇÃO ENTRE A VEGETAÇÃO E FATORES AMBIENTAIS NA RPPN
“FAZENDA MACEDÔNIA”, MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Orientador: Carlos Moreira M. Eleto Torres

Coorientador: Fabiano Rodrigues de Melo

**VIÇOSA - MINAS GERAIS
2021**

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Campus Viçosa**

T

R926r
2021
Rufino, Maria Paula Miranda Xavier, 1996-
Relação entre a vegetação e fatores ambientais na RPPN
"Fazenda Macedônia", Minas Gerais / Maria Paula Miranda
Xavier Rufino. – Viçosa, MG, 2021.
59 f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui apêndices.

Orientador: Carlos Moreira Miquelino Elete Torres.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.
Referências bibliográficas: f. 35-41.

1. Dispersão de sementes por animais. 2. Mata Atlântica.
3. Floresta estacional semidecidual. 4. Relações animal-planta.
I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Engenharia
Florestal. Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal.
II. Título.

CDO adapt. CDD 22. ed. 634.92323289

Bibliotecário(a) responsável: Alice Regina Pinto Pires CRB6 2523

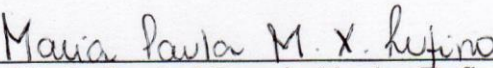
MARIA PAULA MIRANDA XAVIER RUFINO

**RELAÇÃO ENTRE A VEGETAÇÃO E FATORES AMBIENTAIS NA RPPN
"FAZENDA MACEDÔNIA", MINAS GERAIS**

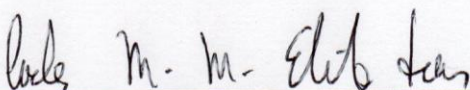
Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 28 de julho de 2021.

Assentimento:



Maria Paula Miranda Xavier Rufino
Autora



Carlos Moreira Miquelino Eleto Torres
Orientador

Aos meus pais, Alessandra e José Roberto e à minha irmã, Ana Bárbara pelo amor, apoio e confiança na realização de mais esse sonho.

AGRADECIMENTOS

Minha gratidão, acima de tudo, a Deus e à Santa Rita de Cássia, pelo dom da vida, proteção e cuidado e por me darem forças para seguir em frente.

Aos meus pais, José Roberto e Alessandra, pelo apoio incondicional e por serem exemplo diário de amor, respeito e dedicação.

À minha irmã, Ana Bárbara, pela amizade e companheirismo.

Aos meus avós, tios e padrinhos pelas orações e por entenderem minha ausência em tantos momentos.

Ao Gerson, por todo carinho, companheirismo, compreensão e ajuda.

Ao professor Carlinhos pela orientação, confiança, incentivo, oportunidades e carinho, que mesmo com todas as adversidades enfrentadas tornou mais leve essa caminhada.

Ao professor Fabiano, pela coorientação e inspiração em tantos momentos.

À professora Lívia pela solicitude em participar da banca.

Ao Grupo de Estudos em Economia Ambiental e Manejo Florestal (GEEA) pela partilha de conhecimento e amizade durante todo esse período, em especial aos amigos e pesquisadores Samuel, que tanto me auxiliou nesse trabalho, e Bruno, com quem eu sempre pude contar.

Aos meus companheiros de pós-graduação, Camila, Felipe e Lari, por dividirem compartilharem suas experiências e por serem sempre presentes.

Aos estagiários Kerkoff e Moisés pela ajuda.

Ao Mateus pela companhia diária e amizade nos últimos 6 anos.

A todos os amigos de Viçosa e Caparaó, pelo incentivo e força.

À Universidade Federal de Viçosa (UFV), pela excelência em ensino, técnico e humano e por todas as oportunidades que me trouxeram até aqui.

Ao Departamento de Engenharia Florestal (DEF) pela estrutura oferecida para a realização desse trabalho e a todos os mestres e funcionários que sempre se fizeram presente.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal pela oportunidade de desenvolver esse trabalho, e em especial ao Alexandre pela disponibilidade e atenção ao longo desses anos.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de estudos.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelos financiamentos.

À CENIBRA, e a todos funcionários envolvidos, pela parceria e possibilidade de desenvolver essa pesquisa.

Ao Moreno e equipe pela coleta de dados e identificação das espécies.

A todos aqueles que lutam diariamente e acreditam, assim como eu, que educação e ciência são o caminho pra libertar nosso povo.

A todos aqueles que contribuíram para a conclusão de mais essa etapa em minha vida.

Muito obrigada!

BIOGRAFIA

Maria Paula Miranda Xavier Rufino, filha de José Roberto Rufino e Alessandra Miranda Xavier Rufino, natural de Caparaó, Minas Gerais. Em 2014, ingressou no Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa (UFV), concluindo-o em julho de 2019. Em agosto de 2019, ingressou no Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal da UFV, em nível de Mestrado, submetendo-se à defesa de dissertação em julho de 2021.

RESUMO

RUFINO, Maria Paula Miranda Xavier, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, julho de 2021. **Relação entre a vegetação e fatores ambientais na RPPN “Fazenda Macedônia”, Minas Gerais.** Orientador: Carlos Moreira Miquelino Eleto Torres. Coorientador: Fabiano Rodrigues de Melo.

A Mata Atlântica é um hotspots de biodiversidade extremamente ameaçado, restando apenas 12,4% da cobertura original. O bioma abriga 2.420 vertebrados e 20.000 espécies de plantas e a manutenção dessa diversidade está ligada a fatores antropogênicos e ambientais, que modulam dentre outras características, a composição florística e, por consequência, a síndrome de dispersão de sementes. Elucidar como esses fatores afetam e conduzem comunidades de plantas é um importante desafio. Desse modo, objetivou-se compreender a influência dos fatores ambientais na composição florística de um fragmento de Mata Atlântica e a inferência na síndrome de dispersão e potencial para refúgio de fauna silvestre, em especial aves da família Cracidae. O estudo foi conduzido em um fragmento florestal de 631 ha, localizado na RPPN Fazenda Macedônia, no município de Ipaba, MG. Foram lançadas e inventariadas 23 parcelas, em três níveis de amostragem, nos quais todos indivíduos foram identificados. Os fatores ambientais foram divididos em variáveis edáficas (proveniente de análises químicas e físicas do solo) e de paisagem (altitude, declividade e exposição do terreno). A composição de espécies foi calculada utilizando a dissimilaridade de Chao-Jaccard e os agrupamentos de parcelas por menor dissimilaridade foram realizados utilizando análise hierárquica de cluster “AGNES” e Escalonamento Multidimensional não-Métrico (NMDS). A verificação da significância da influência de cada variável edáfica e de paisagem foi realizada utilizando a função “envfit” do pacote “vegan” no Rstudio. Além disso, todas espécies identificadas foram classificadas quanto a síndrome de dispersão. As espécies com síndrome de dispersão zoocórica foram reclassificadas de acordo com o tipo de dispersor. E para as espécies de dispersão ornitocórica foram verificados o registro de ocorrência em dieta de cracídeos. Foram registradas no fragmento 249 espécies, 138 gêneros e 46 famílias. A dissimilaridade variou entre 0,4 e 1, indicando elevada variação na composição de espécies entre as parcelas. As duas metodologias de agrupamento indicaram a existência de quatro grupos principais de parcelas. Os

fatores ambientais que apresentaram influência significativa na composição florística foram majoritariamente, variáveis edáficas, sendo essas pH, potássio e magnésio disponível, alumínio trocável, CTC efetiva e potencial, fósforo remanescente, matéria orgânica e silte. Das variáveis de análise de paisagem apenas a altitude apresentou influência significativa. A síndrome de dispersão de maior ocorrência no fragmento foi a zoocoria, com 59,49% das espécies e 62,87% dos fustes, seguida pela anemocoria (24,51% e 25,92%) e autocoria (9,87% e 4,78%). A ornitocoria foi o tipo de síndrome zoocórica de maior representatividade (68,09% das espécies e 62,27% dos fustes) e foram identificadas 35 espécies com registro de ocorrência em dieta de cracídeos, dispersas por toda área da RPPN. Desse modo, o trabalho possibilitou concluir que a composição florística do fragmento é afetada principalmente pelas variáveis edáficas e também pela altitude e que a prevalência de espécies dispersas por vertebrados, em especial aves, além das espécies relacionadas a dieta de cracídeos confirma o potencial do fragmento para refúgio e estabelecimento desses animais.

Palavras-chave: Mata Atlântica. Floresta Estacional Semidecidual. Interação Animal-Planta. Zoocoria.

ABSTRACT

RUFINO, Maria Paula Miranda Xavier, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, July, 2021. **The relationship of vegetation and environmental factors in the RPPN “Fazenda Macedônia”, Minas Gerais.** Adviser: Carlos Moreira Miquelino Eleto Torres. Co-adviser: Fabiano Rodrigues de Melo.

The Atlantic Forest is an extremely degraded biodiversity hotspot, with only 12.4% of the original coverage remaining. The biome is home to 2,420 vertebrates and 20,000 plant species and the maintenance of this diversity is linked to anthropogenic and environmental factors, which modulate, among other characteristics, the floristic composition and, consequently, the seed dispersal syndrome. Elucidating how these factors affect and drive plant communities is an important challenge. Thus, the objective was to understand the influence of environmental factors on the floristic composition of an Atlantic Forest fragment and the inference on the dispersion syndrome and potential for refuge of wild fauna, especially birds of the Cracidae family. The study was conducted in a forest fragment of 631 ha, located in the RPPN Fazenda Macedônia, in the municipality of Ipaba, MG. 23 plots were installed and inventoried, in three sampling levels, in which all individuals were identified. The environmental factors were divided into edaphic variables (from chemical and physical soil analysis) and landscape (altitude, slope and aspect), in addition to the inclusion of forest biomass. Species composition was calculated using Chao-Jaccard dissimilarity and plot groupings by least dissimilarity were performed using “AGNES” hierarchical cluster analysis and Non-Metric Multidimensional Scaling (NMS). The verification of the significance of the influence of each edaphic and landscape variable was performed using the “envfit” function of the “vegan” package in Rstudio. In addition, all species identified were classified for dispersal syndrome. Species with zoochoric dispersion syndrome were reclassified according to the type of disperser. And for species of ornithochoric dispersion, the record of occurrence in diet of cracids was verified. 249 species, 138 genera and 46 families were registered in the fragment. The dissimilarity ranged between 0.4 and 1, indicating a high variation in species composition between plots. The two clustering methodologies indicated the existence of four main groups of plots. The environmental factors that had a significant influence on the floristic composition were mostly soil variables, such as pH, available potassium and

magnesium, exchangeable aluminum, effective and potential CTC, remaining phosphorus, organic matter and silt. Of the landscape analysis variables, only altitude had a significant influence. The most frequent dispersion syndrome in the fragment was zoochory, with 59.49% of the species and 62.87% of the stems, followed by anemochory (24.51% and 25.92%) and autochory (9.87% and 4.78%). Ornithochory was the most representative type of zoochoric syndrome (68.09% of the species and 62.27% of the stems) and 35 species were identified with a record of occurrence in the diet of cracids, dispersed throughout the entire area of the RPPN. Thus, this study made it possible to conclude that the floristic composition of the fragment is mainly affected by edaphic variables and also by altitude, and that the prevalence of species dispersed by vertebrates, especially birds, in addition to species related to the diet of cracids confirms the potential of the fragment for refuge and establishment of these animals.

Keywords: Atlantic Forest. Seasonal Semideciduous Forest. Animal-Plant Interaction. Zoochory.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. MATERIAL E MÉTODOS	14
2.1 Área de Estudo	14
2.2 Coleta de dados	14
2.2.1 Estrutura da floresta	14
2.2.2 Fatores ambientais.....	17
2.3 Análise e processamento de dados	18
2.3.1 Estrutura da floresta	18
2.3.2 Fatores ambientais.....	19
2.3.3 Síndrome de dispersão	19
3. RESULTADOS	21
3.1 Estrutura da floresta.....	21
3.2 Fatores ambientais.....	23
3.3 Síndrome de dispersão	25
4. DISCUSSÃO.....	30
4.1 Fatores ambientais.....	30
4.2 Dispersão	32
5. CONCLUSÕES.....	34
REFERÊNCIAS.....	35
APÊNDICES.....	42

1. INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica é uma das florestas mais ricas em diversidade de espécies e, também, uma das mais ameaçadas do planeta, restando apenas 12,4% da cobertura original (SOS MATA ATLÂNTICA, 2021). Desses remanescentes, a maior parte são pequenos fragmentos florestais, com até 50 ha, cercados por pastagens e áreas agrícolas (RIBEIRO et al., 2009; SCARANO, CEOTO, 2015; SOS MATA ATLÂNTICA, 2021). Apesar da degradação, o bioma abriga 2.420 vertebrados e 20.000 espécies de plantas e possui um alto nível de endemismo (MITTERMEIER et al. 2011; REZENDE et al., 2018). Essa fragmentação, juntamente com degradação ambiental, são as principais causas da perda da diversidade de espécies (NEWBOLD et al., 2015) e fazem da Mata Atlântica um dos hotspots de biodiversidade do planeta (LAURANCE, 2009; MYERS et al., 2000).

A manutenção dessa diversidade está ligada a diversos fatores, antropogênicos e ambientais, que modulam, entre outras características, a riqueza e composição florística desses fragmentos, seja de forma local ou regional (LAURANCE et al., 2002; RHAMAN et al., 2020; SOLEFACK et al., 2018). Elucidar como esses fatores afetam e conduzem comunidades de plantas é um importante desafio para a ciência (SOLEFACK et al., 2018). Alguns fatores ambientais comumente relacionados com a composição florística e diversidade funcional são a altitude, declividade, exposição do terreno, características edáficas e distância da borda (RHAMAN, et al., 2020; ROBINSON et al. 2015; SOLEFACK et al., 2018; ZHENG et al., 2019).

A diferenciação na estrutura e composição da vegetação, assim como os fatores ambientais, influenciam também a síndrome de dispersão de sementes (DIOGO et al. 2016). Florestas tropicais possuem predomínio de espécies dispersas por zoocoria (BOVO et al., 2018; JORDANO, 2016), onde estima-se que vertebrados dispersam entre 70 e 90% das plantas lenhosas (ALMEIDA-NETO et al., 2008; CHAVES et al., 2018; JORDANO, 2000), portanto, tratando-se da grande diversidade de vertebrados existentes na Mata Atlântica é de extrema importância que se compreenda essas interações para que se conheça o potencial desses fragmentos para estabelecimento da fauna.

As aves estão entre os mais importantes dispersores de sementes, e essa importância se dá, principalmente, devido a três fatores: a abundância de aves

existentes, a frequência em que elas se alimentam de frutos, cerca de 56% das famílias de aves no mundo são frugívoras, e a sua capacidade de se deslocarem entre ambientes (JORDANO, 1994; PIZO, GALETTI, 2010). Na Mata Atlântica, a ornitocoria corresponde a 51% da síndrome de dispersão das espécies lenhosas endozoocóricas, isto é, espécies com sementes regurgitadas ou defecadas após a ingestão da fruta (ALMEIDA-NETO et al., 2008).

Uma das mais importantes famílias de aves no Brasil é a família Cracidae, pertencente a ordem Galliformes, possui 11 gêneros, com 50 espécies e 60 subespécies, dos quais 6 gêneros e 22 espécies são encontradas no território brasileiro (MARQUES, 2014; SANTANA, 2017; SICK, 1997). São aves de maior tamanho corporal e melhor deslocamento no solo (SANTANA, 2017). Os cracídeos representam uma porção significativa dos vertebrados nos habitats onde vivem, desse modo, contribuem em vários processos ecológicos incluindo em sua dieta muitos frutos e sementes de diversos tamanhos (BROOKS, FULLER, 2006; BROOKS, STRAHL, 2000; BERNARDO, 2010; DEL HOYO, 1994).

Desse modo, objetivou-se compreender a influência dos fatores ambientais na composição florística de um fragmento de Mata Atlântica e a inferência na síndrome de dispersão e potencial para refúgio de fauna silvestre, em especial aves da família Cracidae.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de Estudo

O estudo foi realizado na RPPN Fazenda Macedônia, localizada no município de Ipaba, MG. A área pertencente a CENIBRA é reconhecida pelo IBAMA, pela Portaria n° 111, de 14 de outubro de 1994, como Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN (AMARAL et al., 2009). A RPPN é composta por dois polígonos, que somados possuem 560 ha, conectados por um corredor florestal central, de cerca de 71 ha, totalizando os 631 ha que foram objeto deste estudo (Figura 1).

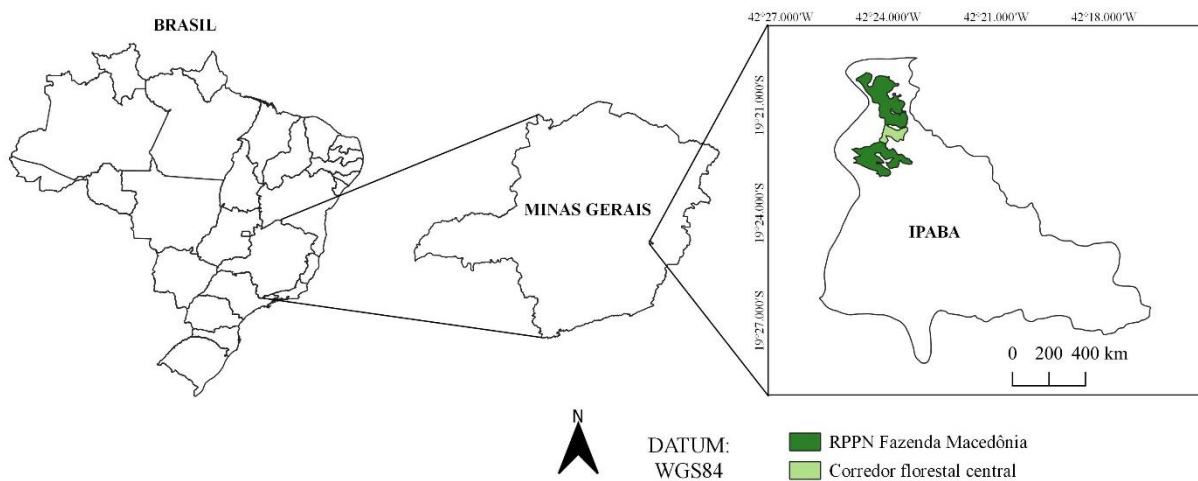


Figura 1 – Localização da RPPN Fazenda Macedônia.

A vegetação da Fazenda é classificada como Floresta Estacional Semidecidual Submontana (IBGE, 2012). O clima, pela classificação de Köppen, predominante nessa região é Aw, tropical úmido com inverno seco e verão chuvoso (ALVARES et al., 2013). A temperatura máxima é em torno de 31,1°C e a mínima de 15,4°C e a precipitação pluvial média mensal é de 74,7 mm, de acordo com dados coletados na estação meteorológica Lagoa Perdida, de propriedade da CENIBRA S. A..

2.2. Coleta de dados

2.2.1 Estrutura da floresta

Foram lançadas, de forma seletiva, 23 parcelas de 500 m² (10 x 50 m) com o objetivo de amostrar diferentes geoambientes abrangendo variáveis como altura do dossel e declividade, geradas utilizando o Lidar, a fim de verificar seus efeitos na

composição florística e na estrutura da comunidade. Desse modo, das 23 parcelas, 10 foram lançadas na região Norte, outras 10 na região Sul e 3 parcelas na região Central (Figura 2) (Tabela 1).

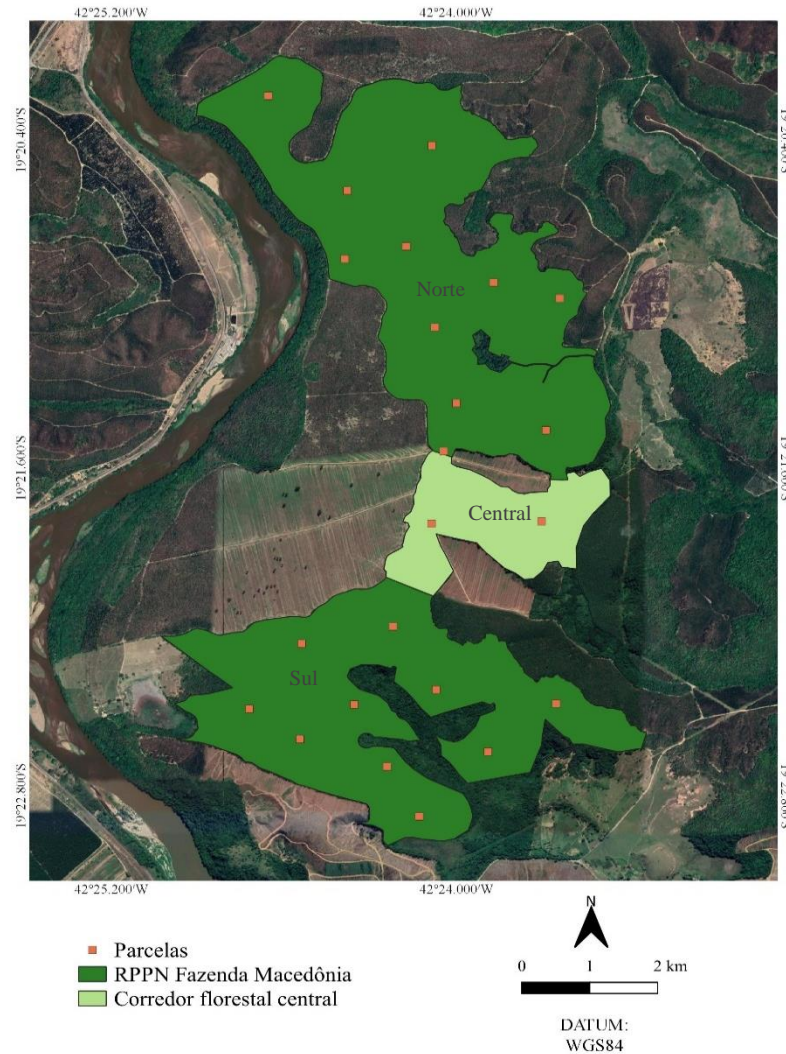


Figura 2 – Localização das parcelas de inventário nas três regiões (Norte, Central e Sul) da RPPN Fazenda Macedônia.

Tabela 1 – Caracterização das 23 parcelas da RPPN Fazenda Macedônia

Parcela	Região	Nesp	Nfam	Hmax	q (cm)	B (m ²)	Região
1	Sul	39	20	13,8	12,31	0,8217	Sul
2	Sul	53	26	15,4	11,45	0,9582	Sul
3	Sul	36	23	15,2	11,03	0,7459	Sul
4	Sul	22	16	16,8	15,13	1,3670	Sul
5	Sul	37	20	15,7	13,19	1,0798	Sul
6	Sul	23	17	21,6	17,24	1,4700	Sul
7	Sul	35	18	26,6	16,51	1,1341	Sul

Continua...

Tab. 1 – Cont.

Parcela	Região	Nesp	Nfam	Hmax	q (cm)	B (m ²)	Região
8	Sul	24	13	15,6	14,57	1,1499	Sul
9	Sul	25	18	15,7	13,98	0,8747	Sul
10	Sul	23	13	14,9	11,85	0,7385	Sul
11	Norte	38	24	27,6	17,66	1,4695	Norte
12	Norte	24	15	27,7	14,76	0,8723	Norte
13	Norte	29	16	15,9	10,60	0,6001	Norte
14	Norte	14	11	18,7	9,76	0,3591	Norte
15	Norte	33	21	21,5	20,17	1,7254	Norte
16	Norte	35	18	23	12,86	0,6231	Norte
17	Norte	29	19	25,4	15,32	1,1245	Norte
18	Norte	29	19	14,3	13,72	0,7541	Norte
19	Norte	30	17	17,7	12,68	0,6695	Norte
20	Norte	30	16	26,7	19,29	1,2564	Norte
21	Centro	17	10	17,8	15,70	1,2394	Central
22	Centro	24	17	16,7	13,61	1,0619	Central
23	Centro	20	14	18,6	21,72	1,2969	Central

Em que: Nesp = Número de espécies; Nfam = Número de famílias; Hmax = Altura máxima (m); q = diâmetro quadrático (cm); B = área basal (m²).

Cada parcela foi dividida em 20 setores de 5 x 5 m (25m²). A amostragem dentro das parcelas foi executada em três níveis de inclusão (Figura 3):

1) Nível I – compreende os indivíduos arbóreos com DAP \geq 5 cm ou CAP \geq 15,7 cm, amostrados em parcelas de 500 m² (10 m x 50 m).

2) Nível II – inclui os indivíduos vegetais com Ht \geq 2,0m e DAP < 5 cm, amostrados no setor de inventário de número cinco (coordenadas: y1 = 15 m, y2 = 20 m e x = -5 m) no sentido de medição de cada parcela do nível I, perfazendo, portanto, 25 m² (5 m x 5 m) para cada parcela do nível I.

3) Nível III– inclui os indivíduos com 0,3 m \leq Ht < 2,0 m, amostrados em um subsetor de inventário localizado sob o setor de número três, perfazendo 5 m² (2 m x 2,5 m) cada, para cada parcela do nível I.

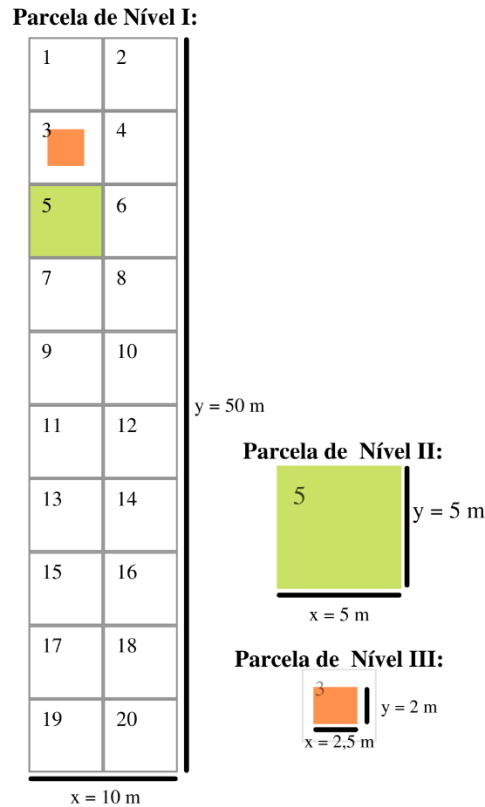


Figura 3 – Croqui da setorização das parcelas dos níveis I (branco), II (verde) e III (alaranjado) da RPPN Fazenda Macedônia. Números em preto são referentes aos setores alocados.

Todos os indivíduos, nos diferentes níveis de amostragem foram identificados botanicamente a partir dos herbários virtuais Flora do Brasil 2020 (Reflora), Global Biodiversity Information Facility (GBIF) e *speciesLink* utilizando o sistema APG IV (Angiosperm Phylogeny Group IV) (APG IV, 2016). Para o nível I e II de inclusão, foram coletados a circunferência a 1,30 m do solo (CAP) e altura total (Ht).

2.2.2 Fatores ambientais

Foram definidos como fatores ambientais variáveis edáficas e de análise de paisagem. As variáveis edáficas são provenientes de análises químicas e físicas de amostras de solos coletadas em profundidades de 0 – 20 e 20 – 40 cm em todas as parcelas. As análises realizadas no Laboratório de Fertilidade do Solo da Universidade Federal de Viçosa (UFV) foram: pH H₂O, potássio disponível (K), fósforo disponível (P), acidez potencial (H + Al), alumínio trocável (Al³⁺), cálcio disponível (Ca²⁺), magnésio disponível (Mg²⁺), CTC efetiva (t), CTC potencial (a pH 7,0) (T), soma de

bases (SB), saturação de bases (V), matéria orgânica (MO), fósforo remanescente (P-rem), Areia grossa, Areia fina, Silte e Argila (Apêndice 1, 2 e 3).

Em relação às variáveis de paisagem, foram calculadas a altitude, declividade, exposição do terreno utilizando as ferramentas “extraction”, “slope” e “aspect”, respectivamente, da caixa “Spatial Analyst Tools” no “ArcToolbox”, no ArcGis 10.5.1 (ESRI, 2016), para cada parcela, utilizando o modelo digital de elevação. A distância até a borda mais próxima da floresta de cada parcela foi calculada utilizando a ferramenta “Near” da caixa de ferramentas “Analyst Tools”, também no “ArcToolbox”, utilizando o “shapefile” do maciço florestal que compreende a área de estudo.

2.3. Análise e processamento de dados

2.3.1. Estrutura da floresta

A composição de espécies foi calculada utilizando a matriz de dissimilaridade de Chao-Jaccard (CHAO et al., 2005) com base nas espécies presentes e ausentes em cada parcela. Esta abordagem leva em consideração, além das espécies presentes em cada parcela, a probabilidade de existência de espécies raras e tem sido usada para reduzir substancialmente o viés negativo relacionado a índices de similaridades tradicionais, especialmente em amostragens insuficientes e comunidades ricas em espécies (CHAO et al., 2005; WOLFE et al., 2015). A partir dos índices gerados na matriz de dissimilaridade, foram selecionados dois métodos de análise gráfica para verificar a dissimilaridade:

1) Análise Hierárquica de Cluster “Agglomerative Nesting – AGNES”, que gera um dendograma que agrupa os pontos de menor dissimilaridade entre si.

2) Escalonamento Multidimensional Não-Métrico (NMDS), que é uma metodologia de ordenação e tem como função representar graficamente dados que estão em N-dimensões, e dessa forma, visualizar a dissimilaridade e verificar agrupamentos.

Para essas análises foram utilizados os pacotes “cluster” (MAECHLER, e al. 2017) e “vegan” (OKSANEN et al., 2019) no Rstudio (R-CORE TEAM, 2020).

Para os indivíduos do nível I foi calculada a biomassa do fuste com casca (BFcc), utilizando a equação proposta por Amaro (2010) para uma Floresta Estacional Semidecidual (Equação 1).

$$BF_{cc} = 0,024530 \cdot DAP^{2,443356} \cdot Ht^{0,423602} \quad (1)$$

$$\bar{R}^2 = 95,01\% \quad S_{y.x} = \pm 24,2\%$$

Em que: BF_{cc} = biomassa do fuste com casca (t.ha⁻¹); DAP = diâmetro a 1,30 m do solo (cm); Ht = altura total (m); \bar{R}^2 = coeficiente de determinação ajustado; S_{y.x} = erro padrão residual.

A biomassa do fuste, em t.ha⁻¹, por parcela foi calculada para compor o banco de dados para realização da análise de influência dos fatores ambientais na composição florística.

2.3.2. Fatores ambientais

Os dados das análises químicas e físicas de solo foram analisados por meio da correlação de Pearson, utilizando o pacote “corrplot” (WEI, 2021) no Rstudio (R-CORE TEAM, 2020). Na análise de correlação, verificou-se a existência de multicolinearidade entre algumas variáveis e àquelas que apresentaram esse problema foram excluídas.

As variáveis que não apresentaram multicolinearidade e as variáveis de análise de paisagem formam o conjunto de fatores ambientais. A esse conjunto, foi adicionada a variável biomassa do fuste, formando o banco de dados para verificação da influência na composição de espécies das parcelas. Essa análise foi realizada através da função “envfit” do pacote “vegan” (OKSANEN et al., 2019), que adiciona todas variáveis à NMDS, verificando assim a significância da influência de cada uma na composição de espécies.

2.3.3. Síndrome de dispersão

As espécies, pertencentes aos três níveis de inclusão, identificadas botanicamente foram classificadas de acordo com a síndrome de dispersão, sendo elas: autocórica, anemocórica, zoocórica ou sem classificação (SC). A síndrome de dispersão zoocórica ainda foi dividida em ornitocórica, mamaliocórica, quiroptercórica e SC (Apêndice 5).

Além disso, foi realizada uma pesquisa na literatura para identificar espécies registradas no inventário e que possuem histórico de ocorrência em dieta de cracídeos (Apêndice 5).

As informações de porcentagem do número de fustes por parcela e número de espécies por parcela, que apresentam síndrome de dispersão zoocórica, ornitocórica ou histórico de ocorrência em dieta de Cracídeos foram calculadas.

3. RESULTADOS

3.1 Estrutura da floresta

Foram registradas 249 espécies, das quais 36 foram indeterminadas. Das espécies identificadas botanicamente, foram registrados 138 gêneros e 46 famílias (Apêndice 5). As espécies com maior representatividade foram *Mabea fistulifera* Mart. (5,45%), *Brosimum guianense* (Aubl.) Huber (4,23%), *Pouteria guianensis* Aubl. (4,17%), *Astronium fraxinifolium* Schott. (3,74%) e *Pseudopiptadenia contorta* (DC.) G. P. Lewis & M. P. Lima (3,68%). As famílias de maior ocorrência foram Fabaceae (18,50%), Sapotaceae (9,67%), Sapindaceae (7,86%), Euphorbiaceae (6,84%) e Anacardiaceae (4,75%).

Com os índices gerados pela matriz de dissimilaridade de Chao-Jaccard (Apêndice 6) realizou-se a Análise Hierárquica de Cluster “AGNES”, que é apresentada na forma de um dendograma (Figura 4) e o Escalonamento Multidimensional Não-Métrico (NMDS), apresentado como diagrama (Figura 5). Ambos os métodos indicaram a existência de quatro grupos de parcelas, sendo dois grupos maiores e dois grupos menores. Entretanto, no NMDS os dois grupos maiores, apesar de diferenciados, apresentam uma proximidade entre si, em especial pela parcela 12. O diagrama permite ainda, observar que a região da RPPN em que a parcela está localizada não foi um fator determinante no agrupamento, dado que dentro de um mesmo grupo existem parcelas de regiões diferentes.

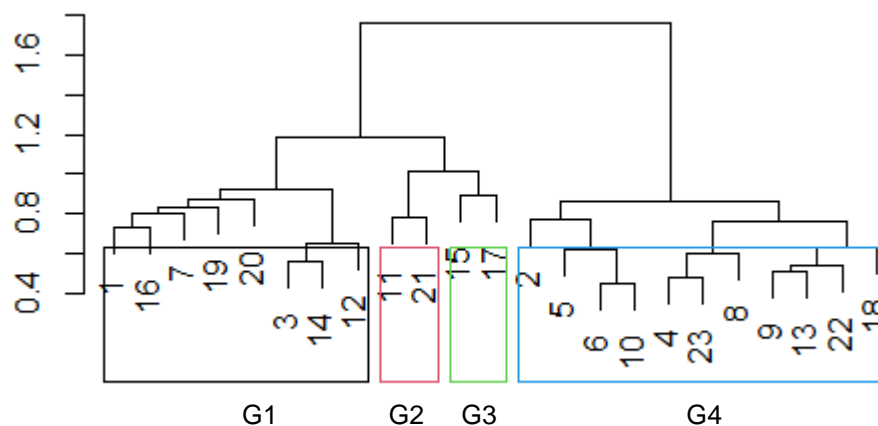


Figura 4 – Dendrograma de análise de cluster “AGNES” para as 23 parcelas da RPPN Fazenda Macedônia.

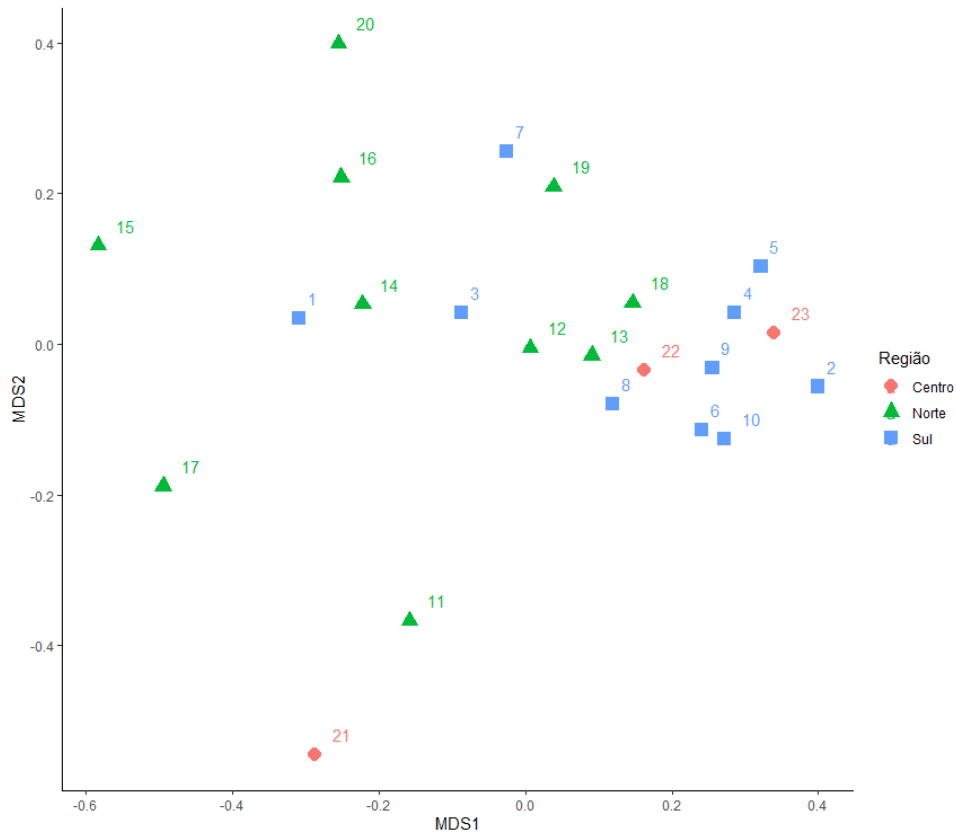


Figura 5 – Diagrama das parcelas do NMDS para as regiões Centro, Norte e Sul da RPPN Fazenda Macedônia.

A biomassa do fuste, em $t \cdot ha^{-1}$, foi calculada para cada parcela (Tabela 2) e o fragmento apresentou uma média de $79,48 t \cdot ha^{-1}$. A parcela 13 apresentou menor estoque ($33,52 t \cdot ha^{-1}$) e a parcela 15 o maior ($172,79 t \cdot ha^{-1}$).

Tabela 2 – Estoque de biomassa no fuste com casca (BFcc) dos indivíduos do nível I de inclusão, em $t \cdot ha^{-1}$, nas parcelas da RPPN Fazenda Macedônia

Parcela	BFcc ($t \cdot ha^{-1}$)	Parcela	BFcc ($t \cdot ha^{-1}$)
1	44,41	13	33,52
2	54,44	14	17,24
3	40,31	15	172,79
4	101,57	16	46,51
5	68,36	17	92,71
6	150,54	18	47,70
7	94,89	19	41,70
8	78,96	20	131,29
9	57,92	21	90,78
10	40,93	22	69,17
11	151,57	23	135,08
12	65,75		
Média		79,48	

3.2 Fatores ambientais

De acordo com a análise de correlação de Pearson as variáveis que não apresentaram multicolinearidade foram: pH H₂O, potássio disponível (K), fósforo disponível (P), alumínio trocável (Al³⁺), CTC efetiva (t), CTC a pH 7,0 (T), soma de bases (SB) e fósforo remanescente (P-rem), na profundidade de 0 a 20 cm, pH H₂O, magnésio (Mg²⁺) e matéria orgânica (MO), na profundidade de 20 a 40 cm e as variáveis de propriedades físicas Areia grossa, Areia fina, Silte e Argila (Apêndice 4).

A altitude das parcelas apresentou uma pequena variação, entre 240 e 347 m, já a declividade variou entre 1,31 e 24,33°. A exposição do terreno variou bastante entre as regiões e a distância da borda variou entre 61,65 e 357,83 m (Tabela 3).

Tabela 3 – Variáveis de análise de paisagem para as parcelas da RPPN Fazenda Macedônia

Parcela	Altitude (m)	Declividade (Graus)	Exposição	Distância da borda (m)
1	270	18,16	Noroeste	180,47
2	263	16,72	Sul	174,94
3	265	14,90	Oeste	276,34
4	281	13,90	Nordeste	282,15
5	284	13,74	Sul	146,23
6	293	4,37	Sudoeste	357,83
7	284	15,77	Nordeste	166,37
8	291	11,36	Sudoeste	339,16
9	347	2,32	Norte	244,46
10	308	4,77	Nordeste	307,71
11	285	16,66	Sul	131,82
12	314	15,72	Oeste	182,98
13	311	2,20	Sul	239,46
14	279	17,24	Noroeste	280,58
15	240	1,31	Nordeste	158,39
16	304	16,72	Oeste	216,35
17	279	15,75	Oeste	279,78
18	302	3,28	Nordeste	252,51
19	282	1,77	Sudeste	307,85
20	257	11,02	Oeste	179,54
21	242	14,62	Sul	61,65
22	261	24,33	Sudoeste	74,77
23	280	20,67	Sudeste	198,41

Os fatores ambientais e a biomassa do fuste foram adicionados a NMDS e a partir dessa análise, observou-se que as variáveis que influenciaram

significativamente a composição florística, a 10% de probabilidade, foram: Altitude, pH H₂O, K, Al³⁺, CTC efetiva, CTC potencial, P-rem, Mg²⁺, matéria orgânica e silte (Tabela 4).

Tabela 4 – Significância da influência das variáveis na composição florística da RPPN Fazenda Macedônia

Variável	NMDS ₁	NMDS ₂	R ²	P-valor
BFcc	-0,787	-0,617	0,05	0,585
Altitude	0,975	0,223	0,20	0,099*
Declividade	-0,288	-0,958	0,03	0,757
Exposição	-0,999	0,043	0,14	0,211
Distância da borda	0,606	0,795	0,10	0,364
pH H ₂ O _(0-20 cm)	-0,993	-0,118	0,42	0,004*
P	-0,967	0,256	0,12	0,249
K	-0,625	-0,781	0,45	0,004*
Al ³⁺	0,996	0,090	0,62	0,001*
SB	-0,985	-0,171	0,10	0,331
t	-0,993	0,122	0,32	0,029*
T	0,992	0,129	0,22	0,090*
P-rem	-0,998	-0,058	0,68	0,001*
pH H ₂ O _(20-40 cm)	0,078	-0,997	0,03	0,699
Mg ²⁺	-0,987	0,159	0,27	0,049*
MO	0,931	0,365	0,30	0,031*
Areia grossa	-0,974	0,227	0,06	0,430
Areia fina	-0,959	0,285	0,03	0,713
Silte	-0,829	-0,559	0,41	0,005*
Argila	0,863	0,505	0,14	0,231

Em que: R² = coeficiente de determinação; * = significativo a 90% de probabilidade.

A maioria das variáveis estão relacionadas principalmente com a dimensão 1, sendo Al³⁺, CTC potencial, matéria orgânica e altitude correlacionadas positivamente, e Mg²⁺, P-rem, pH e CTC efetiva correlacionadas negativamente (Figura 6). O potássio (K) e Silte estão relacionadas negativamente com ambas as dimensões, embora o potássio tenha uma associação pouco mais forte com a dimensão 2 e o silte com a 1. Setas maiores indicam correlação mais fortes, e nesse sentido se destacam o Al³⁺, P-rem, Silte e K, enquanto setas menores indicam uma menor correlação, como a altitude e a CTC potencial.

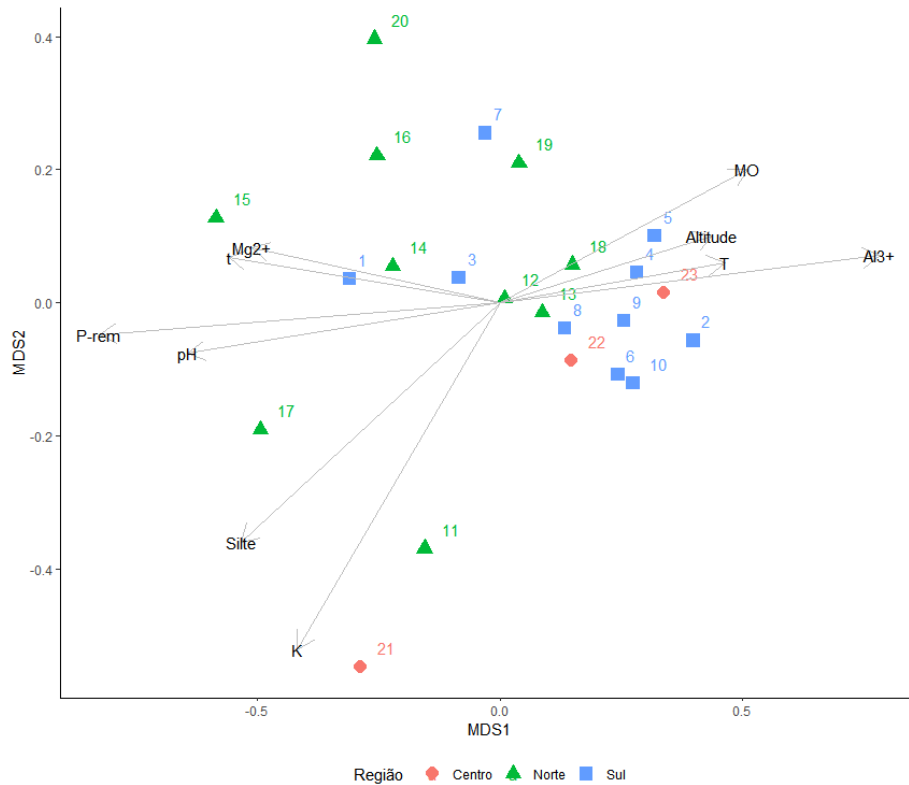


Figura 6 – Comportamento gráfico das variáveis significativas na influência da composição florística da RPPN Fazenda Macedônia.

3.3 Síndrome de dispersão

As espécies com síndrome de dispersão zoocórica são as de maior ocorrência no fragmento (59,49%), seguida pela anemocórica (24,51%) e autocórica (6,13%). As espécies sem classificação de síndrome (SC) correspondem a 9,87% do total. Em relação ao número de fustes, a representatividade das síndromes manteve a mesma ordenação, com contribuição de 62,87% de zoocoria, 25,92% de anemocoria e 4,78% de autocoria, já os fustes de espécies SC totalizaram 6,43%. Tanto para número de espécies, como para número de fustes, as parcelas com maior porcentagem de zoocoria foram as parcelas encontradas no agrupamento G4 (Tabela 5).

Tabela 5 – Porcentagem de espécies e fustes para cada síndrome de dispersão, por parcela, na RPPN Fazenda Macedônia

Parcela	Espécies (%)				Fustes (%)			
	Anemocoria	Autocoria	Zoocoria	SC	Anemocoria	Autocoria	Zoocoria	SC
1	30,77	7,69	41,03	20,51	31,58	5,26	47,37	15,79
2	9,43	5,66	69,81	15,09	6,36	4,55	81,82	7,27
3	36,11	5,56	44,44	13,89	49,40	6,02	38,55	6,02
4	18,18	9,09	72,73	0,00	24,18	3,30	72,53	0,00
5	21,62	5,41	70,27	2,70	13,48	6,74	75,28	4,49
6	13,04	4,35	69,57	13,04	11,27	9,86	74,65	4,23
7	20,00	2,86	60,00	17,14	31,48	3,70	53,70	11,11
8	29,17	8,33	62,50	0,00	35,90	2,56	61,54	0,00
9	20,00	4,00	68,00	8,00	10,00	1,67	85,00	3,33
10	26,09	0,00	73,91	0,00	27,38	0,00	72,62	0,00
11	13,16	13,16	60,53	13,16	14,49	11,59	66,67	7,25
12	37,50	0,00	58,33	4,17	41,07	0,00	57,14	1,79
13	24,14	6,90	68,97	0,00	18,18	2,60	79,22	0,00
14	50,00	14,29	28,57	7,14	83,67	6,12	8,16	2,04
15	24,24	9,09	45,45	21,21	29,17	13,89	29,17	27,78
16	34,29	5,71	42,86	17,14	38,18	3,64	47,27	10,91
17	24,14	6,90	51,72	17,24	21,13	8,45	40,85	29,58
18	31,03	3,45	62,07	3,45	24,19	3,23	70,97	1,61
19	26,67	3,33	60,00	10,00	21,05	5,26	68,42	5,26
20	30,00	10,00	53,33	6,67	38,33	6,67	48,33	6,67
21	35,29	5,88	58,82	0,00	20,69	1,15	78,16	0,00
22	8,33	4,17	79,17	8,33	12,50	1,25	82,50	3,75
23	25,00	5,00	70,00	0,00	29,27	2,44	68,29	0,00
Total	24,51	6,13	59,49	9,87	25,92	4,78	62,87	6,43

Em que: SC = Sem classificação.

A dispersão ornitocórica é o tipo de dispersão zoocórica mais frequente para as espécies identificadas, contribuindo com 68,09% do número de espécies e 62,27% do número de fustes (Tabela 6). As parcelas com maior porcentagem de espécies com esse tipo de dispersão são as parcelas 11 (86,96%) e 22 (78,95%), essas parcelas não pertencem ao mesmo agrupamento e não apresentam relação quanto aos fatores ambientais. As parcelas com maior número de fustes de espécies ornitocóricas são as parcelas 11 (93,48%) e 17 (86,21%). Essas parcelas, apesar de também não estarem em um mesmo agrupamento apresentam influência da variável edáfica potássio (Figura 6).

Tabela 6 – Porcentagem de espécies e fustes de cada tipo de dispersão zoocórica, por parcela, na RPPN Fazenda Macedônia

Parcela	Espécies (%)				Fustes (%)			
	Mam	Ornit	Quirop	SC	Mam	Ornit	Quirop	SC
1	6,25	68,75	6,25	18,75	2,78	38,89	2,78	55,56
2	5,41	75,68	5,41	13,51	4,44	77,78	6,67	11,11
3	6,25	62,50	6,25	25,00	12,50	53,13	12,50	21,88
4	6,25	62,50	6,25	25,00	24,24	39,39	1,52	34,85
5	3,85	73,08	7,69	15,38	4,48	58,21	4,48	32,84
6	6,25	62,50	6,25	25,00	1,89	47,17	1,89	49,06
7	4,76	71,43	0,00	23,81	6,90	72,41	0,00	20,69
8	6,67	73,33	6,67	13,33	8,33	64,58	8,33	18,75
9	5,88	58,82	5,88	29,41	1,96	70,59	1,96	25,49
10	0,00	64,71	11,76	23,53	0,00	77,05	4,92	18,03
11	4,35	86,96	0,00	8,70	2,17	93,48	0,00	4,35
12	14,29	50,00	14,29	21,43	15,63	50,00	6,25	28,13
13	10,00	60,00	5,00	25,00	22,95	42,62	4,92	29,51
14	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
15	0,00	73,33	6,67	20,00	0,00	76,19	4,76	19,05
16	6,67	53,33	0,00	40,00	3,85	46,15	0,00	50,00
17	0,00	73,33	6,67	20,00	0,00	86,21	3,45	10,34
18	5,56	72,22	11,11	11,11	11,36	45,45	6,82	36,36
19	5,56	66,67	5,56	22,22	7,69	58,97	2,56	30,77
20	12,50	62,50	18,75	6,25	6,90	68,97	20,69	3,45
21	0,00	70,00	10,00	20,00	1,47	73,53	4,41	20,59
22	5,26	78,95	0,00	15,79	7,58	69,70	0,00	22,73
23	7,14	64,29	7,14	21,43	3,57	67,86	7,14	21,43
Total	5,78	68,09	6,53	19,60	7,31	62,67	4,58	25,44

Em que: Mam = Mamaliocoria; Ornit = Ornitocoria; Quirop = Quiroptecoria e SC = Sem classificação.

Do total de espécies registradas no fragmento, 35 (14,06%) possuem registros de ocorrência em dieta de cracídeos, sendo as de maior ocorrência do gênero *Pouteria* (Tabela 7).

Tabela 7 – Dez espécies com registro de ocorrência em dieta de cracídeos com maior ocorrência na RPPN Fazenda Macedônia

Espécie	Fustes
<i>Pouteria guianensis</i>	81
<i>Pouteria durlandii</i>	58
<i>Eugenia pyriformis</i>	30
<i>Trichilia pallida</i>	28
<i>Cupania vernalis</i>	18
<i>Cordia sellowiana</i>	11
<i>Micropholis gardneriana</i>	11
<i>Micropholis venulosa</i>	11
<i>Eugenia excoriata</i>	9
<i>Virola gardneri</i>	8

As parcelas que apresentaram maior ocorrência dessas espécies foram as parcelas 2, 8, 9, 11 e 18, todas com 8 espécies e apresentam, portanto, um potencial de diversificação de alimento para aves da família Cracidae (Tabela 8). Essas parcelas, com exceção da 11, fazem parte do agrupamento G4. Em relação ao número de fustes, novamente se destacam as parcelas 2 e 9, e ainda, a parcela 10, que também pertence ao mesmo agrupamento. Essas parcelas apresentam influência mais forte das variáveis altitude, matéria orgânica, CTC potencial e alumínio (Figura 6). Além disso, com exceção da parcela 18, todas se localizam na região Sul o que pode, portanto, indicar uma maior abundância de alimento para os cracídeos nessa região.

Tabela 8 – Número de espécies e de fustes, por parcela, com e sem registro de ocorrência em dieta de cracídeos

Parcelas	Espécies			Fustes		
	SR	CR	Total	SR	CR	Total
1	36	3	39	73	3	76
2	46	7	53	83	27	110
3	32	4	36	78	5	83
4	17	5	22	80	11	91
5	31	6	37	71	18	89
6	19	4	23	64	7	71
7	30	5	35	47	7	54
8	17	7	24	61	17	78
9	18	7	25	34	26	60
10	18	5	23	52	32	84

Continua...

Tab. 8 – Cont.

Parcelas	Espécies			Fustes		
	SR	CR	Total	SR	CR	Total
11	30	8	38	58	11	69
12	21	3	24	51	5	56
13	24	5	29	68	9	77
14	13	1	14	48	1	49
15	31	2	33	70	2	72
16	32	3	35	49	6	55
17	25	4	29	56	15	71
18	22	7	29	49	13	62
19	27	3	30	50	7	57
20	27	3	30	49	11	60
21	15	2	17	76	11	87
22	20	4	24	71	9	80
23	17	3	20	32	9	41

Em que: SR = Sem registro e CR = Com registro.

4. DISCUSSÃO

A composição florística é um dos atributos ecológicos mais significativos de um ecossistema e apresenta variações em resposta a fatores ambientais (MASON et al., 2013; SOLEFACK et al., 2018). Essa diferenciação na estrutura da vegetação resulta na variação do espectro de dispersão e, por consequência, na estratificação de alimentos para a comunidade animal (ALMEIDA-NETO et al., 2008; DIOGO et al., 2016).

A dissimilaridade de Chao-Jaccard apresentou índices a partir de 0,4, indicando considerável similaridade entre algumas parcelas, até valores acima de 0,9 e chegando a 1,0 (valor máximo de dissimilaridade), o que indica grandes diferenças nas suas composições de espécies. Esse comportamento é esperado em florestas tropicais, dado que essas ocorrem sob uma ampla gama de gradientes edáficos e a estrutura e composição de espécies pode variar drasticamente em escalas espaciais muito pequenas (JOHN et al., 2007; JUCKER et al., 2018; RUSSO et al., 2008). As análises de cluster e de ordenação classificaram, de forma clara, o padrão de composição florística das parcelas da RPPN Fazenda Macedônia e foram identificados quatro agrupamentos (Figura 4 e 5).

4.1. Fatores ambientais

A maioria das variáveis com influência significativa na composição florística foram variáveis edáficas (Tabela 4). Isso pode ser explicado pois, em uma escala ecológica local, o solo é definido como o principal fator determinante da distribuição de espécies e estrutura da floresta, visto que outros fatores ambientais tendem a ser relativamente homogêneos, enquanto esse pode variar em curtas distâncias (NERI et al., 2017; REN et al., 2013; SCHAEFER et al., 2012). Esse comportamento foi observado em outros estudos que identificaram as propriedades químicas e físicas do solo como fatores de forte associação com a diversidade e composição de espécies (HOFHANSL et al., 2020; RAHMAN et al., 2020; RODRIGUES, P. M. S. et al., 2019; ZHENG et al., 2019).

As propriedades químicas apresentaram mais variáveis significativas (Tabela 4), como os nutrientes potássio, magnésio e fósforo (representado pelo P-rem), que tem como característica a facilitação da transformação de água e nutrientes, elevando

a fertilidade do solo e são um dos macronutrientes essenciais para o desenvolvimento da vegetação (AMORIM, BATALHA, 2007; BIGGELOW, CANHAM, 2002; RHAMAN et al., 2020, SAFAR et al., 2019; VITOUSEK, 1982), e o alumínio, que limita o crescimento das plantas em solos ácidos (ROUT, SAMANTARAY, DAS, 2001). Esse resultado corrobora com outros estudos em Mata Atlântica que encontraram correlação entre esses fatores edáficos e a distribuição de espécies (FERREIRA-JUNIOR et al., 2007; NERI et al., 2017).

A matéria orgânica também apresentou grande influência na composição florística explicando diretamente o agrupamento G4 (Figura 6). Isso pode ser justificado pela sua grande área específica, que atua atraindo e retendo íons e também pela capacidade de alterar quimicamente nutrientes essenciais, tornando-os prontamente disponíveis às plantas, o que reforça sua importância na nutrição da vegetação (GUREVITCH, SCHEINER, FOX, 2009).

A altitude foi a única variável de análise de paisagem com influência significativa na composição florística (Tabela 4) e apresentou correlação direta com a matéria orgânica o agrupamento G4 (Figura 4 e 6). Os gradientes de elevação são apontados como um fator decisivo na formação dos padrões de diversidade (LOMOLINO, 2001, MOLINA-VENEGAS et al., 2016, SOLEFACK et al., 2018), pois com o aumento da altitude, observa-se tendências de diminuição da temperatura, aumento da precipitação, incidência de radiação solar e cobertura de nuvens, e essas alterações influenciam em características edáficas e microclimáticas (ALI et al., 2019; BERTONCELLO et al., 2011; MCCAIN, GRYTNES, 2010). Essas mudanças, e outras decorrentes da elevação da altitude são responsáveis pela criação dos diferentes nichos de espécies que caracterizam a vegetação (BROWN et al., 2013; JUCKER et al., 2018; MOLINA-VENEGAS, et al. 2016). No presente estudo, a altitude foi uma das variáveis significativas que menos explicam a diferenciação da composição florística, entretanto, mesmo com o baixo poder preditivo, é possível observar sua influência na caracterização dos agrupamentos. De forma geral, os agrupamentos G2 e G4 (Figura 6), que possuem uma similaridade maior entre si, apresentaram altitudes mais elevadas, enquanto os agrupamentos G2 e G3 apresentam altitudes menores. Isso pode ocorrer pois, mesmo em estudos locais, com uma reduzida variação no gradiente de altitude ainda é possível observar sua influência sobre a composição florística (BROWN, et al. 2013; LIEBERMAN, et al., 1985; RODRIGUES, A. C. et al., 2019).

4.2. Dispersão

A dispersão de propágulos é de extrema importância na manutenção florestal e possui uma relação de causa-efeito quanto a influência na composição, estrutura e dinâmica da floresta (CLARK, POULSEN, PARKER, 2001; ERIKSSON et al., 2000; TETETLA-RANGEL et al., 2013). A zoocoria é a síndrome de dispersão de maior ocorrência na RPPN Fazenda Macedônia. Esse comportamento é esperado, pois em florestas tropicais, a maioria das plantas lenhosas têm frutos carnosos, cujas sementes são dispersas por vertebrados (JORDANO, 2000) e foi observado em muitos estudos realizados, inclusive na Mata Atlântica (ALMEIDA-NETO et al., 2008; BALESTRIN et al., 2020; OLIVEIRA et al., 2011). A segunda síndrome de maior ocorrência foi a anemocoria, o número reduzido de espécies anemocóricas pode ser explicado pela elevada umidade, que dificulta a dispersão de diásporos pelo vento (NEGRELLE et al., 2002). Já a dispersão autocórica, com menor representação, é frequente em regiões áridas e com limitações ambientais, em áreas abertas e em florestas secundárias (ABREU, 2013; TONIATO, OLIVEIRA-FILHO, 2004), e essa baixa ocorrência foi encontrada também em outros estudos na Mata Atlântica (BALESTRIN et al., 2021; VIAPIANA et al., 2019). As parcelas do agrupamento G4 se destacaram como as parcelas com maior porcentagem de espécies e fustes dispersas por vertebrados. Essas parcelas apresentaram uma correlação positiva com a matéria orgânica, isso pode justificar o alto número de espécies zoocóricas, pois, devido ao alto custo metabólico dos constituintes bioquímicos, a produção de frutos carnosos está associada a maior fertilidade do solo (ALMEIDA-NETO et al., 2008; WILLSON et al., 1989).

O tipo de dispersão zoocórica predominante na RPPN foi a ornitocoria. Essa é uma importante característica de sobrevivência e enriquecimento para fragmentos florestais, pois aves frugívoras tem a capacidade de dispersar mais sementes do que qualquer outro vertebrado na Mata Atlântica (ALMEIDA-NETO et al., 2008; DE ALMEIDA et al., 2016). A prevalência da ornitocoria também foi observada em outros estudos em Mata Atlântica (ALMEIDA-NETO et al., 2008; JARDIM et al., 2020).

As parcelas com maior representatividade desse tipo de dispersão, quanto ao número de fustes, foram as parcelas 11 e 21. Essas, não possuem similaridade quanto a florística e apenas possuem correlação negativa com o potássio. Outros estudos que descrevem efeitos de fatores ambientais na zoocoria não descreveram esse

nutriente como um fator de influência. Em um estudo na Mata Atlântica o aumento da altitude apresentou correlação com o aumento das espécies zoocóricas e foi levantada a hipótese da relação entre a redução do tamanho dos frutos, e portanto, a maior preferência por aves em relação a mamíferos, ao longo do gradiente de altitude (ALMEIDA-NETO et al., 2008; DONATTI et al., 2007; JORDANO, 1995; WILLSON et al., 1989). Entretanto, no presente estudo a variação de altitude não demonstrou influência no padrão de comportamento para essas espécies.

Foram identificadas 35 espécies com registro de ocorrência em dieta de cracídeos. As parcelas com maior variedade e abundância dessas espécies estão localizadas na região Sul da RPPN, no entanto, as mesmas se distribuem por todas três regiões. Além dessas espécies, o fragmento possui indivíduos de todas as famílias consideradas as mais importantes para dieta de cracídeos, que são: Moraceae, Arecaceae, Rubiaceae, Cecropiaceae, Lauraceae e Myrtaceae (IBAMA, 2004; MUÑOZ, KATTAN, 2007). Ainda existem algumas lacunas no conhecimento da dieta dessa família, entretanto, sabe-se que tendem a ter uma dieta generalista e que consomem todos os tipos de frutos (drupas, bagas, cápsulas etc.) (MUÑOZ, KATTAN, 2007). Além de generalistas quanto ao consumo de frutos e sementes, sabe-se que os cracídeos são onívoros oportunistas e se alimentam de outras fontes, como folhas e pequenos animais, incluindo artrópodes (insetos, aranhas, centopeias) e caracóis (IBAMA, 2004; MUÑOZ, KATTAN, 2007). Ainda que não dependam exclusivamente do consumo de frutos, a predominância da zoocoria e da ornitocoria, já discutidas anteriormente, juntamente com as informações específicas para esse grupo ressaltam o potencial do fragmento para suprimento da dieta de cracídeos em todo sua extensão, dado que o aumento da biodiversidade dessas plantas fornece uma variedade de mecanismos que aumentam a oferta de alimentos a esses dispersores (FENSTER et al., 2004). Desse modo, observa-se que a RPPN Fazenda Macedônia é um importante fragmento para a manutenção das espécies dessa família, que na Mata Atlântica atualmente dependem principalmente de áreas particulares protegidas para a sua sobrevivência (IBAMA, 2008).

5. CONCLUSÕES

A composição florística é afetada por diversos fatores ambientais em fragmentos de Mata Atlântica, independente da escala analisada.

A distribuição das espécies no fragmento florestal ocorre de forma não aleatória, sendo influenciada por fatores edáficos (pH, potássio disponível, alumínio trocável, CTC efetiva, CTC potencial, fósforo remanescente, magnésio disponível, matéria orgânica e silte) e de paisagem (altitude).

A síndrome de dispersão de maior ocorrência na RPPN é a zoocoria e a principal forma de dispersão é a dispersão por aves (ornitocoria). Ainda, a área possui diversas espécies com potencial para consumo por aves da família Cracidae em toda sua extensão, o que destaca o potencial do fragmento para refúgio e estabelecimento desses animais.

REFERÊNCIAS

- ABREU, K. M. P. **Estrutura florística e diversidade de fragmentos de floresta estacional Semidecidual no norte-noroeste fluminense**. 190f. Tese (Doutorado em Ecologia de Recursos Naturais) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, RJ. 2013.
- ALI, A., et al. Elucidating space, climate, edaphic and biodiversity effects on aboveground biomass in tropical forests. **Land Degradation & Development**, v. 30, n. 8, p. 918–927, 2019. doi:10.1002/ldr.3278
- ALMEIDA-NETO, M., et al. Vertebrate dispersal syndromes along the Atlantic forest: broad-scale patterns and macroecological correlates. **Global Ecology and Biogeography**, v. 17, n. 4, p. 503–513, 2008. doi: 10.1111/j.1466-8238.2008.00386.x
- ALVARES, C. A., et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013. doi: 10.1127 / 0941-2948 / 2013/0507
- ALVARENGA, J. M., ARAÚJO-SANTOS, I. BENCHIMOL, M. Influência da cobertura florestal na chegada de sementes em agroflorestas de cacau. **Agrotropica**, v. 32, n. 3, p. 207–216, 2020. doi: 10.21757/0103-3816.2020v32n3p207-216
- AMARAL, M. C., et al. Dinâmica da cobertura vegetal (1980-2004) em um projeto de produção florestal, nos municípios de Bugre e Ipaba, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 33, n. 2, p. 315–325, 2009. doi: 10.1590/S0100-67622009000200013
- AMARO, M. A. **Quantificação do estoque volumétrico, de biomassa e de carbono em uma Floresta Estacional Semidecidual no Município de Viçosa-MG**. 2010. 168f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2010.
- AMORIM, P. K., BATALHA, M. A., Soil-vegetation relationships in hyperseasonal cerrado, seasonal cerrado, and wet grassland in Emas National Park (central Brazil). **Acta Oecologica**, v. 32, n. 3, p. 319–327, 2007. doi: 10.1016/j.actao.2007.06.003
- APG IV. An update of the Angiosperm Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 181, n. 1, p. 399–436, 2016. doi: 10.1111/boj.12385
- ARAÚJO, E. A. **Estrutura, composição florística e relação vegetação-ambiente em floresta ombrófila densa no Parque Nacional do Caparaó, Espírito Santo**. 115 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, ES. 2016.
- BALESTRIN, D., et al. Brazilian atlantic forest carbon stocks undergoing active restoration after bauxite mining exploration: a Trait-Based Approach. In: OLIVEIRA, R. J. **Águas e Florestas desafios para a conservação e utilização**. Guarujá: Editora Científica, 2021. V. 1, c. 8, 115-130. doi: 10.37885/210404405
- BERNARDO, C. S. S. **Reintrodução de mutuns-do-sudeste Crax blumenbachii (Cracidae) na mata atlântica da Reserva Ecológica de Guapiaçu (Cachoeiras de Macacu, RJ, Brasil)**. 153f. Tese (Doutorado em Zoologia) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, SP. 2010.
- BERTONCELO, R. et al. A phytogeographic analysis of cloud forests and other forest subtypes amidst the Atlantic forests in south and southeast Brazil. **Biodiversity**

- and Conservation**, v. 20, p. 3413-3433, 2011. doi: 10.1007/s10531-011-0129-6
- BIGGELOW, S. W., CANHAM, C. D. Community organization of tree species along soil gradients in a north-eastern USA forests. **Journal of Ecology**, v. 90, n. 1, p. 188–200, 2002. doi: 10.1046/j.0022-0477.2001.00655.x
- BOVO, A. A. A., et al. Habitat fragmentation narrows the distribution of avian functional traits associated with seed dispersal in tropical forest. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 16, n. 2, p. 90–96, 2018. doi: 10.1016 / j.pecon.2018.03.004
- BROOKS, D. M., FULLER, R. A. Biology and conservation of Cracids. In: BROOKS, D.M. **Conserving Cracids: the most Threatened Family of Birds in the Americas**. Houston: Houston Museum of Natural Science, 2006. v. 6, c. 1.
- BROOKS, D.M.; STRAHL, S.D. **Curassows, Guans and Chachalacas: Status Survey and Conservation Action Plan 2000-2004**. IUCN/SSC Cracid Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 2000, 182 pp.
- BROWN, C., et al. Multispecies coexistence of trees in tropical forests: spatial signals of topographic niche differentiation increase with environmental heterogeneity. **Proceedings of the Royal Society B**, v. 280, n. 1764, p. 20130502–20130502, 2013. doi: 10.1098/rspb.2013.0502
- CHAO, A., et al. A new statistical approach for assessing similarity of species composition with incidence and abundance data. **Ecology Letters**, v. 8, n. 2, p. 148–159, 2005. doi: 0.1111 / j.1461-0248.2004.00707.x
- CHAVES, Ó. M., BICCA-MARQUES, J.C., CHAPMAN, C. A. Quantity and quality of seed dispersal by a large arboreal frugivore in small and large Atlantic forest fragments. **PLOS ONE**, v. 13, n. 3, e0193660, 2018. doi: 10.1371 / journal.pone.0193660
- CLARK, C. J., POULSEN, J.R., PARKER, V. T. The Role of Arboreal Seed Dispersal Groups on the Seed Rain of a Lowland Tropical Forest. **Biotropica**, v. 33, n. 4, p. 606–620, 2001. doi: 10.1111/j.1744-7429.2001.tb00219.x
- CNCFLORA – Centro Nacional de Conservação da Flora. 2012 – **Maytenus robusta Reissek**. 2021. Disponível em: <<http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Maytenus%20robusta>>. Acesso em: 13/07/2021.
- DA SILVA, R. K. S. et al. Estrutura e síndromes de dispersão de espécies arbóreas em um trecho de mata ciliar, Sirinhaém, Pernambuco, Brasil. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 32, n. 69, p. 1–11, 2012. doi: 10.21757/0103-3816.2020v32n3p207-216
- DAN, M. L. **Estrutura e relações florísticas da comunidade arbórea de fragmentos de floresta estacional Semidecidual na bacia hidrográfica do rio São Domingos, São José de Ubá, Rio de Janeiro**. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Campos dos Goytacazes, RJ. 2009.
- DE ALMEIDA, A., et al. Limited effectiveness of artificial bird perches for the establishment of seedlings and the restoration of Brazil's Atlantic Forest. **Journal for Nature Conservation**, v. 34, p. 24–32, 2016. doi:10.1016/j.jnc.2016.08.007
- DEL HOYO, J. Family Cracidae. In: DEL HOYO, J., ELLIOTT, A., SARGATA, J. **Handbook of the Birds of the World: New World vultures to guineafowl**. Barcelona: Lynx Edic., 1994.

- DIOGO, I. J. S., et al. Variation in plant-animal interactions along an elevational gradient of moist forest in a semiarid area of Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, n. 30, v. 1, p. 27–34, 2016. doi: 10.1590/0102-33062015abb0198
- DONADIO, N. M. M., DEMATTÊ, M. E. S. P. Morfologia de frutos, sementes e plântulas de Canafístula (*Peltophorum dubium* (Spreng.)Taub.) e Jacarandá-da-bahia (*Dalbergia nigra* (Vell.) Fr.All. ex Benth.) – Fabaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 22, n. 1, p. 64–73, 2000.
- DONATTI, C.I., et al. Living in the land of ghosts: fruit traits and the importance of large mammals as seed dispersers in the Pantanal, Brazil. In: DENNIS, A. J., SCHUPP, E. W., GREEN, R. J. WESTCOTT, D. W. **Seed dispersal: theory and its application in a changing world**. Wallingford: CAB International, Wallingford, 2007. doi: 10.1079 / 9781845931650.0104
- ERIKSSON, O., FRIIS, E.M., LÖFGREN, P. Seed size, fruit size, and dispersal systems in angiosperms from the Early Cretaceous to the Late Tertiary. **The American Naturalist**, v. 156, n. 1, p. 47–58, 2000. doi: 10.1086 / 303367.
- ESRI. **ArcGIS Desktop: Release 10.5.1**. Environmental Systems Research Institute, Redlands, CA, 2016.
- FENSTER, C. B., et al. Pollination syndromes and floral specialization. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, v. 35, n. 1, p. 375-40, 2004. doi: 10.1146/annurev.ecolsys.34.011802.132347
- FERREIRA-JÚNIOR, W. G., et al. Influence of soils and topographic gradients on tree species distribution in a Brazilian Atlantic Tropical Semideciduous Forest. **Edinburgh Journal of Botany**, v, 64, n. 2, p. 137–157, 2007. doi:10.1017/s0960428607000832
- GUREVITCH, J.; SCHEINER, S. M.; FOX, G. A. **Ecologia Vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2009. 2 ed.
- GRESSLER, E., PIZO, M. A., MORELLATO, P. C. Polinização e dispersão de sementes em Myrtaceae do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 29, n. 4, p. 509–530, 2006.
- HOFHANSL, F., et al. Climatic and edaphic controls over tropical forest diversity and vegetation carbon storage. **Scientific Reports**, v. 10, n. 1, 2020. doi:10.1038/s41598-020-61868-5
- IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis. Plano de Ação para a Conservação do mutum-do-sudeste *Crax blumenbachii*. Brasília: **Série Espécies Ameaçadas**, v. 1, 2004. 64p.
- IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis. Plano de Ação para a Conservação de Galliformes ameaçados de extinção (acaruãs, jacus, jacutingas, mutuns e urus). Brasília: **Série Espécies Ameaçadas – nº 6**, 2008. 88p.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2ª ed. Rio de Janeiro: 275p. 2012.
- JARDIM, R. I. L., MELO JR., J. C. F. Reconhecimento de grupos funcionais de Mata Atlântica em Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 13, n. 2, p. 821–833. 2020.
- JOHN, R., et al. Soil nutrients influence spatial distributions of tropical tree species. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 104, n. 3, p. 864–869, 2007. doi: 10.1073 / pnas.0604666104

- JORDANO, P. Spatial and temporal variation in the avian-frugivore assemblage of *Prunus mahaleb*: patterns and consequences. **Oikos**, v. 71, n. 3, p. 479–491, 1994. doi: 10.2307 / 3545836
- JORDANO, P. Angiosperm fleshy fruits and seed dispersers: a comparative analysis of adaptation and constraints in plant–animal interactions. **The American Naturalist**, v. 145, n. 2, 163–191, 1995.
- JORDANO, P. Fruits and frugivory, In: Fenner, M. (ed.). **Seeds: the ecology of generation in plant communities**. 2nd edition. CABI Publ., Wallingford: CABI Publ., 2000, ed. 2, c. 6.
- JORDANO, P. Chasing Ecological Interactions. **PLOS Biology**, v. 14, n. 9, p. e1002559, 2016. doi: 10.1371/journal.pbio.1002559
- JUCKER, T., et al. 2018. Topography shapes the structure, composition and function of tropical forest landscapes. **Ecology Letters**, v. 21, n. 7, p. 989–1000, 2018. doi: 10.1111/ele.12964
- LAURANCE, W. F., et al. Ecosystem Decay of Amazonian Forest Fragments: a 22-Year Investigation. **Conservation Biology**, v. 16, n. 3, p. 605–618, 2002. doi: 10.1046/j.1523-1739.2002.01025.x
- LAURANCE, W. F. Conserving the hottest of the hotspots. **Biological Conservation**, v. 142, n. 6, p. 1137, 2009. doi:10.1016/j.biocon.2008.10.011
- LEITE, G. A. Diet of the Wattled Curassow (*Crax globulosa*) on the Juruá River, Brazilian Amazonia. **Ornithology Research**, v. 28, p. 161 – 167, 2020. doi: 10.1007/s43388-020-00025-y
- LIEBERMAN, M., LIEBERMAN, D., HARTSHORN, G. S., PERALTA, R. 1985 Small-scale altitudinal variation in lowland wet tropical forest vegetation. **Journal of Ecology**, v. 73, n. 2, p. 505–516, 1985. doi:10.2307/2260490
- LIMA, I. P., et al. Frugivoria e dispersão de sementes por morcegos na Reserva Natural Vale, Sudeste do Brasil. In: ROLIM, S. G., MENEZES, L. F. T., SBERK-ARAÚJO, A. C. **Floresta Atlântica de Tabuleiro: diversidade e endemismo na Reserva Natural Vale**. Belo Horizonte: Editora Rupestre, 2016.
- LOMOLINO, M. V. Elevation gradients of species-density: historical and prospective views. **Global Ecology and Biogeography**, v. 10, n. 1, p. 3–13, 2001. doi:10.1046/j.1466-822x.2001.00229.x
- MAEHLER, M., et al. **Cluster: Fundamentos e extensões de análise de cluster**. Pacote R versão 2.1.2. URL: <https://CRAN.R-project.org/package=cluster>, 2021.
- MARQUES, M. V. R. Galiformes (aracuã, jacu, jacutinga, mutum e uru), p.354-383. In: CUBAS, Z. S., SILVA, J. C. R., CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de Animais Selvagens**. São Paulo: Roca, 2014. 2 ed.
- MARANGON, G. P., et al. Dispersão de sementes de uma comunidade arbórea em um remanescente de Mata Atlântica, município de Bonito, PE. **Revista Verde**, v. 5, n. 6, p. 80–87, 2010.
- MASON, N. W. H., DE BELLO, F. Functional diversity: a tool for answering challenging ecological questions. **Journal of Vegetation Science**, v. 24, n. 5, p. 777–780. 2013. doi: 10.1111 / jvs.12097
- MCCAIN, C. M., GRYTNES, J. A. Elevational gradients in species richness. In: **Encyclopedia of Life Sciences**. Chichester: John Wiley & Sons, 2010.
- MEDEIROS, A. S., PEREIRA, M. G., BRAZ, D. M. Estrutura e conservação de um trecho de Floresta Estacional em Pirai, RJ. **Floresta e Ambiente**, v. 23, n. 3, p. 330–339, 2016. doi: 10.1590/2179-8087.106214

- MEIRA JUNIOR, et al. Espécies potenciais para recuperação de áreas de Floresta Estacional Semidecidual com exploração de minério de ferro na Serra do Espinhaço. **Bioscience Journal**, v. 31, n. 1, p. 283-295, 2015.
- MITTERMEIER, R. A., et al. **Global Biodiversity Conservation: The Critical Role of Hotspots**. In: Zachos, F., Habel, J. (eds.). Biodiversity Hotspots, p. 3–22, 2011. doi:10.1007/978-3-642-20992-5_1
- MIKICH, S. B. A dieta frugívora de *Penelope superciliaris* (Cracidae) em remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual no centro-oeste do Paraná, Brasil e sua relação com *Euterpe edulis* (Arecaceae). **Ararajuba**, v. 10, n. 2, p. 207 – 217, 2002.
- MOLINA-VENEGAS R, APARICIO A, LAVERGNE S, ARROYO J. How soil and elevation shape local plant biodiversity in a Mediterranean hotspot. **Biodiversity and Conservation**, v. 25, p. 1133–1149, 2016. doi: 10.1007/s10531-016-1113-y
- MOREAU, J. S. **Estrutura e interação entre vegetação e ambiente de uma Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, Espírito Santo**. 96 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, ES. 2014.
- MUÑOZ, M. C., KATTAN, G. H. Diet of cracids: how much do we know? **Ornitologia Neotropical**, v. 18, p. 21–36, 2007.
- MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n. 6772, p. 853–858, 2000. doi:10.1038/35002501
- NEGRELLE, R. R. B. 2002. The Atlantic forest in the Volta Velha Reserve: a tropical rain forest site outside the tropics. **Biodiversity and Conservation**, v. 11, p. 887-919, 2002. doi: 10.1023/A:1015322414513
- NERI, A. V., et al. Soil and altitude drives diversity and functioning of Brazilian Páramos (Campo de Altitude). **Journal of Plant Ecology**, v. 10, n. 5, p. 771–779, 2017. doi:10.1093/jpe/rtw088
- NEWBOLD T., et al. Global effects of land use on local terrestrial biodiversity. **Nature**, v. 520, n. 7545, p.45–50, 2015. doi: doi:10.1038/nature14324
- OLIVEIRA, L. S. B. et al.. Florística, classificação sucessional e síndromes de dispersão em um remanescente de Floresta Atlântica, Moreno-PE. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 6, n. 3, p. 502-507, 2011. doi: 10.5039/agraria.v6i3a1384
- OKSANEN, J. et al. **Vegan: Community Ecology Package**. R package version. URL: <https://cran.r-project.org/web/packages/vegan/index.html>, 2019.
- ONOFRE, F. F., ENGEL, V. L. CASSOLA, H. Regeneração natural de espécies da Mata Atlântica em sub-bosque de *Eucalyptus saligna* Smith. em uma antiga unidade de produção florestal no Parque das Neblinas, Bertioga, SP. **Scientia Forestalis**, v. 38, n. 85, p. 39 – 52, 2010.
- PERES, M. K. **Estratégias de dispersão de sementes no bioma Cerrado: considerações ecológicas e filogenéticas**. 360 f. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade de Brasília, Brasília, DF. 2016.
- PIZO, M. A., GALETTI, M. Métodos e Perspectivas da Frugivoria e Dispersão de Sementes por Aves. In: Von Matter ,S., et al.**Ornitologia e conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento**. Rio de Janeiro: Technical Books, 2010. URL: https://ib.rc.unesp.br/Home/Departamentos47/ecologia/labic/cap.23_pizo_galetti.pdf

- R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing** (v. 4.0.2). R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2020. URL: <https://www.R-project.org/>.
- REZENDE, CL, et al. From hotspot to hopespot: An opportunity for the Brazilian Atlantic Forest. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 16, p. 208–214, 2018. doi: 10.1016 / j.pecon.2018.10.002
- REN, G. H., et al. Plant communities and soil variations along a successional gradient in an alpine wetland on the Qinghai-Tibetan Plateau. **Ecological Engineering**, v. 61, p. 110–116, 2013. doi: 10.1016/j.ecoleng.2013.09.017
- RHAMAN, I. U.; KHAN, N.; ALI, K. AHMAD, S. Vegetation–environment relationship in *Pinus wallichiana* forests of the Swat Hindukush range of Pakistan. **Journal of Forest Research**, v. 31, n. 1, p. 185–195, 2020. doi: 10.1007/s11676-018-0864-6
- RIBEIRO, M. C. 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. doi:10.1016/j.biocon.2009.02.021
- RIBEIRO, R. T. M., DA SILVA, R. M., DA SILVA, S. I., GALLÃO, M. I. Morfologia de frutos e sementes de *Cariniana legalis* (Mart.) Kuntze (Lecythidaceae). **Scientia Amazonia**, v. 4, n. 2, 2015.
- ROBINSON, S. J. B., et al. Factors influencing early secondary succession and ecosystem carbon stocks in Brazilian Atlantic Forest. **Biodiversity and Conservation**, v. 24, p. 2273–2291, 2015. doi: 10.1007/s10531-015-0982-9
- RODRIGUES, A. C., et al. Fine-scale habitat differentiation shapes the composition, structure and aboveground biomass but not species richness of a tropical Atlantic forest. **Journal of Forestry Research**, v. 31, p. 1599–1611, 2019, doi:10.1007/s11676-019-00994-x
- RODRIGUES, P. M. S., SILVA, J. O., SCHAEFER, C. E. G. R. Edaphic properties as key drivers for woody species distributions in tropical savannic and forest habitats. **Australian Journal of Botany**, v. 67, n. 1, p. 70–80, 2019. doi:10.1071/bt17241
- ROUT, G., SAMANTARAY, S., DAS, P. Aluminium toxicity in plants : A review. **Agromonie**, v. 21, n. 1, p. 3–21, 2001. doi: 10.1051/agro:2001105
- RUSSO, S.E., et al. Interspecific demographic trade-offs and soil-related habitat associations of tree species along resource gradients. **Journal of Ecology**, v. 96, p. 192–203, 2008. doi: 10.1111/j.1365-2745.2007.01330.x
- SAFAR, N. V. H., et al. Atlantic Forest topsoil nutrients can be resistant to disturbance and forest clearing. **Biotropica**, v. 51, n. 3, p. 342–354. doi: 10.1111 / btp.12658
- SANTANA, M. L. C. Introdução sobre cracídeos e situação de conservação do jacu do nordeste. In: VALTUILLE, T. (Org.) et al. **Conservação do Jacu do Nordeste – um estudo na Caatinga Brasileira**. Florianópolis, SC. Ed. Samec, 2017. 160p.
- SARAVY, F. P., et al. Síndrome de dispersão em estratos arbóreos em um fragmento de Floresta Ombrófila Aberta e Densa em Alta Floresta – MT. **Revista do Programa de Ciências Agro-Ambientais**, v. 2, n. 1, p. 1–12, 2003.
- SCARANO, F. R., CEOTTO, P. Brazilian Atlantic forest: impact, vulnerability, and adaptation to climate change. **Biodiversity and Conservation**, v. 24, n. 9, p. 2319–2331, 2015. doi: 10.1007 / s10531-015-0972-y

- SCHAEFER, C. E. G. R., et al. Relações solo-vegetação em alguns ambientes brasileiros: fatores e edáficos e florístico. In: MARTINS, S. V. **Ecologia de florestas tropicais do Brasil**. Viçosa: Editora UFV, 2012. 2 ed.
- SICK, H. Ordem Galliformes. In: SICK, H. **Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997, p. 270–286.
- SOLEFACK, M. C. M.; EVARISTE, F. F.; TEMGOUA, L. F. Factors determining floristic composition and functional diversity of plant communities of Mount Oku forests, Cameroon. **Journal of Asia-Pacific Biodiversity**, v. 11, p. 284–293, 2018. doi: 10.1016/j.japb.2018.03.005
- SOS MATA ATLÂNTICA. **Desmatamento da Mata Atlântica cresce em dez estados**. 2021. Disponível em: <<https://www.sosma.org.br/noticias/desmatamento-da-mata-atlantica-cresce-em-dez-estados/>>. Acesso em: 23/06/2021.
- TETETLA-RANGEL, E., HERNÁNDEZ-STEFANONI, J. L., DUPUY, J. M. Patterns of rare woody species richness: the influence of environment, landscape attributes and spatial structure across different spatial scales. **Biodiversity & Conservation**, v. 22, p. 1435–1450, 2013. doi: 10.1007 / s10531-013-0483-7
- THEL, T. N., et al. Aspects of the ecology of *Penelope superciliaris* temminck, 1815 (Aves: Cracidae) in the Araripe National Forest, Ceará, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, v. 75, n. 4, p. 126–135, 2015. doi: 10.1590/1519-6984.07314
- TONIATO, M.T.Z., OLIVEIRA-FILHO, A.T. Variations in tree community composition and structure in a fragment of tropical semideciduous forest in southeastern Brazil related to different human disturbance histories. **Forest Ecology and Management**, v. 198, p. 319–339, 2004. doi: 10.1016/j.foreco.2004.05.029
- VALTUILLE, T. **Conservação do jacu-do-nordeste – um estudo na Caatinga Brasileira**. Florianópolis: Editora Samec., 2017.
- VENZKE, S., et al. Síndromes de dispersão de sementes em estágios sucessionais de mata ciliar, no extremo sul da Mata Atlântica, Arroio do Padre, RS, Brasil. *Revista Árvore*, v. 38, n. 3, p. 403–413, 2014. doi:10.1590/s0100-67622014000300002
- VIAPIANA, J., CIELO-FILHO, R., CÂMARA, C. D. Evaluation and characterization of passive restoration of an Atlantic forest tree community with focus on the understory. *Tropical Ecology*, v. 60, p. 140–149, 2019.
- VITOUSEK, P. Nutrient cycling and nutrient use efficiency. **American Naturalist**, v. 119, n. 4, p. 553–572. doi: 10.1086/283931
- WEI, T., SIMKO, V. **Corrplot: Visualization of a Correlation Matrix** - Version 0.90, 2021. URL <https://github.com/taiyun/corrplot>.
- WILLSON, M.F., IRVINE, A.K., WALSH, N.G. Vertebrate dispersal syndromes in some Australian and New Zealand plant communities, with geographic comparisons. **Biotropica**, v. 21, p.133–147, 1989. doi: doi.org/10.2307/2388704
- WOLFE, J. D., et al. Island vs. countryside biogeography: an examination of how Amazonian birds respond to forest clearing and fragmentation. **Ecosphere**, v. 6, n. 12, art295, 2015. doi:10.1890/es15-00322.1
- ZACA, W., SILVA, W. R., PEDRONI, F. Diet of the rusty-margined guan (*Penelope superciliaris*) in an altitudinal forest fragment of southeastern Brazil. **Ornitologia Neotropical**, v. 17, p. 373–382, 2006.
- ZHENG, X., et al. Relationship between Wetland Plant Communities and Environmental Factors in the Tumen River Basin in Northeast China. **Sustainability**, v. 11, n. 6, p. 1559, 2019. doi:10.3390/su11061559

APÊNDICES

Apêndice 1. Resultado das análises das propriedades químicas do solo, na profundidade de 0-20 cm, das parcelas da RPPN

Parcela	pH	P	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	SB	t	T	V	m	MO	P-rem
1	5,59	0,9	63	4,83	1,57	0	3,5	6,56	6,56	10,06	65,2	0	3,86	33,8
2	4,29	2	45	0,13	0,08	1,58	9,6	0,33	1,91	9,93	3,3	82,7	4,7	14
3	5,17	1,3	31	0,67	0,39	1,28	6,5	1,14	2,42	7,64	14,9	52,9	3,22	17,9
4	4,16	1,2	30	0,12	0,09	2,66	9,1	0,29	2,95	9,39	3,1	90,2	3,9	14,8
5	4,27	1,2	30	0,07	0,06	1,67	8,6	0,21	1,88	8,81	2,4	88,8	4,03	15,7
6	4,27	1,1	27	0,17	0,14	1,97	9,3	0,38	2,35	9,68	3,9	83,8	4,43	16,2
7	4,31	1,3	30	0,1	0,08	2,27	6,8	0,26	2,53	7,06	3,7	89,7	2,96	24,7
8	4,35	1,4	23	0,13	0,08	2,27	8,3	0,27	2,54	8,57	3,2	89,4	3,63	14,4
9	4,1	0,9	29	0,2	0,11	2,17	9,4	0,38	2,55	9,78	3,9	85,1	4,43	16,8
10	4,17	1,1	23	0,25	0,12	2,36	10,9	0,43	2,79	11,33	3,8	84,6	5,35	15,2
11	4,38	1,6	41	1,52	0,37	0,59	5,9	2	2,59	7,9	25,3	22,8	3	27,1
12	4,19	1,3	28	0,18	0,07	2,07	8,5	0,32	2,39	8,82	3,6	86,6	4,43	21,8
13	3,91	1,2	23	0,27	0,16	1,97	9,3	0,49	2,46	9,79	5	80,1	4,43	17,7
14	4,27	1,2	27	0,98	0,32	1,08	6,7	1,37	2,45	8,07	17	44,1	2,87	20,2
15	5,48	4,6	55	4,1	1,1	0	3,6	5,34	5,34	8,94	59,7	0	2,74	30,8
16	4,52	0,9	23	0,8	0,43	0,69	4,9	1,29	1,98	6,19	20,8	34,8	2,74	26,2
17	4,15	1,5	43	1,34	0,44	0,59	5,2	1,89	2,48	7,09	26,7	23,8	3,52	28
18	4,34	1,6	37	2,12	0,38	0,99	9,6	2,59	3,58	12,19	21,2	27,7	4,96	23,7
19	4,27	1,5	39	1,88	0,46	0,99	8,1	2,44	3,43	10,54	23,1	28,9	5,09	24,5
20	5,22	1	41	2,67	1,07	0	3,1	3,85	3,85	6,95	55,4	0	3,26	31,6
21	5,78	1	90	2,95	0,96	0	2,4	4,14	4,14	6,54	63,3	0	2,69	34,5
22	3,99	1,9	42	0,21	0,19	1,66	7,1	7,1	2,17	7,61	6,7	76,5	3,36	20,3
23	3,82	1,1	24	0,05	0,09	1,56	7,4	7,4	1,76	7,6	2,6	88,6	3,36	20,2

Apêndice 2. Resultado das análises das propriedades químicas do solo, na profundidade de 20-40 cm, das parcelas da RPPN

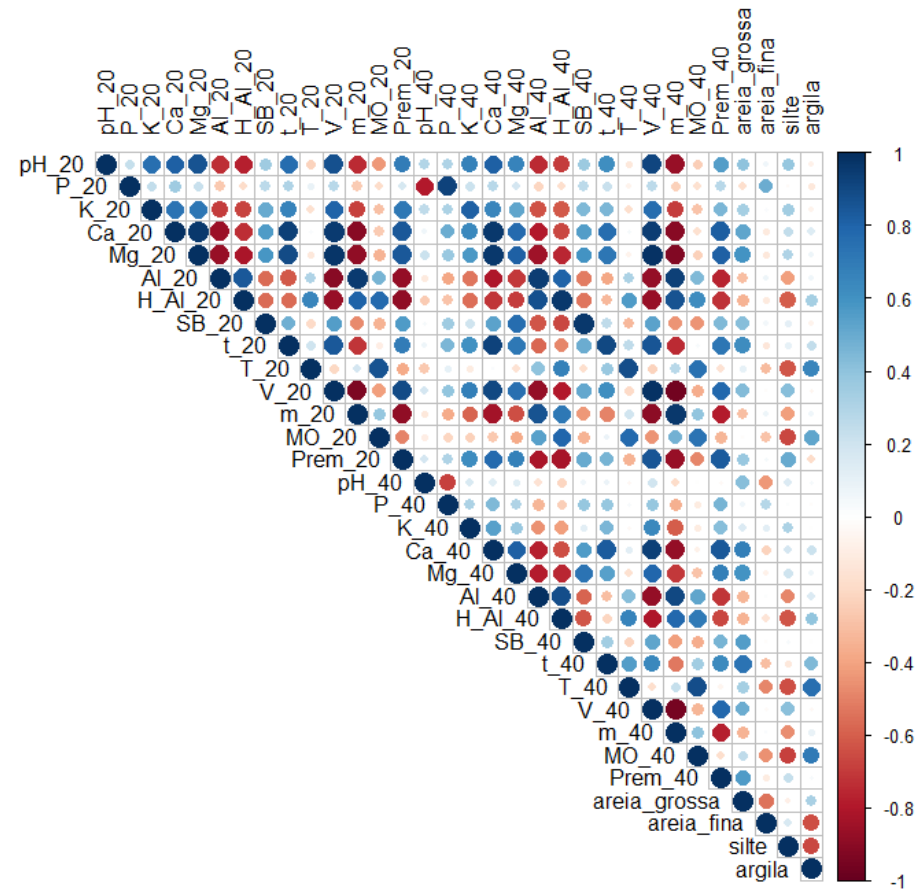
Parcela	pH	P	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	SB	t	T	V	m	MO	P-rem
1	1,3	29	3,66	1,31	0	2,7	5,04	5,04	10,06	65,2	0	3,86	33,8	1,3
2	1,1	13	0,13	0,06	1,67	7,5	0,22	1,89	7,72	2,8	88,4	3,49	12,1	1,1
3	0,7	15	0,86	0,44	0,99	5,5	1,34	2,33	6,84	19,6	42,5	2,69	15,3	0,7
4	0,7	18	0,12	0,06	2,66	7,6	0,23	2,4	7,83	2,9	90,4	3,09	14,5	0,7
5	0,8	20	0,09	0,05	1,48	7	0,19	1,67	7,19	2,6	88,6	4,03	15,7	0,8
6	1	17	0,17	0,11	1,67	8,1	0,32	1,99	8,42	3,8	83,9	3,63	14,5	1
7	0,6	18	0,09	0,05	2,17	5,5	0,19	2,36	5,69	3,3	91,9	2,96	19,6	0,6
8	1,1	19	0,15	0,07	1,97	7,2	0,27	2,24	7,47	3,6	87,9	3,09	12	1,1
9	0,3	7	0,13	0,06	1,77	7,3	0,21	1,98	7,51	2,8	89,4	2,82	13,6	0,3
10	0,8	9	0,14	0,08	1,87	8,1	0,24	2,11	8,34	2,9	88,6	3,52	15	0,8
11	1,8	25	0,77	0,25	0,89	5	1,08	1,97	6,08	17,8	45,2	2,61	24	1,8
12	1	22	0,15	0,07	1,77	7,3	0,28	2,05	7,58	3,7	86,3	2,82	18,4	1
13	0,7	15	0,2	0,12	1,77	7,6	0,36	2,13	7,96	4,5	83,1	3,13	17,4	0,7
14	0,9	13	0,75	0,23	0,79	4,9	1,01	1,8	5,91	17,1	43,9	2,35	19	0,9
15	3,8	31	2,38	0,9	0	2,6	3,36	3,36	5,96	56,4	0	1,96	29,2	3,8
16	0,5	7	0,61	0,3	0,69	3,7	0,93	1,62	4,63	20,1	42,6	1,57	20,1	0,5
17	1,2	21	0,83	0,28	0,69	4,2	1,16	1,85	5,36	21,6	37,3	2,09	27,5	1,2
18	1	17	0,98	0,23	1,48	8	1,25	2,73	9,25	13,5	54,2	3,26	18	1
19	1,1	29	0,88	0,27	1,48	7,6	1,22	2,7	8,82	13,8	54,8	3,52	20	1,1
20	0,5	17	1,49	0,64	0	2,3	2,17	2,17	4,47	48,5	0	1,96	25,3	0,5
21	0,6	52	1,41	0,63	0	1,8	1,8	2,17	3,97	54,7	0	1,34	18,1	0,6
22	1,5	8	0,03	0,06	1,46	5,2	5,2	1,57	5,31	2,1	93	1,88	13,8	1,5
23	0,6	8	0,01	0,98	0,98	4	4	1,06	4,08	2	92,5	1,88	16	0,6

Em que: pH = pH H₂O; K = potássio disponível; P = fósforo disponível; Al³⁺ = alumínio trocável; H + Al = acidez potencial; Ca²⁺ = cálcio disponível; Mg²⁺ = magnésio disponível; t = CTC efetiva; T = CTC potencial; SB = soma de bases; V = saturação de bases; MO = matéria orgânica; P-rem = fósforo remanescente.

Apêndice 3. Resultado das análises das propriedades físicas do solo, na profundidade de 0-20 cm, das parcelas da RPPN

Parcela	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
1	0,99	0,028	0,062	0,811
2	0,164	0,074	0,045	0,717
3	0,222	0,118	0,055	0,605
4	0,207	0,091	0,049	0,653
5	0,192	0,085	0,025	0,697
6	0,16	0,086	0,077	0,677
7	0,217	0,125	0,114	0,544
8	0,195	0,085	0,09	0,631
9	0,15	0,086	0,063	0,7
10	0,257	0,099	0,094	0,55
11	0,153	0,075	0,1	0,673
12	0,182	0,103	0,047	0,668
13	0,129	0,102	0,057	0,713
14	0,142	0,075	0,133	0,65
15	0,163	0,147	0,108	0,582
16	0,218	0,071	0,175	0,537
17	0,282	0,103	0,105	0,51
18	0,164	0,077	0,036	0,723
19	0,148	0,09	0,043	0,719
20	0,196	0,103	0,088	0,612
21	0,166	0,113	0,194	0,526
22	0,263	0,107	0,062	0,568
23	0,208	0,106	0,074	0,613

Apêndice 4. Matriz de correlação de Pearson entre as variáveis edáficas. Os círculos em azul escuro indicam correlações positivas, enquanto os círculos em vermelho escuro indicam correlações negativas. O tamanho do círculo e a intensidade da cor indicam a força da correlação.



Apêndice 5. Classificação da Síndrome de Dispersão (SD), Tipo de Zoocoria e ocorrência em dieta de Cracídeos, para todas as espécies identificadas na RPPN

Família	Nome científico	SD	Referência	Zoocoria	Referência	Cracídeos	Referência
Achariaceae	<i>Carpotroche brasiliensis</i> (Raddi) A Gray	Zoocoria	Marangon et al., 2010	SC	-	SR	-
Anacardiaceae	<i>Anacardiaceae sp. 1</i>	SC	-	-	-	SR	-
	<i>Astronium aff. nelson-rosae</i> Santin	Anemocoria	Peres, 2016	-	-	SR	-
	<i>Astronium concinnum</i> Schott	Anemocoria	Lima et al., 2016	-	-	SR	-
	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Anemocoria	Peres, 2016	-	-	SR	-
	<i>Spondias venulosa</i> (Mart. ex Engl.) Engl.	Zoocoria	Alvarenga et al., 2020	Quiroptercoria	Peres, 2016	SR	-
	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Zoocoria	Peres, 2016	Ornitocoria	Peres, 2016	SR	-
Annonaceae	<i>Annona cacans</i> Warm.	Zoocoria	Meira Junior, et al., 2015	Ornitocoria	Mikich, 2002	CR	Mikich, 2002
	<i>Annona dolabripetala</i> Raddi	Zoocoria	Meira Junior, et al., 2015	Ornitocoria	Leite et al., 2020	CR	Leite, 2020
	<i>Ephedranthus dimerus</i> J.C. Lopes, Chatrou & Mello-Silva	Zoocoria	Moreau, 2014	SC	-	SR	-
	<i>Guatteria campestris</i> R.E.Fr.	Zoocoria	Peres, 2016	Ornitocoria*	Peres, 2016	SR	-
	<i>Guatteria pogonopus</i> Mart.	Zoocoria	Peres, 2016	Ornitocoria*	Peres, 2016	SR	-
	<i>Oxandra martiana</i> (Schltdl.) R.E.Fr.	Zoocoria	Peres, 2016	SC	-	SR	-
	<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.	Zoocoria	Peres, 2016	Ornitocoria	Peres, 2016	SR	-

Continuação do Apêndice 5.

Apocynaceae	<i>Himatanthus bracteatus</i> (A. DC.) Woodson	Autocoria	Medeiros et al., 2016	-	-	SR	-
	<i>Tabernaemontana laeta</i> Mart.	Zoocoria	Peres, 2016	Ornitocoria	Peres, 2016	SR	-
Araliaceae	<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	Zoocoria	Peres, 2016	Ornitocoria	Peres, 2016	SR	-
Arecaceae	<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	Anemocoria	Medeiros et al., 2016	-	-	SR	-
Asteraceae	<i>Dasyphyllum brasiliense</i> (Spreng.) Cabrera	Anemocoria	Peres, 2016	-	-	SR	-
Bignoniaceae	<i>Handroanthus aff. riodocensis</i> (A.H.Gentry) S.Grose	Anemocoria	Moreau, 2014	-	-	SR	-
	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Anemocoria	Moreau, 2014	-	-	SR	-
	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	Anemocoria	Peres, 2016	-	-	SR	-
	<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	Anemocoria	Peres, 2016	-	-	SR	-
	<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.	Anemocoria*	Peres, 2016	-	-	SR	-
	<i>Spattarosperma leucanthum</i> (Vell.) K.Schum.	Anemocoria	Lima et al., 2016	-	-	SR	-
	<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau ex Verl.	Anemocoria	Lima et al., 2016	-	-	SR	-
Bixaceae	<i>Bixa arborea</i> Huber	Zoocoria	Peres, 2016	SC	-	SR	-
Boraginaceae	<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	Zoocoria	Peres, 2016	Quiroptercoria	Peres, 2016	CR	Zaca et al., 2006
	<i>Cordia trichoclada</i> DC.	Zoocoria	Moreau, 2014	Ornitocoria*	Peres, 2016	SR	-
Burseraceae	<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.	Zoocoria	Peres, 2016	Ornitocoria	Peres, 2016	SR	-
Calophyllaceae	<i>Kielmeyera altissima</i> Saddi	Anemocoria	Peres, 2016	-	-	SR	-
Celastraceae	<i>Monteverdia gonoclada</i> (Mart.) Biral	Zoocoria	CNCFlora, 2021	SC	-	SR	-

Continuação do Apêndice 5.

Chrysobalanaceae	<i>Hirtella hebeclada</i> Moric. ex DC.	Zoocoria	Moreau, 2014	Ornitocoria*	Peres, 2016	SR	-
	<i>Hirtella triandra</i> Sw.	Zoocoria	Peres, 2016	Ornitocoria	Peres, 2016	SR	-
	<i>Leptobalanus octandrus</i> (Hoffmanns. ex Roem. & Schult.) Sothers & Prance	SC	-	-	-	SR	-
	<i>Licania riedelii</i> Prance	Zoocoria	Da Silva et al., 2012	Quiroptercoria	Peres, 2016	SR	-
	<i>Licania spicata</i> Hook.f.	Zoocoria	Da Silva et al., 2012	Quiroptercoria	Peres, 2016	SR	-
Combretaceae	<i>Combretum duarteanum</i> Cambess.	Anemocoria*	Peres, 2016	-	-	SR	-
	<i>Terminalia</i> sp.	Anemocoria	Peres, 2016	-	-	SR	-
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum citrifolium</i> A.St.-Hil.	Zoocoria	Da Silva et al., 2012	Ornitocoria*	Peres, 2016	SR	-
	<i>Erythroxylum pelleterianum</i> A.St.-Hil.	Zoocoria	Peres, 2016	Ornitocoria	Peres, 2016	SR	-
	<i>Erythroxylum subrotundum</i> A.St.-Hil.	Zoocoria	Peres, 2016	Ornitocoria	Peres, 2016	SR	-
Euphorbiaceae	<i>Euphorbiaceae</i> sp.1	SC	-	-	-	SR	-
	<i>Joannesia princeps</i> Vell.	Autocoria	Abreu, 2013	-	-	SR	-
	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Zoocoria	Medeiros et al., 2016	SC	-	SR	-
	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	Autocoria	Meira Junior, et al., 2015	-	-	SR	-
	<i>Senefeldera verticillata</i> (Vell.) Croizat	Autocoria	Moreau, 2014	-	-	SR	-
Fabaceae	<i>Abarema brachystachya</i> (DC.) Barneby & J.W.Grimes	Zoocoria	Peres, 2016	SC	-	SR	-
	<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record	Anemocoria	Lima et al., 2016	-	-	SR	-
	<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	Anemocoria	Lima et al., 2016	-	-	SR	-

Continuação do Apêndice 5.

Fabaceae	<i>Andira ormosioides</i> Benth.	Zoocoria	Peres, 2016	Quiroptercoria	Peres, 2016	SR	-
	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Anemocoria	Lima et al., 2016	-	-	SR	-
	<i>Centrolobium microchaete</i> (Mart. ex Benth.) H.C.Lima	Anemocoria*	Peres, 2016	-	-	SR	-
	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Zoocoria	Meira Junior, et al., 2015	Ornitocoria	Zaca et al., 2006	CR	Zaca et al., 2006
	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	Anemocoria	Donadio e Demattê, 2000	-	-	SR	-
	<i>Enterolobium monjollo</i> (Vell.) Mart.	Autocoria*	Peres, 2016	-	-	SR	-
	<i>Fabaceae sp.1</i>	SC	-	-	-	SR	-
	<i>Fabaceae sp.2</i>	SC	-	-	-	SR	-
	<i>Fabaceae sp.3</i>	SC	-	-	-	SR	-
	<i>Hymenolobium janeirense</i> Kuhlm.	Anemocoria*	Peres, 2016	-	-	SR	-
	<i>Inga nobilis</i> Willd.	Zoocoria	Peres, 2016	Mamaliocoria	Peres, 2016	SR	-
	<i>Inga thibaudiana</i> DC.	Zoocoria	Moreau, 2014	Mamaliocoria	Peres, 2016	SR	-
	<i>Lonchocarpus campestris</i> Mart. Ex Benth.	Anemocoria*	Peres, 2016	-	-	SR	-
	<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	Anemocoria	Peres, 2016	-	-	SR	-
	<i>Machaerium stipitatum</i> Vogel	Anemocoria	Peres, 2016	-	-	SR	-
	<i>Melanoxylon brauna</i> Schott	Anemocoria	Moreau, 2014	-	-	SR	-
	<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	Zoocoria	Moreau, 2014	Ornitocoria	Peres, 2016	CR	IBAMA, 2004
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	Zoocoria	Medeiros et al., 2016	SC	-	SR	-

Continuação do Apêndice 5.

Fabaceae	<i>Piptadenia paniculata</i> Benth.	Anemocoria	Moreau, 2014	-	-	SR	-
	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	Anemocoria	Peres, 2016	-	-	SR	-
	<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	Anemocoria	Moreau, 2014	-	-	SR	-
	<i>Platypodium elegans</i> Vogel	Anemocoria	Lima et al., 2016	-	-	SR	-
	<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima	Zoocoria	Medeiros et al., 2016	SC	-	SR	-
	<i>Pseudopiptadenia warmingii</i> (Benth.) G.P.Lewis & M.P.Lima	Autocoria*	Peres, 2016	-	-	SR	-
	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	Anemocoria	Moreau, 2014	-	-	SR	-
	<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	Anemocoria*	Peres, 2016	-	-	SR	-
	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Autocoria	Peres, 2016	-	-	SR	-
	<i>Swartzia acutifolia</i> Vogel	Autocoria	Moreau, 2014	-	-	SR	-
	<i>Swartzia oblata</i> R.S.Cowan	Autocoria*	Da Silva et al., 2012	-	-	SR	-
	<i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.	SC	Moreau, 2014	-	-	SR	-
Indeterminada**	36 espécies	SC	-	-	-	SR	-
Lacistemataceae	<i>Lacistema pubescens</i> Mart.	Zoocoria*	Peres, 2016	Ornitocoria*	Peres, 2016	SR	-
Lamiaceae	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Zoocoria	Peres, 2016	Ornitocoria	Peres, 2016	SR	-
	<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	Zoocoria	Venzke et al., 2014	Ornitocoria*	Peres, 2016	SR	-
Lauraceae	<i>Aniba aff. hostmanniana</i> (Nees) Mez	Zoocoria*	Peres, 2016	Ornitocoria	Peres, 2016	SR	-
	<i>Aniba firmula</i> (Nees & Mart.) Mez	Zoocoria*	Medeiros et al., 2016	Ornitocoria*	Peres, 2016	SR	-

Continuação do Apêndice 5.

Lauraceae	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	Zoocoria	Peres, 2016	Ornitocoria	Peres, 2016	SR	-
	<i>Lauraceae sp.1</i>	SC	-	-	-	SR	-
	<i>Nectandra grandiflora</i> Nees & Mart	Zoocoria*	Peres, 2016	Ornitocoria*	Peres, 2016	SR	-
	<i>Nectandra nitidula</i> Nees & Mart.	Zoocoria*	Peres, 2016	Ornitocoria*	Peres, 2016	SR	-
	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees & Mart.	Zoocoria*	Peres, 2016	Ornitocoria*	Peres, 2016	SR	-
	<i>Ocotea brachybotrya</i> (Meisn.) Mez	Zoocoria*	Peres, 2016	Ornitocoria*	Peres, 2016	SR	-
	<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	Zoocoria	Peres, 2016	Ornitocoria	Peres, 2016	SR	-
	<i>Ocotea deflexa</i> Rohwer	Zoocoria*	Peres, 2016	Ornitocoria*	Peres, 2016	SR	-
	<i>Ocotea dispersa</i> (Nees & Mart.) Mez	Zoocoria*	Peres, 2016	Ornitocoria*	Peres, 2016	SR	-
	<i>Ocotea divaricata</i> (Nees) Mez	Zoocoria*	Peres, 2016	Ornitocoria*	Peres, 2016	SR	-
	<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	Zoocoria*	Peres, 2016	Ornitocoria*	Peres, 2016	SR	-
	<i>Ocotea polyantha</i> (Nees & Mart.) Mez	Zoocoria*	Peres, 2016	Ornitocoria*	Peres, 2016	SR	-
	<i>Ocotea silvestris</i> Vattimo-Gil	Zoocoria*	Mikich, 2002	Ornitocoria*	Mikich, 2002	CR	Mikich, 2002
	<i>Rhodostemonodaphne macrocalyx</i> (Meisn.) Rohwer ex Madriñán	Zoocoria	Araújo, 2016	SC	-	SR	-
	<i>Urbanodendron verrucosum</i> (Nees) Mez	Zoocoria	Moreau, 2014	SC	-	SR	-
Lecythidaceae	<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	Anemocoria	Ribeiro et al., 2015	-	-	SR	-
	<i>Cariniana sp.</i>	Anemocoria	Ribeiro et al., 2015	-	-	SR	-
	<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S.A.Mori	Zoocoria	Moreau, 2014	Ornitocoria*	Valtuille, 2017	SR	-

Continuação do Apêndice 5.

Lecythidaceae	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	Zoocoria	Marangon et al., 2010	Ornitocoria	Valtuille, 2017	CR	Valtuille, 2017
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crispa</i> A.Juss.	Zoocoria*	Peres, 2016	Ornitocoria	Peres, 2016	CR	Leite, 2020
	<i>Byrsonima ligustrifolia</i> A.Juss.	Zoocoria*	Peres, 2016	Ornitocoria	Peres, 2016	CR	Leite, 2020
	<i>Byrsonima stipulacea</i> A.Juss.	Zoocoria*	Lima et al., 2016	Ornitocoria	Peres, 2016	CR	Leite, 2020
Malvaceae	<i>Ceiba erianthos</i> (Cav.) K.Schum.	Anemocoria*	Peres, 2016	-	-	SR	-
	<i>Eriotheca candolleana</i> (K.Schum.) A.Robyns	Anemocoria	Peres, 2016	-	-	SR	-
	<i>Eriotheca longipes</i> (A.Robyns) M.C.Duarte & G.L.Esteves	Anemocoria*	Peres, 2016	-	-	SR	-
	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Anemocoria	Peres, 2016	-	-	SR	-
	<i>Luehea grandiflora</i> Mart.	Anemocoria	Peres, 2016	-	-	SR	-
	<i>Pterygota brasiliensis</i> Allemão	Anemocoria	Dan, 2009	-	-	SR	-
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Anemocoria	Peres, 2016	-	-	SR	-
	<i>Guarea guidonea</i> (L.) Sleumer	Zoocoria	Da Silva et al., 2012	Ornitocoria	Peres, 2016	SR	-
	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Zoocoria	Da Silva et al., 2012	Ornitocoria	Peres, 2016	SR	-
	<i>Guarea pendula</i> R.S.Ramalho, A.L. Pinheiro & T.D.Penn.	Zoocoria*	Peres, 2016	Ornitocoria	Peres, 2016	SR	-
	<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	Zoocoria*	Peres, 2016	Ornitocoria	Peres, 2016	CR	Leite, 2020
	<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.	Zoocoria	Peres, 2016	Ornitocoria	Peres, 2016	SR	-
	<i>Trichilia lepidota</i> Mart.	Zoocoria*	Peres, 2016	Ornitocoria	Peres, 2016	CR	Leite, 2020
	<i>Trichilia pallida</i> Sw.	Zoocoria	Peres, 2016	Ornitocoria	Peres, 2016	CR	Mikich, 2002

Continuação do Apêndice 5.

Moraceae	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Zoocoria	Moreau, 2014	Mamaliocoria*	Peres, 2016	SR	-
	<i>Brosimum lactescens</i> (S.Moore) C.C.Berg	Zoocoria	Moreau, 2014	Mamaliocoria*	Peres, 2016	SR	-
	<i>Clarisia ilicifolia</i> (Spreng.) Lanj. & Rossberg	Zoocoria	Moreau, 2014	SC	-	SR	-
	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	Zoocoria	Da Silva et al., 2012	SC	-	SR	-
	<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.	Zoocoria	Moreau, 2014	Ornitocoria	Peres, 2016	SR	-
Myristicaceae	<i>Viola gardneri</i> (A.DC.) Warb.	Zoocoria	Valtuille, 2017	Ornitocoria	Valtuille, 2017	CR	Valtuille, 2017
Myrtaceae	<i>Campomanesia laurifolia</i> Gardner	SC	Moreau, 2014	-	-	SR	-
	<i>Eugenia bahiensis</i> DC.	Zoocoria	Meira Junior, et al., 2015	Ornitocoria*	IBAMA, 2004	CR*	IBAMA, 2004
	<i>Eugenia excoriata</i> O.Berg	Zoocoria	Peres, 2016	Ornitocoria*	IBAMA, 2004	CR*	IBAMA, 2004
	<i>Eugenia lambertiana</i> DC.	Zoocoria	Peres, 2016	Ornitocoria*	IBAMA, 2004	CR*	IBAMA, 2004
	<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	Zoocoria	Peres, 2016	Ornitocoria*	IBAMA, 2004	CR*	IBAMA, 2004
	<i>Eugenia sonderina</i> O.Berg	Zoocoria	Saravy et al., 2003	Ornitocoria*	IBAMA, 2004	CR*	IBAMA, 2004
	<i>Eugenia sp.1</i>	Zoocoria	Peres, 2016	Ornitocoria*	IBAMA, 2004	CR*	IBAMA, 2004
	<i>Eugenia subterminalis</i> DC.	Zoocoria	Moreau, 2014	Ornitocoria*	IBAMA, 2004	CR*	IBAMA, 2004
	<i>Myrcia amazonica</i> DC.	Zoocoria*	Moreau, 2014	Ornitocoria*	Peres, 2016	SR	-
	<i>Myrcia anceps</i> (Spreng.) O.Berg	Zoocoria*	Peres, 2016	Ornitocoria*	Peres, 2016	SR	-
	<i>Myrcia crocea</i> (Vell.) Kiaersk.	Zoocoria*	Peres, 2016	Ornitocoria*	-	SR	-

Continuação do Apêndice 5.

Myrtaceae	<i>Myrcia glomerata</i> (Cambess.) G.P.Burton & E.Lucas	Zoocoria*	Peres, 2016	Ornitocoria*	Peres, 2016	SR	-
	<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	Zoocoria	Moreau, 2014	Ornitocoria	Peres, 2016	SR	-
	<i>Myrcia loranthifolia</i> (DC.) G.P.Burton & E.Lucas	Zoocoria*	Peres, 2016	Ornitocoria*	Peres, 2016	SR	-
	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	Zoocoria	Da Silva et al., 2012	Ornitocoria	Peres, 2016	CR	Thel et al., 2015
	<i>Myrcia mutabilis</i> (O.Berg) N.Silveira	Zoocoria	Peres, 2016	Ornitocoria	Peres, 2016	SR	-
	<i>Myrciaria pilosa</i> Sobral & Couto	Zoocoria*	Peres, 2016	Ornitocoria*	Peres, 2016	SR	-
	<i>Myrtaceae sp.1</i>	SC	-	-	-	SR	-
	<i>Plinia phitrantha</i> (Kiaersk.) Sobral	Zoocoria	Gressler et al., 2006	SC	-	SR	-
	<i>Psidium longipetiolatum</i> D.Legrand	Zoocoria*	Peres, 2016	Mamaliocoria*	Peres, 2016	SR	-
Nyctaginaceae	<i>Guapira hirsuta</i> (Choisy) Lundell	Zoocoria*	Peres, 2016	Ornitocoria*	Peres, 2016	SR	-
	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Zoocoria	Da Silva et al., 2012	Ornitocoria	Peres, 2016	CR	Zaca et al., 2006
	<i>Pisonia ambigua</i> Heimerl	Zoocoria	Venzke et al., 2014	SC	-	SR	-
Ochnaceae	<i>Ouratea polygyna</i> Engl.	Zoocoria*	Peres, 2016	Ornitocoria*	Peres, 2016	SR	-
Peraceae	<i>Pera heteranthera</i> (Schrank) I.M.Johnst.	SC	Moreau, 2014	-	-	SR	-
	<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth.	Autocoria	Da Silva et al., 2012	-	-	SR	-
Phyllanthaceae	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	Zoocoria	Peres, 2016	Ornitocoria	Peres, 2016	SR	-
Phytolaccaceae	<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	Anemocoria*	Peres, 2016	-	-	SR	-
	<i>Seguieria aculeata</i> Jacq.	Anemocoria*	Peres, 2016	-	-	SR	-

Continuação do Apêndice 5.

Phytolaccaceae	<i>Seguieria langsdorffii</i> Moq.	Anemocoria*	Peres, 2016	-	-	SR	-
Picramniaceae	<i>Picramnia ramiflora</i> Planch.	Zoocoria*	Moreau, 2014	Ornitocoria*	Peres, 2016	SR	-
Polygonaceae	<i>Triplaris gardneriana</i> Wedd.	Anemocoria	Peres, 2016	-	-	SR	-
Rhamnaceae	<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	Zoocoria	Peres, 2016	Ornitocoria	Peres, 2016	SR	-
Rubiaceae	<i>Alseis floribunda</i> Schott	SC	Moreau, 2014	-	-	SR	-
	<i>Amaioua intermedia</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.	Zoocoria	Moreau, 2014	Ornitocoria	Peres, 2016	SR	-
	<i>Bathysa mendoncae</i> K.Schum.	Zoocoria	Onofre et al., 2010	SC	-	SR	-
	<i>Cordia stipulacea</i> C.H.Perss. & Delprete	Zoocoria	Meira Junior, et al., 2015	SC	-	SR	-
	<i>Coussarea verticillata</i> Müll.Arg.	Zoocoria*	Meira Junior, et al., 2015	Quiroptercoria	Peres, 2016	SR	-
	<i>Eumachia cephalantha</i> (Müll. Arg.) Delprete & J.H. Kirkbr.	SC	-	-	-	SR	-
	<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schldl.	Zoocoria	Valtuille, 2017	Ornitocoria	Valtuille, 2017	CR	Valtuille, 2017
	<i>Ladenbergia hexandra</i> (Pohl) Klotzsch	Anemocoria*	Peres, 2016	-	-	SR	-
	<i>Molopanthera paniculata</i> Turcz.	Anemocoria*	Peres, 2016	-	-	SR	-
	<i>Palicourea racemosa</i> (Aubl.) G.Nicholson	Zoocoria*	Peres, 2016	Ornitocoria*	Peres, 2016	SR	-
	<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	Zoocoria	Moreau, 2014	Ornitocoria	Peres, 2016	CR	Mikich, 2002
	<i>Psychotria</i> sp.	Zoocoria	Peres, 2016	Ornitocoria	Peres, 2016	SR	-
<i>Rubiaceae</i> sp.1	SC	-	-	-	SR	-	

Continuação do Apêndice 5.

Rubiaceae	<i>Rubiaceae sp.2</i>	SC	-	-	-	SR	-
Rutaceae	<i>Citrus x limon (L.) Osbeck</i>	Zoocoria	Alvarenga et al., 2020	SC	-	SR	-
	<i>Galipea jasminiflora (A.St.-Hil.) Engl.</i>	Autocoria	Peres, 2016	-	-	SR	-
	<i>Hortia brasiliiana Vand. ex DC.</i>	Zoocoria	Meira Junior, et al., 2015	SC	-	SR	-
	<i>Zanthoxylum rhoifolium Lam.</i>	Zoocoria	Zaca et al., 2006	Ornitocoria	Zaca et al., 2006	CR	Zaca et al., 2006
Sabiaceae	<i>Meliosma chartacea Lombardi</i>	Zoocoria	Peres, 2016	SC	-	SR	-
Salicaceae	<i>Banara tomentosa Clos</i>	Zoocoria	Peres, 2016	SC	-	SR	-
	<i>Casearia arborea (Rich.) Urb.</i>	Zoocoria	Meira Junior, et al., 2015	Ornitocoria	Peres, 2016	SR	-
	<i>Casearia combaymensis Tul.</i>	Zoocoria*	Peres, 2016	Ornitocoria*	Peres, 2016	SR	-
	<i>Casearia commersoniana Cambess.</i>	Zoocoria	Moreau, 2014	Ornitocoria	Peres, 2016	SR	-
	<i>Casearia decandra Jacq.</i>	Zoocoria	Venzke et al., 2014	Ornitocoria	Peres, 2016	SR	-
	<i>Casearia mariquitensis Kunth</i>	Zoocoria*	Peres, 2016	Ornitocoria*	Peres, 2016	SR	-
	<i>Casearia obliqua Spreng.</i>	Zoocoria*	Onofre et al., 2010	Ornitocoria*	Peres, 2016	SR	-
	<i>Casearia sylvestris Sw.</i>	Zoocoria	Marangon et al., 2010	Ornitocoria	Peres, 2016	SR	-
	<i>Macrothumia kuhlmannii (Sleumer) M.H.Alford</i>	Zoocoria	Moreau, 2014	SC	-	SR	-
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.</i>	Zoocoria*	Peres, 2016	Ornitocoria*	Peres, 2016	SR	-
	<i>Cupania oblongifolia Mart.</i>	Zoocoria*	Medeiros et al., 2016	Ornitocoria*	Peres, 2016	SR	-

Continuação do Apêndice 5.

Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Zoocoria	Meira Junior, et al., 2015	Ornitocoria	Peres, 2016	CR	Zaca et al., 2006
	<i>Cupania zanthoxyloides</i> Radlk.	Zoocoria*	Peres, 2016	Ornitocoria*	Peres, 2016	SR	-
	<i>Toulicia stans</i> (Schott) Radlk.	Anemocoria*	Peres, 2016	-	-	SR	-
	<i>Toulicia subsquamulata</i> Radlk.	Anemocoria*	Peres, 2016	-	-	SR	-
	<i>Tripterodendron filicifolium</i> Radlk.	SC	Abreu, 2013	-	-	SR	-
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum flexuosum</i> Mart.	Zoocoria*	Peres, 2016	Ornitocoria*	Peres, 2016	SR	-
	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	Zoocoria	Moreau, 2014	Ornitocoria	Peres, 2016	SR	-
	<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	Zoocoria	Onofre et al., 2010	SC	-	SR	-
	<i>Micropholis gardneriana</i> (A.DC.) Pierre	Zoocoria	Da Silva et al., 2012	Ornitocoria	Peres, 2016	CR*	Zaca et al., 2006
	<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler) Pierre	Zoocoria	Peres, 2016	Ornitocoria	Peres, 2016	CR*	Zaca et al., 2006
	<i>Pouteria aff. psammophila</i> (Mart.) Radlk.	Zoocoria	Moreau, 2014	Ornitocoria	Zaca et al., 2006	CR*	Zaca et al., 2006
	<i>Pouteria durlandii</i> (Standl.) Baehni	Zoocoria	Peres, 2016	Ornitocoria	Zaca et al., 2006	CR*	Zaca et al., 2006
	<i>Pouteria gardneri</i> (Mart. & Miq.) Baehni	Zoocoria	Peres, 2016	Ornitocoria	Peres, 2016	CR*	Zaca et al., 2006
	<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	Zoocoria	Peres, 2016	Ornitocoria	Zaca et al., 2006	CR*	Zaca et al., 2006
	<i>Pouteria reticulata</i> (Engl.) Eyma	Zoocoria	Moreau, 2014	Ornitocoria	Zaca et al., 2006	CR*	Zaca et al., 2006
	<i>Pouteria venosa</i> (Mart.) Baehni	Zoocoria	Peres, 2016	Ornitocoria	Zaca et al., 2006	CR*	Zaca et al., 2006
	<i>Sapotaceae sp. 1</i>	SC	-	-	-	SR	-
Siparunaceae	<i>Siparuna bifida</i> (Poepp. & Endl.) A.DC.	Zoocoria	Peres, 2016	Ornitocoria	Peres, 2016	SR	-

Continuação do Apêndice 5.

Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Zoocoria	Medeiros et al., 2016	Ornitocoria	Peres, 2016	SR	-
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	Zoocoria	Saravy et al., 2003	Quiroptercoria	Saravy et al., 2003	SR	-
Violaceae	<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	Autocoria*	Peres, 2016	-	-	SR	-
Vochysiaceae	<i>Callisthene fasciculata</i> Mart.	Anemocoria*	Peres, 2016	-	-	SR	-
	<i>Qualea megalocarpa</i> Stafleu	Anemocoria	Saravy et al., 2003	-	-	SR	-

Em que: * Classificação a nível de gênero; ** todas 36 espécies não identificadas receberam a mesma classificação.

Apêndice 6. Matriz de dissimilaridade de Chao-Jaccard entre as parcelas da RPPN Fazenda Macedônia

Parcelas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	0,00	0,94	0,70	0,93	0,95	0,93	0,82	0,88	0,93	0,96	0,88	0,79	0,79	0,68	0,86	0,73	0,79	0,87	0,83	0,83	0,91	0,87	0,96
2		0,00	0,88	0,69	0,66	0,74	0,92	0,74	0,70	0,71	0,93	0,85	0,76	0,98	0,98	0,91	0,99	0,85	0,90	0,94	1,00	0,67	0,73
3			0,00	0,83	0,84	0,83	0,76	0,69	0,84	0,76	0,88	0,63	0,66	0,56	0,86	0,74	0,92	0,74	0,75	0,74	0,91	0,73	0,84
4				0,00	0,73	0,69	0,86	0,57	0,55	0,71	0,93	0,72	0,60	0,96	0,99	0,92	0,96	0,71	0,82	0,91	1,00	0,65	0,48
5					0,00	0,57	0,85	0,68	0,73	0,60	0,95	0,84	0,63	0,96	0,99	0,89	0,99	0,68	0,84	0,95	1,00	0,66	0,59
6						0,00	0,85	0,67	0,71	0,45	0,94	0,80	0,52	0,88	0,99	0,92	0,90	0,63	0,82	0,98	0,98	0,64	0,67
7							0,00	0,84	0,83	0,88	0,90	0,86	0,77	0,77	0,93	0,75	0,96	0,78	0,81	0,84	0,98	0,74	0,89
8								0,00	0,59	0,51	0,87	0,61	0,53	0,63	0,95	0,91	0,96	0,67	0,84	0,92	0,92	0,70	0,57
9									0,00	0,51	0,90	0,72	0,50	0,92	0,99	0,90	0,97	0,62	0,75	0,98	0,97	0,54	0,60
10										0,00	0,92	0,76	0,51	0,91	0,99	0,96	0,94	0,68	0,87	0,99	0,98	0,65	0,57
11											0,00	0,86	0,86	0,90	0,89	0,93	0,91	0,89	0,90	0,96	0,78	0,84	0,96
12												0,00	0,61	0,63	0,89	0,82	0,95	0,67	0,77	0,88	0,97	0,77	0,74
13													0,00	0,73	0,98	0,82	0,88	0,55	0,68	0,94	0,93	0,52	0,53
14														0,00	0,91	0,79	0,76	0,85	0,80	0,85	0,98	0,82	0,95
15															0,00	0,81	0,89	0,98	0,92	0,89	0,98	0,97	1,00
16																0,00	0,91	0,89	0,80	0,84	0,96	0,90	0,92
17																	0,00	0,98	0,94	0,95	0,94	0,94	0,99
18																		0,00	0,70	0,89	0,90	0,62	0,67
19																			0,00	0,86	0,99	0,79	0,85
20																				0,00	0,97	0,94	0,97
21																					0,00	0,94	1,00
22																						0,00	0,61
23																							0,00