

RELATÓRIO TÉCNICO

7ª CAMPANHA DE MONITORAMENTO INTEGRADO DA FAUNA

Parque Eólico Morro do Cruzeiro/Complexo Eólico Brotas de Macaúbas

Brotas de Macaúbas
Data: 08/07/2024

QUALIFICAÇÃO

Cliente: STATKRAFT ENERGIAS RENOVÁVEIS S/A

Produto: Relatório da 7ª Campanha de Monitoramento Integrado da Fauna

Objeto: PARQUE EÓLICO MORRO DO CRUZEIRO E COMPLEXO EÓLICO BROTAS DE MACAÚBAS

Contato: Rodrigo Barbosa e Rodrigo Souza

Data: 08/07/2024

NÚMERO:	ELABORADO POR:	APROVADO POR:	DATA:
STAT_RET_0039_REV00	Cristine Prates Renata Damasio Mateus Carvalho	Luana Bernardes	08/07/2024

SUMÁRIO

1 Identificação 14

1.1 Identificação do empreendedor 14

1.2 Identificação dos Empreendimentos 14

1.3 Identificação da Empresa Responsável pelo Estudo 15

2 Equipe Técnica 16

3 Apresentação 17

4 Introdução 21

4.1 Avifauna 21

4.2 Mamíferos de médio e maior porte 22

4.3 Quirópteros 25

5 Delineamento Amostral 25

6 Materias e Métodos 31

6.1 Área de Estudo 31

6.2 Avifauna 31

6.2.1 Delineamento Amostral 31

6.2.2 Técnicas de Amostragem 34

6.2.2.1 Lista de Mackinnon 34

6.2.2.2 Pontos de Observação e Escuta- PE 36

6.2.2.3 Registros Ocasionais – RE 37

6.2.3 Análise dos dados 37

6.2.4 Composição 38

6.2.4.1 Curva de rarefação 38

6.2.4.2 Índices Ecológicos 39

6.2.4.3 Análise de dados para verificar o impacto do Empreendimento 39

6.2.5 Espécies de interesse para conservação 40

6.2.5.1 Espécies endêmicas, raras ou não descritas pela ciência 40

6.2.5.2 Espécies ameaçadas e/ou protegidas por legislação 41

6.2.6 Espécies exóticas, invasoras ou de risco epidemiológico 41

6.2.7 Espécies de importância econômica ou cinegética 41

6.2.8 Espécies migratórias 42

6.2.9 Espécies Bioindicadoras 42

6.2.10 Subprograma de conservação e monitoramento de Penelope jacucaca (jacucaca) e Crypturellus zabele (zabelê) 43

6.2.10.1 Metodologia 44

6.2.10.1.1 Amostragem por Transecção – AT 44

6.2.10.1.2 Registros Ocasionais – RO 44

6.2.10.2 Análise de Dados 45

6.2.11 Subprograma de conservação e monitoramento de Augastes lumachella (beija-flor-de-grava-vermelha) e Taoniscus nanus (codorna-carapé) 45
6.2.11.1 Metodologia 46
6.2.11.1.1 Amostragem por Transecção – AT 46
6.2.11.1.2 Registros Ocasionais – RO 47
6.2.11.2 Análise de Dados 47
6.3 Mamíferos médio e maior porte 48
6.3.1 Delineamento Amostral 48
6.3.1 Técnicas de Amostragem 49
6.3.1.1 Monitoramento de Mamíferos de maior porte (médios e grandes mamíferos) 49
6.3.1.1.1 Armadilhas Fotográficas – AF 49
6.3.1.2 Busca por Transecção – BT 50
6.3.1.3 Registros Ocasionais – RO 51
6.3.2 Análises de Dados 52
6.3.3 Subprograma de conservação e monitoramento de felinos, do Tamanduá bandeira (Myrmecophaga tridactyla), da raposa-do-campo (Lycalopex vetulus) e do Mocó (Kerodon rupestris) 54
6.3.3.1 Metodologia 54
6.3.3.2 Análise dos Dados 54
6.3.4 Subprograma de conservação e monitoramento de Tolypeutes tricinctus 55
6.3.4.1 Metodologia 55
6.3.4.1.1 Busca por Transecção – BT 55
6.3.4.2 Análise dos dados 56
6.4 Quirópteros 57
6.4.1 Delineamento Amostral 57
6.4.2 Técnicas de Amostragem 60
6.4.2.1 Redes de Neblina 60
6.4.2.2 Registros Ocasionais 65
6.4.2.3 Marcação e Consideração dos dados 66
6.4.3 Análise dos dados 66
6.4.4 Composição 66
6.4.4.1 Curva de rarefação 66
6.4.4.2 Índices Ecológicos 66
6.4.4.3 Análise de dados para verificar o impacto do Empreendimento 67
6.4.5 Espécies de Interesse conservacionistas 68
6.4.5.1 Espécies ameaçadas e protegidas por legislação 68
6.4.5.2 Espécies endêmicas, raras ou não descritas pela ciência 71
6.4.5.3 Espécies exóticas, invasoras ou de risco epidemiológico 71
6.4.5.4 Espécies de importância econômica ou cinegética 73
6.4.6 Espécies migratórias 73
6.4.7 Espécies Bioindicadoras 74

7 Resultados Avifauna 75
7.1 Composição 75
7.1.1 Aves 75
7.2 Curva de rarefação 92
7.3 Índices ecológicos 94
7.3.1 Diversidade entre as áreas amostrais 94
7.3.2 (Dis) similaridade na composição de espécies entre as áreas amostrais 96
7.4 Espécies de interesse para conservação 97
7.4.1 Espécies ameaçadas e protegidas por legislação 97
7.4.2 Espécies Endêmicas, raras ou não descritas pela ciência 99
7.4.3 Espécies Exóticas, invasoras ou de risco epidemiológico 102
7.4.4 Espécies de Importância econômica ou cinegética 102
7.4.5 Espécies Bioindicadoras 104
7.4.6 Espécies Migratórias 108
7.5 Análise de impacto 109
7.6 Resultados do Subprograma de conservação e monitoramento de *Penelope jacucaca* (jacucaca) e *Crypturellus zabele* (zabelê) 116
7.7 Resultados do Subprograma de conservação e monitoramento de *Augastes lumachella (*beija-flor-de-grava-vermelha) e *Taoniscus nanus (*codorna-carapé) 119
8 Resultados Mamíferos Médio e Maior Porte 121
8.1 Composição 121
8.1.1 Mamíferos de médio e maior porte 121
8.2 Curva de rarefação 129
8.3 Índices Ecológicos 130
8.3.1 Diversidade entre as áreas amostrais 130
8.3.2 (Dis) similaridade na composição de espécies entre as áreas amostrais 132
8.4 Subprograma de conservação e monitoramento de felinos, do Tamanduá bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), da raposa-do-campo (*Lycalopex vetulus*) e do Mocó (*Kerodon rupestris*) 134
8.5 Subprograma de conservação e monitoramento de *Tolypeutes tricinctus* 138
8.6 Espécies de interesse para conservação 145
8.6.1 Espécies ameaçadas e protegidas por legislação 145
8.6.2 Espécies Endêmicas 150
8.6.3 Espécies bioindicadoras da qualidade ambiental, importância econômica e cinegética 150
9 Resultados Quirópterofauna 151
9.1 Composição 151
9.1.1 Quirópteros 151
9.2 Curva de Rarefação 158
9.3 Índices Ecológicos 159

9.3.1 Diversidade entre as áreas amostrais *159*
9.3.2 (Dis) similaridade na composição de espécies entre as áreas amostrais *160*
9.4 Espécies de interesse para conservação 162
9.4.1 Espécies ameaçadas e protegidas por legislação *162*
9.4.2 Espécies Endêmicas *162*
9.4.3 Espécies Exóticas, invasoras ou de risco epidemiológico *162*
9.4.4 Espécies de Importância econômica ou cinegética *163*
9.4.5 Espécies Migratórias *164*
9.4.6 Espécies bioindicadoras *164*
9.5 Análise de impacto 165
9.5.1 Aerogeradores e os impactos de colisão: quirópteros *165*
10 Discussão 169
10.1 Aves 169
10.2 Mamíferos de médio e maior porte 172
10.3 Quirópteros 174
11 Objetivos, Metas e Indicadores 180
11.1 Aves 180
11.2 Mamíferos de médio e maior porte 181
11.3 Quirópteros 182
12 Conclusão Geral 184
12.1 Aves 184
12.2 Mamíferos de médio e maior porte 185
12.3 Quirópteros 187
13 Cronograma Executivo (previsto x realizado) 189
14 Relatório Fotográfico 192
14.1 Aves 192
14.2 Mamíferos de médio e maior porte 200
14.3 Quirópteros 203
15 Referências Bibliográficas 205
15.1 Aves 205
15.2 Mamíferos de médio e maior porte 211
15.3 Quirópteros 218
16 Anexos 240
16.1 Dados brutos da campanha 240
16.2 ART- Anotação de Responsabilidade Técnica 240

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Número de espécies de aves registradas em cada campanha de amostragem do programa de monitoramento da avifauna na área de influência do Parque Eólico Morro do Cruzeiro/Complexo Eólico Brotas de Macaúbas. 75
Tabela 2 - Lista de espécies de aves registradas nas áreas de influência e entorno do Parque Eólico Morro do Cruzeiro/Complexo Eólico Brotas de Macaúbas durante as sete campanhas de monitoramento do Programa de Monitoramento Integrado da Fauna já realizadas. 78
Tabela 3 - Indicadores ecológicos por área amostral calculados a partir dos dados obtidos por meio das Listas de Mackinnon realizados durante as sete campanhas do programa de monitoramento da avifauna na área de influência do Parque Eólico Morro do Cruzeiro/ Complexo Eólico Brotas de Macaúbas. 95
Tabela 4 – Número de espécies ameaçadas de extinção tanto em nível estadual (BAHIA, 2017), nacional (MMA, 2022) e internacional (IUCN, 2022) registradas durante as sete campanhas do programa de monitoramento da avifauna na área de influência do Parque Eólico Morro do Cruzeiro/Complexo Eólico Brotas de Macaúbas. 98
Tabela 5 - Lista de espécies de aves endêmicas, e ameaçadas de extinção tanto em nível estadual (BAHIA, 2017), nacional (MMA, 2022) e internacional (IUCN, 2022) registradas durante as sete campanhas do programa de monitoramento da avifauna na área de influência do Parque Eólico Morro do Cruzeiro/Complexo Eólico Brotas de Macaúbas. 101
Tabela 6 – Número de carcaças de indivíduos mortos e estimativa de colisão de espécimes da avifauna com eventos de colisão com aerogeradores ao longo do programa de monitoramento de colisão da avifauna na área de influência do Parque Eólico Morro do Cruzeiro/Complexo Eólico Brotas de Macaúbas entre agosto de 2012 e junho de 2024. 113
Tabela 7 – Número de registros das espécies de ave alvo do Subprograma de conservação e monitoramento de *Penelope jacucaca* (jacucaca) e *Crypturellus zabele* (zabelê) obtidos durante as seis campanhas de campo realizadas na área de influência do Parque Eólico Morro do Cruzeiro/Complexo Eólico Brotas de Macaúbas. 118
Tabela 8 – Número de registros das espécies de ave alvo do Subprograma de conservação e monitoramento de *Augastes lumachella* (beija-flor-de-grava-vermelha) *e Taoniscus nanus* (codorna-carapé) obtidos durante as sete campanhas de campo realizadas na área de influência do Parque Eólico Morro do Cruzeiro/Complexo Eólico Brotas de Macaúbas. 120
Tabela 9 - Abundância das espécies registradas nas diferentes áreas amostrais durante a 7ª campanha do monitoramento do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro. .. 126
Tabela 10 - Índices ecológicos, por estação de amostragem, registrados durante as sete campanhas do monitoramento do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro. .. 132
Tabela 11 - Métricas de uso de hábitat calculadas para felinos registrados no monitoramento de felinos na área de influência do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas. 136
Tabela 12 - Medidas biométricas de machos e fêmeas de Tolypeutes tricinctus capturados durante as dez campanhas de monitoramento da fauna ameaçada de extinção do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas. 145
Tabela 13 - Lista de espécies de morcegos amostrados em campanhas de monitoramentos anteriores (junho e setembro de 2022) na área do Parque Eólico Morro do Cruzeiro, Brotas de Macaúbas. ... 154
Tabela 14 - Índices ecológicos, por estação de amostragem, registrados durante as sete campanhas de monitoramento do Complexo no Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro, Brotas de Macaúbas, Bahia. 160
Tabela 15 - Indicadores utilizados para acompanhamento do monitoramento de avifauna do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e do Parque Eólico Morro do Cruzeiro. 180
Tabela 16 - Tabela de indicadores da mastofauna terrestre para o monitoramento de mamíferos de maior porte terrestre do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e do Parque Eólico Morro do Cruzeiro. 181
Tabela 17 - Indicadores do Plano de Ação para Conservação da Fauna no Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro, Brotas de Macaúbas, BA. 184

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Indivíduos de Tolypeutes tricinctus registrados durante as dez primeiras campanhas do monitoramento das espécies ameaçadas de extinção do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas. ... 141
Figura 2 – Indivíduos de Tolypeutes tricinctus registrados durante a décima campanha do monitoramento das espécies ameaçadas de extinção do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas. ... 144

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1- Período da execução das campanhas de monitoramento de fauna. 26
Quadro 2– Unidades amostrais do monitoramento de aves e quirópteros.....27
Quadro 3 - Coordenadas geográfica da localização das 20 Armadilhas Fotográficas durante na 7ª campanha do monitoramento dos Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro. 50
Quadro 4 - Medidas biométricas para obtenção em campo. 55
Quadro 5 – Unidades amostrais do monitoramento de aves e quirópteros.....58
Quadro 6 - Pontos amostrados dos morcegos e suas respectivas Unidades Amostrais.....61
Quadro 7 - Espécies de mamíferos terrestre registradas durante as campanhas do monitoramento do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro. 122
Quadro 8 - Status de conservação das espécies registradas durante as sete campanhas do monitoramento do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro. 145
Quadro 9 - Lista de espécies de morcegos amostrados nas sete Campanhas Integradas do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro, Brotas de Macaúbas, Bahia 151
Quadro 10 - Cronograma executivo de monitoramento da fauna em 2023 do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro, Brotas de Macaúbas, Bahia. 190
Quadro 11 - Cronograma executivo de monitoramento da fauna em 2024 e 2025 do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro, Brotas de Macaúbas, Bahia. 191

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Famílias de aves mais representativas registradas na área do Parque Eólico Morro do Cruzeiro e sua riqueza durante as sete campanhas de amostragem do monitoramento de aves do Programa de Monitoramento Integrado da Fauna. 92
Gráfico 2 - Curva cumulativa de espécies da avifauna, apresentando o número de espécies observadas (Sobs) em crescimento baseada no número de amostras (Dias) ao longo das sete campanhas de monitoramento da avifauna do Parque Eólico Morro do Cruzeiro/Complexo Eólico Brotas do Cruzeiro/Complexo Eólico Brotas de Macaúbas.....94
Gráfico 3 - Indicadores ecológicos por área amostral calculados a partir dos dados obtidos por meio das Listas de Mackinnon durante as sete campanhas de monitoramento da avifauna do Parque Eólico Morro do Cruzeiro/Complexo Eólico Brotas de Macaúbas. 96
Gráfico 4 - Dendrograma de similaridade entre as áreas/réplicas em função da composição da avifauna inventariada durante as sete campanhas do programa de monitoramento de aves nas áreas de influência do Parque Eólico Morro do Cruzeiro/Complexo Eólico Brotas de Macaúbas. 97
Gráfico 5 - Riqueza de espécies por tipos de usos humanos registrados em cada campanha de amostragem e ao longo do programa de monitoramento nas áreas de influência do Parque Eólico Morro do Cruzeiro/Complexo Eólico Brotas de Macaúbas. 104
Gráfico 6 - Riqueza de espécies por categoria de sensibilidade a distúrbios ambientais registradas em cada campanha de amostragem e ao longo do programa de monitoramento nas áreas de influência do Parque Eólico Morro do Cruzeiro/Complexo Eólico Brotas de Macaúbas. 105
Gráfico 7 - Riqueza de espécies de aves por dieta registradas em cada campanha de amostragem e ao longo do programa de monitoramento nas áreas de influência do Parque Eólico Morro do Cruzeiro/Complexo Eólico Brotas de Macaúbas..... 107

Gráfico 8 - Espécies de aves frequentes, segundo o Índice de Frequência nas Listas de Mackinnon (IFL) no decorrer do programa de monitoramento da avifauna nas áreas de influência do Parque Eólico Morro do Cruzeiro/Complexo Eólico Brotas de Macaúbas. 110
Gráfico 9 - Espécies de aves dominantes no entorno dos aerogeradores, segundo o Índice Pontual de Abundância (IPA) no decorrer do programa de monitoramento da avifauna nas áreas de influência do Parque Eólico Morro do Cruzeiro/Complexo Eólico Brotas de Macaúbas. 111
Gráfico 10 – Espécimes de aves mortas decorrentes de eventos de colisão na área do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas entre agosto de 2012 e junho de 2024..... 114
Gráfico 11 - Riqueza e abundância por família registradas durante as sete campanhas do monitoramento do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro. 124
Gráfico 12 - Abundância relativa (%) de mamíferos de maior porte terrestre registradas durante as sete campanhas do monitoramento do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro. 125
Gráfico 13 - Distribuição das espécies em guildas tróficas registradas durante as sete campanhas do monitoramento do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro. 128
Gráfico 14 - Curva de rarefação de mamíferos de maior porte terrestre durante as sete campanhas do monitoramento do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro. 130
Gráfico 15 - Riqueza e abundância dos registros de espécies nas áreas amostrais durante as sete campanhas do monitoramento do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro. 131
Gráfico 16 - Dendograma de similaridade entre os diferentes pontos amostrais durante as sete campanhas do monitoramento do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro, construída pelo método Bray-Curtis. 134
Gráfico 17 - Número de registros de felinos por espécie ameaçada durante as dez campanhas do monitoramento do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas. 136
Gráfico 18 - Número de registros de tatu-bola (T. tricinctus) durante a décima campanha do monitoramento do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas. 139
Gráfico 19 - Número de registros de tatu-bola (T. tricinctus) por método de amostragem durante a décima campanha do monitoramento do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas. 140
Gráfico 20 - Classificação dos morcegos capturados por guildas tróficas durante as sete campanhas de campo, na área do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro. 155
Gráfico 21 - Estágio reprodutivo das espécies capturadas nas sete campanhas de campo integradas do monitoramento do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro, Brotas de Macaúbas, Bahia..... 156
Gráfico 22 - Frequência relativa de espécies por campanha de campo no monitoramento do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro, Brotas de Macaúbas, Bahia. 157
Gráfico 23 - Curva da acumulação de espécies e riqueza total encontrada e esperada nas sete campanhas integradas de monitoramento dos morcegos no Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro, Brotas de Macaúbas, Bahia. 159
Gráfico 24 - Dendrograma representando a similaridade entre as Unidades Amostrais no Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro, Brotas de Macaúbas, Bahia. 161
Gráfico 25 - Riqueza e abundância dos registros de espécies nas áreas amostrais durante as sete campanhas de monitoramento do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro. 162
Gráfico 26 - Evolução ao longo do tempo de colisões entre quirópteros e aerogeradores na área do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro, Brotas de Macaúbas, Bahia. 167
Gráfico 27 - Evolução ao longo do tempo da estimativa de colisões entre quirópteros e aerogeradores na área do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro, Brotas de Macaúbas, Bahia..... 168

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1 - Mapa de localização do empreendimento. 19
Mapa 2 – Mapa de localização da AID do empreendimento.....20
Mapa 3 – Mapa de localização das áreas amostrais de avifauna- 7ª campanha Jun/24 28
Mapa 4 – Mapa de localização das áreas amostrais de mastofauna 7ª campanha Jun/2024. 29

Mapa 5 – Mapa de localização das áreas amostrais de quirópteros - 7ª campanha Jun/24. 30

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1 – Vista geral da Área controle –Transecto 1, em 07/06/2024. 32
Foto 2 – Vista geral da Área controle –Transecto 2, em 15/06/2024. 32
Foto 3 – Vista geral da Área controle – Transecto 3, em 30/05/2024. 32
Foto 4 - Vista geral da Área controle – Transecto 4, em 14/06/2024. 32
Foto 5 – Vista geral da Tratamento 1 – Transecto 1, em 31/05/2024. 32
Foto 6 – Vista geral da Tratamento 1 – Transecto 2, em 01/06/2024. 32
Foto 7 - Vista geral da Tratamento 1 – Transecto 3, em 04/06/2024. 33
Foto 8 – Vista geral da Tratamento 1 – Transecto 4, em 03/06/2024. 33
Foto 9 – Vista geral da Tratamento 2 – Transecto 1, em 10/06/2024. 33
Foto 10 – Vista geral da Tratamento 2 – Transecto 2, em 08/06/2024. 33
Foto 11 – Vista geral da Tratamento 2 – Transecto 3, em 11/06/2024. 33
Foto 12 – Vista geral da Tratamento 2 – Transecto 4, em 13/06/2024. 33
Foto 13 – Vista geral da Tratamento 3 – Transecto 1, em 12/06/2024. 34
Foto 14 – Vista geral da Tratamento 3 – Transecto 2, em 02/06/2024. 34
Foto 15 – Vista geral da Tratamento 3 – Transecto 3, em 06/06/2024. 34
Foto 16 – Vista geral da Tratamento 3 – Transecto 4, em 09/06/2024. 34
Foto 17 - Aplicação das Listas de Mackinnon excuta durante a sétima campanha do programa de monitoramento da avifauna, em 07/06/2024.....35
Foto 18 – Aplicação das Listas de Mackinnon excuta durante a sétima campanha do programa de monitoramento da avifauna, em 12/06/2024.....35
Foto 19 - Aplicação das Listas de Mackinnon excuta durante a sétima campanha do programa de monitoramento da avifauna, em 31/05/2024.....35
Foto 20 – Aplicação das Listas de Mackinnon excuta durante a sétima campanha do programa de monitoramento da avifauna, em 07/06/2024.....35
Foto 21 – Execução de Ponto de escuta na área de influência do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas, em 05/06/2024.....36
Foto 22 – Execução de Ponto de escuta na área de influência do Parque Eólico Morro do Cruzeiro, em 05/06/2024. 36
Foto 23 – Local de realização de Ponto de escuta na área de influência do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas, em 05/06/2024.....37
Foto 24 – Local de realização de Ponto de escuta na área de influência do Parque Eólico Morro do Cruzeiro, em 05/06/2024. 37
Foto 25 - Estrada utilizada como transecto para metodologia de busca na área Controle A1C, em 26/06/2024. 51
Foto 26 - Armadilha fotográfica instalada na área de amostragem A3T, em 26/06/2024. 51
Foto 27 - Estrada antiga utilizada como transecto para metodologia de busca ativa na área Tratamento A1T, em 28/06/2024.....52
Foto 28 - Busca por vestígios na área de amostragem Tratamento A3-T, em 30/06/2024. 52
Foto 29 - Transecto para metodologia de busca ativa cruzando corpo d'água na área Tratamento A3T, em 03/07/2024.....52
Foto 30 - Estrada antiga utilizada como transecto para metodologia de busca ativa na área Tratamento A2T, em 05/07/2024.....52
Foto 31 – Soltura do animal após medição, em 05/07/2024. 56
Foto 32 – Identificação do indivíduo através do escudo cefálico, em 05/07/2024. 56
Foto 33 - Medição da massa corporal, em 05/07/2024. 56
Foto 34 – Comprimento do escudo cefálico do animal em posição de defesa, completamente fechado, em 05/07/2024.....56
Foto 35 - Aspecto da vegetação da T1P1, em 16/06/2024.....59
Foto 36 - Aspecto da vegetação da T1P2, em 15/06/2024.....59
Foto 37 - Aspecto da vegetação da T2P1, em 13/06/2024.....59
Foto 38 - Aspecto da vegetação da T2P2, em 14/06/2024.....59
Foto 39 - Aspecto da vegetação da T3P1, em 11/06/2024.....59

Foto 40 - Aspecto da vegetação da T3P2, em 12/06/2024. 59
Foto 41 - Aspecto da vegetação da C1P1, em 19/06/2024. 60
Foto 42 - Aspecto da vegetação da C1P2, em 10/06/2024. 60
Foto 43 - Aspecto da vegetação da C2P1, em 17/06/2024. 60
Foto 44 - Aspecto da vegetação da C2P2, em 18/06/2024. 60
Foto 45 - Trilha previamente aberta, em 16/06/2024. 62
Foto 46 - Montagem das redes, em 16/06/2024. 62
Foto 47 - Abertura das redes, em 13/06/2024. 62
Foto 48 - Redes abertas, em 11/06/2024. 62
Foto 49 - Tenda de triagem, em 18/06/2024. 63
Foto 50 - Revisão das redes, em 13/06/2024. 63
Foto 51 - Retirada dos indivíduos da rede, em 13/06/2024. 63
Foto 52 - Retirada dos indivíduos da rede, em 13/06/2024. 63
Foto 53 - Medida da massa corporal através de balança, em 13/06/2024. 63
Foto 54 - Registro dos espécimes, em 12/06/2024. 63
Foto 55 - Estágio de desenvolvimento do indivíduo, em 13/06/2024. 64
Foto 56 - Apalpação para observação do estágio reprodutivo da fêmea, em 12/06/2024. 64
Foto 57 - Biometria dos morcegos capturados, em 13/06/2024. 64
Foto 58 - Biometria dos morcegos capturados, em 13/06/2024. 64
Foto 59 - Marcação dos indivíduos com uso de anilha, em 12/06/2024. 64
Foto 60 - Marcação dos indivíduos com uso de anilha, em 12/06/2024. 64
Foto 61 - Registro dos dados em fichas de campo, em 12/06/2024. 65
Foto 62 - Acondicionamento dos espécimes, em 12/06/2024. 65
Foto 63 - Soltura dos indivíduos, em 13/06/2024. 65
Foto 64 - Desmontagem das redes, em 11/06/2024. 65
Foto 65 – Raposinha-do-campo (*L. vetulus*) registrada na área Controle (A1-C) durante a primeira campanha do monitoramento do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas, em 13/12/2022. 137
Foto 66 - Pegada de Tamanduá-bandeira (*M. tridactyla*) registrada na área Controle (A1-C) durante a terceira campanha do monitoramento do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas, em 02/07/2023. 137
Foto 67 - Tamanduá-bandeira (*M. tridactyla*) registrada na área Tratamento (A1-T) durante a nona campanha do monitoramento do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas, em 30/11/2023. 138
Foto 68 - Carollia perspicillata, em 13/06/2024. 152
Foto 69 - Carollia perspicillata, em 13/06/2024. 152
Foto 70 - Anoura caudifer, em 12/06/2024. 153
Foto 71 - Anoura caudifer, em 12/06/2024. 153
Foto 72 – Dois indivíduos de Molossidae, em 31/01/2024. 167
Foto 73 - Molossidae, em 21/02/2024. 167
Foto 74 – Realização de fotografia durante a sétima campanha do programa de monitoramento da avifauna, em 15/06/2024. 192
Foto 75 - Realização de fotografia durante a sétima campanha do programa de monitoramento da avifauna, em 05/06/2024. 192
Foto 76 – Realização de fotografia durante a sétima campanha do programa de monitoramento da avifauna, em 30/05/2024. 192
Foto 77 – Realização de fotografia durante a sétima campanha do programa de monitoramento da avifauna, em 02/06/2024. 192
Foto 78 - Execução de playback durante a sétima campanha do programa de monitoramento da avifauna, em 04/06/2024. 192
Foto 79 - Execução de playback durante a sétima campanha do programa de monitoramento da avifauna, em 07/06/2024. 192
Foto 80 – Aplicação da amostragem por Transecção durante a sétima campanha do programa de monitoramento da avifauna, em 09/06/2024. 193
Foto 81 - Aplicação da amostragem por Transecção durante a sétima campanha do programa de monitoramento da avifauna, em 09/06/2024. 193
Foto 82 – Recurso floral disponível localizado durante a sétima campanha programa de monitoramento da avifauna, em 09/06/2024 193
Foto 83 - Recurso floral disponível localizado durante a sétima campanha programa de monitoramento da avifauna, em 09/06/2024 193
Foto 84 – Penelope superciliaris - jacupemba 193

Foto 85 - *Ortalis araucuan* - aracuã-de-barriga-branca 193
Foto 86 - Augastes lumachella - beija-flor-de-gravata-vermelha 194
Foto 87 - Augastes lumachella - beija-flor-de-gravata-vermelha 194
Foto 88 - Augastes lumachella - beija-flor-de-gravata-vermelha 194
Foto 89 - Chlorostilbon lucidus - besourinho-de-bico-vermelho - fêmea..... 194
Foto 90 - Chlorostilbon lucidus - besourinho-de-bico-vermelho - macho 194
Foto 91 - Chionomesa fimbriata - beija-flor-de-garganta-verde 194
Foto 92 – Nystalus maculatus - rapazinho-dos-velhos..... 195
Foto 93 - Campephilus melanoleucos - pica-pau-de-topete-vermelho 195
Foto 94 - Falco sparverius - quiriquiri..... 195
Foto 95 - Myrmorchilus strigilatus - tem-farinha-aí - macho..... 195
Foto 96 - Myrmorchilus strigilatus - tem-farinha-aí - fêmea 195
Foto 97 – Sakesphoroides cristatus - choca-do-nordeste - fêmea 195
Foto 98 – Sakesphoroides cristatus - choca-do-nordeste - macho 196
Foto 99 - Herpsilochmus atricapillus - chorozinho-de-chapéu-preto 196
Foto 100 - Thamnophilus pelzelni - choca-do-planalto 196
Foto 101 - Hylopezus ochroleucus - pompeu 196
Foto 102 - Synallaxis hellmayri - joão-xique-xique..... 196
Foto 103 - Hemitriccus margaritaceiventer - sebinho-de-olho-de-ouro 196
Foto 104 - Hylophilus amaurocephalus - vite-vite-de-olho-cinza..... 197
Foto 105 - Troglodytes musculus - corruíra 197
Foto 106 - Cantorchilus longirostris - garrinchão-de-bico-grande..... 197
Foto 107 - Polioptila atricapilla - balança-rabo-do-nordeste 197
Foto 108 – Arremon franciscanus (tico-tico-do-são-francisco)..... 197
Foto 109 - Zonotrichia capensis – tico-tico 197
Foto 110 - Cyanoloxia brissonii - azulão 198
Foto 111 - Cyanoloxia brissonii - azulão 198
Foto 112 – Embernagra longicauda - rabo-mole-da-serra 198
Foto 113 – Saltator similis – trinca-ferro..... 198
Foto 114 – Coereba flaveola - cambacica..... 198
Foto 115 – Coryphospingus pileatus - tico-tico-rei-cinza 198
Foto 116 - Schistochlamys ruficapillus - bico-de-veludo..... 199
Foto 117 - Paroaria dominicana - cardeal-do-nordeste..... 199
Foto 118 – Vestígio de mastofauna, em 26/06/2024. 200
Foto 119 - Pegada de mastofauna, em 27/06/2024. 200
Foto 120 – Pegada de Gato-do-mato-pequeno (*L. emiliae*) registrado na área Tratamento 2 (A2-T), em 27/06/2024. 200
Foto 121 - Suçuarana (*P. concolor*) registrada por Armadilha Fotográfica na área Controle (A1-C), em 28/06/2024. 200
Foto 122 – Gato-mourisco (H. yagouaroundi) registrada na área Tratamento (A3-T), em 28/06/2024. 200
Foto 123 - Cachorro-do-mato (C. thous) registrado por Armadilha Fotográfica na área Controle (A1-C), em 29/06/2024. 200
Foto 124 – Tatu-bola (T. tricinctus) registrado por Armadilha Fotográfica na área Tratamento 1 (A1-T), em 29/06/2024..... **Erro! Indicador não definido.**
Foto 125 - Jaritacaca (C. semistriatus) registrada por Armadilha Fotográfica na área Tratamento 2 (A2-T), em 30/06/2024..... **Erro! Indicador não definido.**
Foto 126 – Veado-catingueiro (*S. gouazoubira*) registrado por Armadilha Fotográfica na área Tratamento 1 (A1-T), em 30/06/2024. ..... **Erro! Indicador não definido.**
Foto 127 – Gato-do-mato-pequeno (*L. emiliae*) registrado por Armadilha Fotográfica na área Tratamento 1 (A1-T), em 30/06/2024. ..... **Erro! Indicador não definido.**
Foto 128 - Tatu-bola (T. tricinctus) capturado em 30/06/2024..... **Erro! Indicador não definido.**
Foto 129 - Biometria de tatu-bola (T. tricinctus), em 30/06/2024. ..... **Erro! Indicador não definido.**
Foto 130 - Jaguatirica (*L. pardalis*) registrada por Armadilha Fotográfica na área Tratamento 1 (A1-T), em 01/07/2024..... 201
Foto 131 - Veado-catingueiro (*S. gouazoubira*) registrado por Armadilha Fotográfica na área Tratamento 2 (A2-T), em 01/07/2024. 201
Foto 132 - Biólogo em busca ativa de mastofauna, em 01/07/2024. 201

Foto 133 - Bióloga registrando vestígios de mastofauna, em 02/07/2024. 201
Foto 134 – Pegada de Jaritacaca (*C. semistriatus*) registrada na área Controle (A1-C), em 02/07/2024. 201
Foto 135 – Tapiti (*S. minensis*) registrado por Armadilha Fotográfica na área Tratamento 1 (A1-T), em 02/07/2024. 201
Foto 136 - Vestígio de mastofauna, em 02/07/2024. 202
Foto 137 - Restos mortais de mastofauna, em 03/07/2024. 202
Foto 138 - Pesagem de tatu-bola (T. tricinctus), em 05/07/2024. 202
Foto 139 - Soltura de tatu-bola (T. tricinctus), em 05/07/2024. 202
Foto 140 – Montagem do acampamento (T2P1), em 13/06/2024..... 203
Foto 141 - Montagem do acampamento (C2P1), em 17/06/2024. 203
Foto 142 – Montagem das redes (T1P1), em 16/06/2024. 203
Foto 143 - Redes montadas (T1P2), em 15/06/2024. 203
Foto 144 - Revisão das redes (T2P1), em 13/06/2024. 203
Foto 145 - Medida da massa corporal (T2P1), em 13/06/2024. 203
Foto 146 – Anilhamento dos espécimes (T3P2), em 12/06/2024. 204
Foto 147 - Biometria dos morcegos (T2P1), em 13/06/2024. 204
Foto 148 - Espécimes acondicionados (T2P1), em 13/06/2024. 204
Foto 149 – Soltura dos espécimes (T2P1), em 13/06/2024. 204
Foto 150 - Carollia perspcillata, em 13/06/2024. 204
Foto 151 – Anoura caudifer, em 12/06/2024. 204

1 IDENTIFICAÇÃO

1.1 Identificação do empreendedor

EMPRESA	STATKRAFT ENERGIAS RENOVÁVEIS S/A
CNPJ PE Morro do Cruzeiro	00.622.416/0001-41
CNPJ Complexo Eólico Brotas de Macaúbas	Central Geradora Eólica Macaúbas 09.194.393/0001-96 Central Geradora Eólica Seabra 09.196.341/0001-59 Central Geradora Eólica Novo Horizonte 09.214.349/0001-09
Cadastro Técnico Federal – CTF/IBAMA	665997
Endereço	Rodovia José Carlos Daux, SC-401, KM 5, Nº 5.500 Cond. Square Corporate, Sala 325, Torre Jurerê A, 3º Andar, Saco Grande. CEP: 88.032-005. Florianópolis/SC.
Representante Legal	Rodrigo Ferreira Barbosa
E-mail	rodrigo.barbosa@statkraft.com

1.2 Identificação dos Empreendimentos

EMPREENDIMENTO	PARQUE EÓLICO MORRO DO CRUZEIRO
Localização	Brotas de Macaúbas/BA, Zona Rural.
Nº Processo	2021.001.003389/INEMA/LIC-03389

EMPREENDIMENTO	PARQUE EÓLICO NOVO HORIZONTE
Localização	Brotas de Macaúbas/BA, Zona Rural.
Nº Processo	2015.001.003487/INEMA/LIC-03487

EMPREENDIMENTO	PARQUE EÓLICO SEABRA
Localização	Brotas de Macaúbas/BA, Zona Rural.
Nº Processo	2015.001.003486/INEMA/LIC-03486

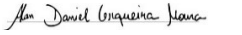
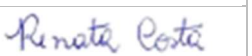
EMPREENDIMENTO	PARQUE EÓLICO MACAÚBAS
Localização	Brotas de Macaúbas/BA, Zona Rural.
Nº Processo	2015.001.003489/INEMA/LIC-03489

1.3 Identificação da Empresa Responsável pelo Estudo

EMPRESA	TETRA MAIS CONSULTORIA LTDA
CNPJ	14.366.110/0001-86
Inscrição Estadual	Isenta
Cadastro Técnico Federal – CTF/IBAMA	213817
Endereço	Rua Jerônimo da Veiga, nº 164, 16 andar – Itaim Bibi, São Paulo/SP
Resp. Técnico e Representante Legal da empresa	Maria Claudia Paley Braga
CPF	112.175.738-36
CREA/SP	5060481211
Fone	(11) 2638-6664
E-mail	claudia.paley@tetramais.com.br
Pessoa de Contato	Carla Fabiane de Vera y Conde
Fone / fax	(11) 2638-6664
E-mail	carla.conde@tetramais.com.br

2 EQUIPE TÉCNICA

A equipe técnica selecionada para realização do presente estudo é formada por profissionais com experiência em suas respectivas áreas de, sendo o estudo elaborado pela equipe formada por profissionais experientes e atuantes em processos de licenciamento ambiental e estão listados no quadro a seguir.

NOME	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	CPF	CTF	CONSELHO	ENDEREÇO LATTES	ASSINATURA
Alan Daniel Cerqueira Moura	Biologia	Biólogo – Avifauna	032.799.045-79	2418806	CR Bio 99.623/08-D	http://lattes.cnpq.br/3173292603987987	
Cristine da Silveira Figueiredo Prates	Biologia	Biólogo – Avifauna	988.730.161-20	5578296	CRBio05 99797/05-D	http://lattes.cnpq.br/0726842108997131	
Renata Cristina da Silva Costa	Biologia	Biólogo – Quirópteros	751.375.775-53	2148499	CRBio08 59.532/08-D	http://lattes.cnpq.br/7550836909258728	
Valmir Damaso de Almeida Junior	Biologia	Biólogo – Quirópteros	651.677.085-91	1529202	CRBio08 36.058/08-D	http://lattes.cnpq.br/3368255659167846	
Carla Fabiane de Vera y Conde	Biologia	Responsável Técnico Meio Biótico-Tetra Mais	011.650.647-40	2247950	CRBio02 21785/02-D	http://lattes.cnpq.br/3805893687645484	
Mateus Souza de Carvalho	Biologia	Biólogo - Mastofauna	011.339.395-46	4931459	CRBio02 59.204/08-D	http://lattes.cnpq.br/2394092817914533	
Rosane Cardoso da Silva Aguiar	Biologia	Biólogo – Mastofauna	037.649.031-47	7742021	CRBio 123222/04-D	http://lattes.cnpq.br/3842325537696199	
Luana Oliveira Bernardes	Biologia	Coordenadora de Projeto	387.998.318-64	7657534	CRBio 01 86600/01-D	http://lattes.cnpq.br/2906430833366520	

Elaboração: Tetra Mais, 2023.

3 APRESENTAÇÃO

O presente monitoramento de fauna refere-se as obrigações assumidas no âmbito do licenciamento ambiental de dois empreendimentos, sendo eles, o Complexo Eólico Brotas de Macaúbas, localiza-se no município de Brotas de Macaúbas e é composto pela Central Geradora Eólica Macaúbas, Central Geradora Eólica Seabra e Central Geradora Eólica Novo Horizonte, todas em operação. Já o Parque Eólico Morro do Cruzeiro, a ser implantado no município de Brotas de Macaúbas, está localizado nas coordenadas (UTM 785489.04 E, 8645572.22 N, Fuso 23L). Esse empreendimento será composto por 14 aerogeradores, com potências individuais de 5,7 MW, totalizando 79,8 MW de potência instalada. Os aerogeradores serão da marca Nordex, modelo N163-5.7MW, com estrutura de concreto cilíndrica, altura de 120 metros, rotor com diâmetro de 163 metros, potência nominal de 5,7 MW e fator de capacidade líquida de 56,9% (P50).

Os empreendimentos estão à aproximadamente 430 km, em linha reta, da capital Salvador e a 552 km de distância considerando o trajeto pela rodovia. O acesso pode ser realizado saindo de Salvador, pela BR-324 até o município de Feira de Santana e na sequência pela BR-242 sentido Brotas de Macaúbas. Na entrada do povoado Lagoa do Dionísio, após 800 m do entroncamento com a BA-152, é necessário virar à direita na estrada do Cocal, sentido localidade Sumidouro (Ouricuri do Ouro), percorrendo 15 km aproximadamente e virando à esquerda. Da localidade Sumidouro até o portão de acesso ao local de empreendimento será realizado um deslocamento de 6 km, aproximadamente.

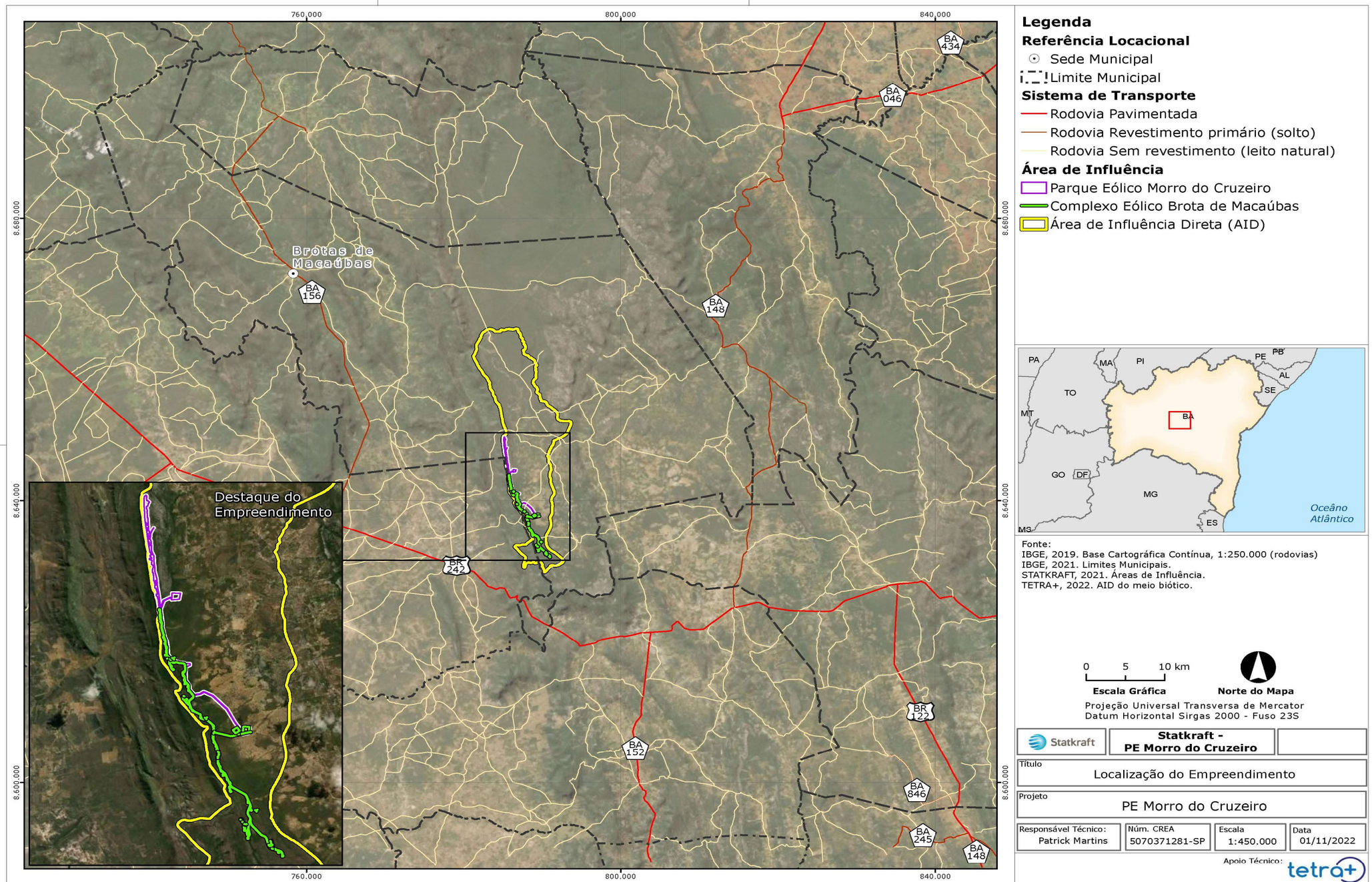
Os projetos estão localizados no município de Brotas de Macaúbas, região da Chapada Diamantina, na Bahia, inserindo-se no Bioma Caatinga (Mapa **2**). A Caatinga é caracterizada pela vegetação xerófila, de fisionomias que podem variar de campos, com predominância de herbáceas, passando por formações arbustivas com árvores esparsas, e, dependendo das condições, pode apresentar formações florestadas. O ambiente está sujeito aos índices pluviométricos e de temperatura que caracterizam a região do Semiárido Nordestino. Segundo a classificação climática de Köppen-Geiger (1936), a área do empreendimento encontra-se na região climática do tipo Tropical de Altitude (Cwa).

O Tropical de Altitude é um tipo climático que predomina nos planaltos e serras do Sudeste brasileiro, no Nordeste Brasileiro especificamente na região da Chapada Diamantina e Centro-Sul Baiano, Planalto Central de Goiás e Distrito Federal e na Serra de Maracaju em Mato Grosso do Sul. É caracterizado por apresentar temperatura média amena, entre 18°C e 26°C. O município de Brotas de Macaúbas possui pluviosidade anual de 714,2 mm. Está

inserido na região semiárida, com período chuvoso entre os meses de novembro e março, com chuvas concentradas no verão, e estiagem entre abril e outubro (ARAUJO, 2015).

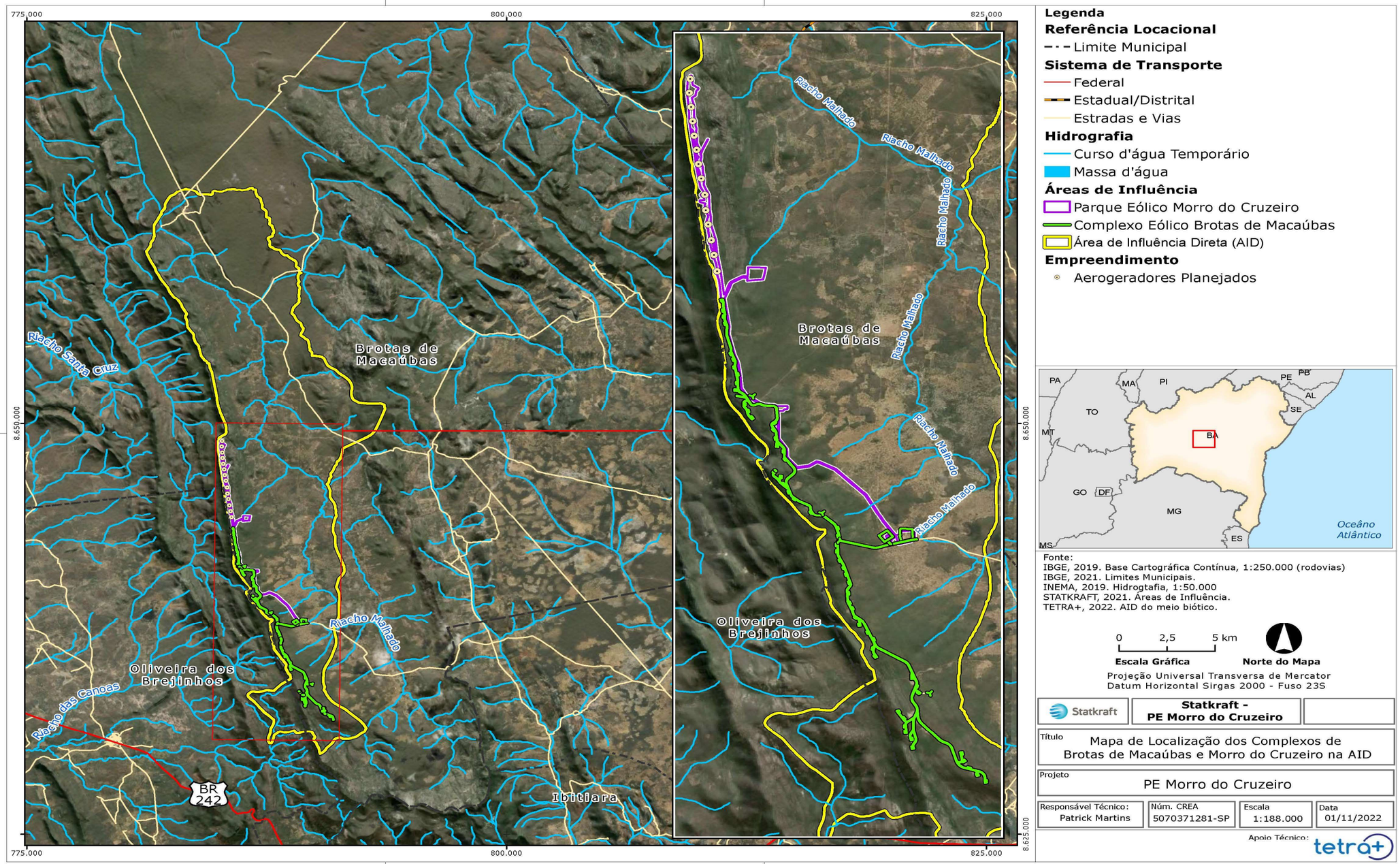
O Mapa 2 mostra a localização do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e do Parque Eólico Morro do Cruzeiro são apresentados a seguir, bem como o Mapa de localização da área de influência dos empreendimentos.

Mapa 1 - Mapa de localização do empreendimento.



Elaboração: Tetra Mais, 2022.

Mapa 2 – Mapa de localização da AID do empreendimento.



Elaboração: Tetra Mais, 2022.

4 INTRODUÇÃO

4.1 Avifauna

As aves são mundialmente reconhecidas como um dos grupos de animais mais diversos do planeta, com quase 10 mil espécies catalogadas. Essa notável diversidade é resultado de suas adaptações a uma ampla variedade de ambientes, desde regiões árticas até florestas tropicais, desertos, montanhas, oceanos e áreas urbanas. Esse mosaico de espécies é particularmente evidente nos trópicos, onde cerca de 90% de todas as aves são encontradas (WOINARSKI, 2012). Contudo, essa biodiversidade enfrenta ameaças significativas, especialmente nos trópicos, devido ao crescimento populacional humano e à exploração intensiva de recursos naturais (WOINARSKI, 2012).

Particularmente no Brasil, atualmente são reconhecidas 1.971 espécies de aves, com espécies que habitam áreas florestadas e úmidas (Amazônia e Mata Atlântica), áreas com florestas secas (Cerrado e Caatinga) e áreas costeiras e oceânicas (PACHECO et al., 2021). No que diz respeito a Caatinga, estudos atuais apontam a ocorrência de 548 táxons de aves para o domínio, o que representa cerca de 27,8% do total de aves conhecidas para o Brasil (ARAUJO & SILVA, 2017). A avifauna da Caatinga habita um vasto gradiente ambiental cuja complexidade decorre de uma região bastante heterogênea. Além disso, a composição e riqueza de aves deste domínio pode variar no tempo e no espaço como consequência de fatores bióticos e abióticos (ARAUJO & SILVA, 2017). Adicionalmente, apesar das condições desafiadoras encontrada na Caatinga, os ambientes localizados dentro dos seus limites possibilitam a ocorrência de uma comunidade de aves única, incluindo espécies endêmicas e ameaçadas de extinção, adaptadas às secas sazonais e às oscilações extremas de temperatura (ARAUJO & SILVA, 2017).

Ainda, a avifauna da Caatinga, desempenha um papel fundamental na manutenção da biodiversidade e na saúde dos ecossistemas únicos encontrados nesta fitofisionomia. No entanto, a Caatinga passou por uma intensa ocupação humana, de modo que desde o Pleistoceno-Holoceno, quando as primeiras populações ocuparam a região, tem havido interação entre esses povos e os sistemas naturais (SILVA et al., 2017). Desde então, diversas atividades foram desenvolvidas neste domínio e atualmente a instalação e operação de Complexos Eólicos e Solares tem ganhado espaço em toda a região (FIALHO & GOMES-FILHO, 2022). Contudo, a instalação e operação de parques eólicos onshore tem ocasionado diversos impactos sobre a fauna. Um deles é a perda de habitat por supressão vegetal decorrente da abertura de vias de acesso e intensificação do tráfego de veículos, o que afeta toda a fauna local, especialmente a fauna alada (aves, morcegos e insetos) (de SOUZA et al., 2022).

No que diz respeito a avifauna, os impactos podem variar de acordo com diversas características intrínsecas aos parques eólicos, como a localização e a quantidade de aerogeradores, bem como a disposição e a configuração estrutural dos mesmos (de SOUZA et al., 2022). Ainda, os impactos ocasionados pela instalação e operação dos aerogeradores podem variar conforme a espécie, a estação do ano, da visibilidade dos aerogeradores pela fauna, bem como outros fatores ambientais (indiretos), como chuva e nebulosidade (SOVERNIGO, 2009; de SOUZA et al., 2022). Tais impactos podem ser classificados como diretos, uma vez que podem ocorrer fatalidades por colisão de espécies da fauna com as pás da turbina em rotação (MOREIRA, 2019).

Por outro lado, Al Zohbi e colaboradores (2015) aponta que em determinados locais a instalação e operação dos parques eólicos não parece ter um efeito claramente prejudicial sobre as aves, desafiando assim a visão convencional de que os parques eólicos são sempre danosos para a avifauna. De todo modo, os autores reforçam, que devido a complexidade das interações entre parques eólicos e aves, fatores importantes, tais como a localização geográfica, as características do habitat circundante e o comportamento das espécies de aves presentes devem ser considerados na tentativa de compreender as interações entre aves e aerogeradores. Diante desse cenário, diversos estudos têm sido realizados na tentativa de compreender os reais efeitos provenientes das instalações e operações de aerogeradores sobre a avifauna. No entanto, as informações publicadas até o momento baseiam-se, principalmente, em parques eólicos localizados no hemisfério norte e na África do Sul (de SOUZA et al., 2022). De todo modo, os impactos ambientais ocasionados por esses empreendimentos ainda não são totalmente conhecidos, principalmente sobre a fauna tropical (de SOUZA et al., 2022).

Diante disso, o presente relatório tem como objetivo contribuir com o conhecimento acerca dos impactos ocasionados pela instalação de parques eólicos sobre a comunidade de aves local. Para tanto, foi realizada a sétima campanha de campo (estação seca), referente ao atual plano de trabalho. As amostragens ocorreram normalmente, ao longo de 17 dias, onde o esforço amostral diário previsto foi completamente executado.

4.2 Mamíferos de médio e maior porte

O Brasil é considerado o país com a maior diversidade biológica do mundo (PAGLIA *et al.*, 2012), e a grande variedade de habitats e extensão territorial são dois dos fatores que contribuem para esta diversidade. Dentre os biomas brasileiros, dois são considerados *hotspots* de biodiversidade: a Mata Atlântica e o Cerrado (MYERS *et al.*, 2000). Já a

Amazônia, Pantanal e Caatinga são considerados *wilderness areas* (MITTERMEIER *et al.*, 2002), sendo a alta riqueza de espécies característica comum de tais áreas.

A diversidade da Caatinga ainda é pouco conhecida: cerca de 40% de seu território ainda não foi amostrado, 80% das áreas estudadas foram sub-amostradas, e estima-se que 80% da sua vegetação original já foi modificada (ARAÚJO FILHO, 1996; BRITO *et al.*, 2009). Dessa forma, fica evidente que a diversidade deste bioma ainda é pouco conhecida. Cabe destacar que a Caatinga apresenta ampla extensão geográfica, sendo o único bioma a ocorrer exclusivamente em território brasileiro, e representa a floresta seca tropical sazonal mais diversificada das Américas (SILVA et al., 2017), embora represente apenas cerca de 10% de todo o território brasileiro (SILVA et al., 2017).

O bioma Caatinga é considerado de grande importância para a região do Nordeste brasileiro, além do país e do planeta como um todo, em especial devido as suas características únicas, as quais abrangem significativa diversidade de mamíferos, incluindo espécies endêmicas e ameaçadas (LEAL et al., 2003; CARMIGNOTTO et al., 2012). Todo esse potencial energético, áreas pouco extensas, com somente 30% exploradas para fins de coleta científica, podem gerar alguns problemas para preservar a fauna e flora desse bioma (BERNARD et al., 2011).

Apesar de sua relevância, as informações ecológicas sobre este bioma ainda são escassas. A falta de estudos sobre determinadas espécies compromete o conhecimento de informações básicas acerca das mesmas, tais como a sua distribuição geográfica e grau de ameaça local, e consequentemente, podem dificultar o delineamento de estratégias para conservação destas espécies, bem como do domínio como um todo através da escolha de áreas prioritárias para a conservação que seja baseada em informações precisas e adequadas à realidade local (SILVA JÚNIOR, 1998; VIVO, 1996; LEAL et al., 2005).

Considerando o grupo dos mamíferos, o Brasil abriga um total de 775 espécies, distribuídas em 249 gêneros, 51 famílias e 11 ordens, sendo considerado o país com a maior diversidade biológica do mundo (ABREU-JÚNIORR et al., 2022), sendo a grande variedade de habitats e a extensão territorial dois dos fatores que contribuem para esta diversidade. A Caatinga abriga 183 espécies de mamíferos, sendo 11 delas endêmicas e 45 de médio e grande porte (CARMIGNOTTO e ASTÚA, 2017), entretanto, apesar do aumento no número de estudos nos últimos anos (e.g. DELCIELLOS, 2016; ASTETE et al., 2017), a fauna de mamíferos da Caatinga ainda é reconhecida como empobrecida, sendo apenas parte representativa de um subconjunto da fauna de mamíferos do Cerrado, bioma que se configura como sendo mais extenso e mais úmido (MARES et al., 1981; OLIVEIRA et al., 2003).

A queima de combustíveis fósseis como carvão e gás natural dominam a matriz energética mundial e geram quantidades significativas de CO_2 na atmosfera – principal responsável pelas Mudanças Climáticas no mundo (LEONARD et al., 2020). Diante desses efeitos danosos ao ambiente, muitos países estão buscando alternativas para reduzir o uso de combustível fósseis e alcançar o desenvolvimento sustentável (MICHAELIDES, 2012).

A necessidade de se buscar novas fontes de energia é cada vez maior devido ao crescente aumento da população, e a energia renovável vem exercendo um papel de destaque na descarbonização do setor energético, isso porque é produzida a partir de recursos naturais não esgotáveis (TOVAR-FACIO et al., 2021). Desta forma, as consideradas "limpas" como a eólica, vem se destacando pelo seu rápido crescimento no setor da indústria energética (SOVERNINGO, 2009), tendo sido considerada a melhor opção ambiental para combater as alterações climáticas (KUNZS, *et al.*, 2007). Entretanto, como qualquer outro tipo de empreendimento, estes podem provocar impactos negativos sobre o ambiente, especialmente sobre a fauna, gerando distúrbios na paisagem natural, através da abertura das vias de acesso, causando por exemplo a fragmentação do habitat. Desta forma, podem levar à extinção local de determinadas espécies mais sensíveis a distúrbios no ambiente, incluindo o efeito barreira, perda ou destruição dos habitats (COELHO, 2007).

Durante a fase de operação, o impacto geralmente é provocado pela presença das estruturas implantadas e pelo ruído provocado por seu funcionamento. Desta forma, é esperado que tais impactos façam com que as espécies se desloquem para outras áreas, nas adjacências, ocorrendo uma possível redução do número de indivíduos no local. Além disso, a iluminação noturna pode vir a ser um problema para a mastofauna, pois a maioria dos mamíferos apresenta hábito noturno e a presença de luz artificial pode proporcionar o afugentamento de espécies (NOETZOLD, 2013). Logo, o monitoramento dos Parques Eólicos é fundamental para compreender o nível de significância e magnitude do real impacto causado na comunidade da fauna silvestre local (ERICKSON *et al.*, 2005).

Diante do exposto é de fundamental importância o monitoramento da fauna terrestre, buscando identificar os impactos causados pela implantação e operação do empreendimento, e propor medidas mitigadoras que visem à conservação e manutenção da fauna e ecossistemas associados. Além disso, através dos dados obtidos no monitoramento contínuo, é possível compreender a dinâmica das comunidades bióticas e identificar variações naturais ou de origem antrópica que possam estar em curso.

4.3 Quirópteros

A ordem Chiroptera é a segunda maior em número de espécies dentro da classe Mammalia recente (WILSON & REEDER, 2005), com mais de 1.450 espécies, ampla distribuição mundial (SIMMONS; CIRRANELO, 2022), representando em algumas áreas, 40 a 50% das espécies dos mamíferos. Atualmente, são reconhecidas 181 espécies de Chiroptera no Brasil, divididas em 68 gêneros e 9 famílias (GARBINO et al., 2020) que, além da alta riqueza, também apresenta espécies endêmicas (VELAZCO & PATTERSON, 2008).

Os morcegos são excelentes instrumentos para compreender as dinamizações que podem estar ocorrendo no ambiente, tendo em vista a abundância de indivíduos, diversidade de espécies, mobilidade, utilização de abrigos, seleção de hábitat e grande diversidade trófica (MEDELLÍN et al., 2000; BERNARD & FENTON, 2007). A diversidade de hábitos alimentares, como a frugivoria, nectarivoria, insetivoria, carnivoria e sanguivoria, refletem a importância ecológica dos morcegos, que vão desde a dispersão de sementes e polinização de flores, até a predação de artrópodos e pequenos vertebrados (MCNAB, 1971; MARINHO-FILHO, 1991; PEDRO et al., 2001). As fezes desses animais fornecem nutrientes ao solo e a comunidade de invertebrados cavernícolas (FERREIRA & MARTINS, 1999, KUNZ et al., 2011, DUTRA et al., 2021).

A grande importância ecológica da quiropterofauna é reforçada ainda mais por levantamentos que a sugerem como potencialmente indicadora da degradação ambiental (FENTON et al. 1992; BROSSET et al., 1996; WILSON et al., 1996; MEDELLÍN et al., 2000), além de realmente analisar as alterações do ambiente (ESTRADA & COATES-ESTRADA, 2002; GORRENSEN & WILLIG, 2004; PETERS et al., 2006). Medidas de diversidade estão entre os principais parâmetros biológicos utilizados para guiar estratégias de manejo e conservação (FLEISCHMAN; NOSS; NOON, 2006; MAGURRAN, 2004). Conhecer a abundância de diferentes espécies pode prover informações úteis de como as comunidades funcionam e subsidiar manejos mais efetivos (VERBERK, 2011).

A 7ª (sétima) campanha de campo, ocorrida na estação seca, aconteceu normalmente ao longo dos 10 (dez) dias de monitoramento, onde o esforço amostral previsto foi alcançado por completo.

5 DELINEAMENTO AMOSTRAL

O presente programa, prevê em seu plano de trabalho, amostragens realizadas ao longo de 24 meses, distribuídas em 7 (sete) campanhas, as quais contemplaram a fase de

instalação do Parque Eólico Morro do Cruzeiro e dois anos de operação do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas.

Uma vez emitida a autorização ambiental para manejo dos espécimes, foi realizada a 7ª campanha de monitoramento de fauna e última da fase de instalação, buscando atender as metodologias propostas nas áreas delimitadas para execução do estudo. A sétima campanha foi executada no mês de junho de 2024 (Quadro *1*).

Quadro 1- Período da execução das campanhas de monitoramento de fauna.

ANO	CAMPANHA	PERÍODO	GRUPO	DATA
2024	C07	seco	Avifauna	30/05/2024 a 15/06/2024
			Mastofauna	26/06/2024 a 08/07/2024
			Mastofauna quirópteros	10/06/2024 a 21/06/2024

Elaboração: Tetra Mais, 2024.

Finalizada a campanha de monitoramento de fauna, foi elaborado o presente relatório que visa reapresentar as áreas amostrais, os métodos empregados e os resultados e considerações sobre a campanha. Além disso, foram seguidas as diretrizes da AMF e outros dispositivos legais vigentes que versam sobre o tema.

Para o levantamento dos dados primários do monitoramento de fauna, foram definidas 04 (cinco) áreas amostrais, sendo 03 (três) dentro das áreas de influência dos empreendimentos (ADA e AID), e uma área definida como controle, que está fora da área de influência direta (AID) dos empreendimentos.

Cabe apontar que a Área 3, que possui porções recobertas por Campo Rupestre Herbáceo, compreende toda a fitofisionomia deste tipo existente na AID dos empreendimentos. A3 está sendo inserida no estudo pelo presente documento técnico, não tendo sido ainda monitorada pelos estudos até então realizados. Além do Campo Rupestre Herbáceo, A3 abriga ainda um trecho de ecótono Caatinga-Floresta Estacional, que também não ocorre em outros pontos da AID.

A fitofisionomia Campos Rupestre Arbustivo está bem representada nas outras áreas amostrais indicadas no presente documento. Assim, as áreas amostrais ficaram definidas da seguinte forma: A1-T, A2-T e A3-T, são as áreas-tratamento, consideradas como impactadas pelo projeto pois se localizam na sua área de influência direta (AID) e AC- área controle, fora da área de influência dos projetos e, portanto, não impactada por eles (Quadro 2).

Quadro 2– Unidades amostrais do monitoramento de aves e quirópteros.

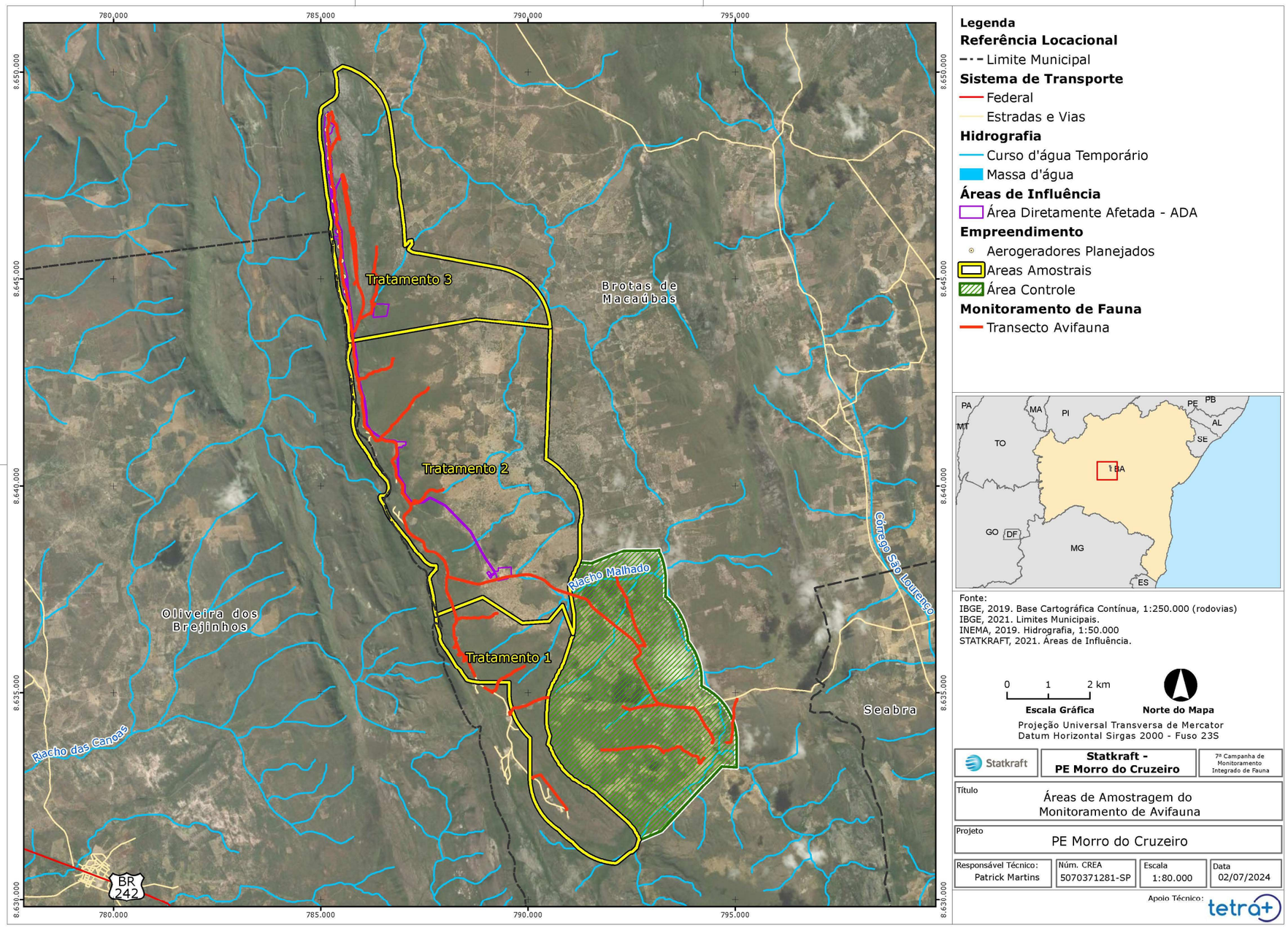
UNIDADES	TIPO	SIGLA	FITOFISIONOMIAS
Área Amostral 1	Tratamento	A1-T	Campo Rupestre Arbustivo
Área Amostral 2	Tratamento	A2-T	Campo Rupestre Arbustivo
Área Amostral 3	Tratamento	A3-T	Campo Rupestre Herbáceo
Área Amostral 1	Controle	A1-C	Campo Rupestre Arbustivo/Caatinga-Floresta Estacional e Campo Rupestre Arbustivo

Elaboração: Tetra Mais, 2023.

Por se tratar de uma região declivosa e com dificuldade de acesso, foram estabelecidos os seguintes critérios para a seleção das áreas: a) localização em relação às áreas de influência do empreendimento, b) acessibilidade, c) tamanho, d) continuidade dos remanescentes, e) presença de corpos d'água e f) qualidade de *habitat*.

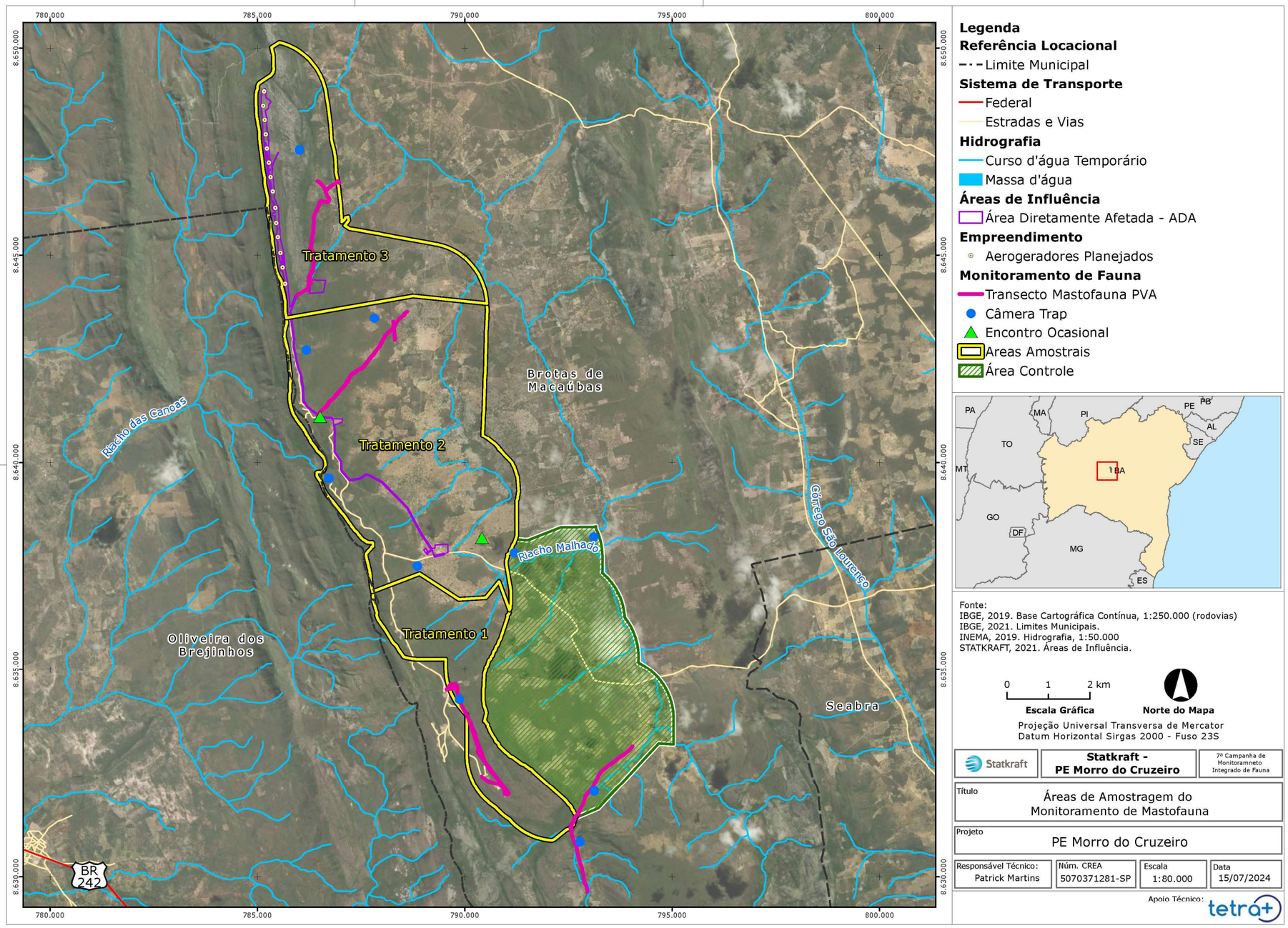
Ressalta-se, que a região onde as unidades amostrais foram projetadas (transectos propostos), principalmente o Campo Rupestre Herbáceo, estão sobre um relevo acentuado com aclives e declives, o que pode gerar eventualmente diferenciações em campo em virtude de impeditivos de acesso, assim os desdobramentos dessa campanha no que tange as áreas amostrais aplicadas as metodologias descritas e os seus resultados para todos os grupos-alvos do monitoramento são descritos a seguir e apresentados nos Mapas a seguir.

Mapa 3 – Mapa de localização das áreas amostrais de avifauna- 7ª campanha Jun/24



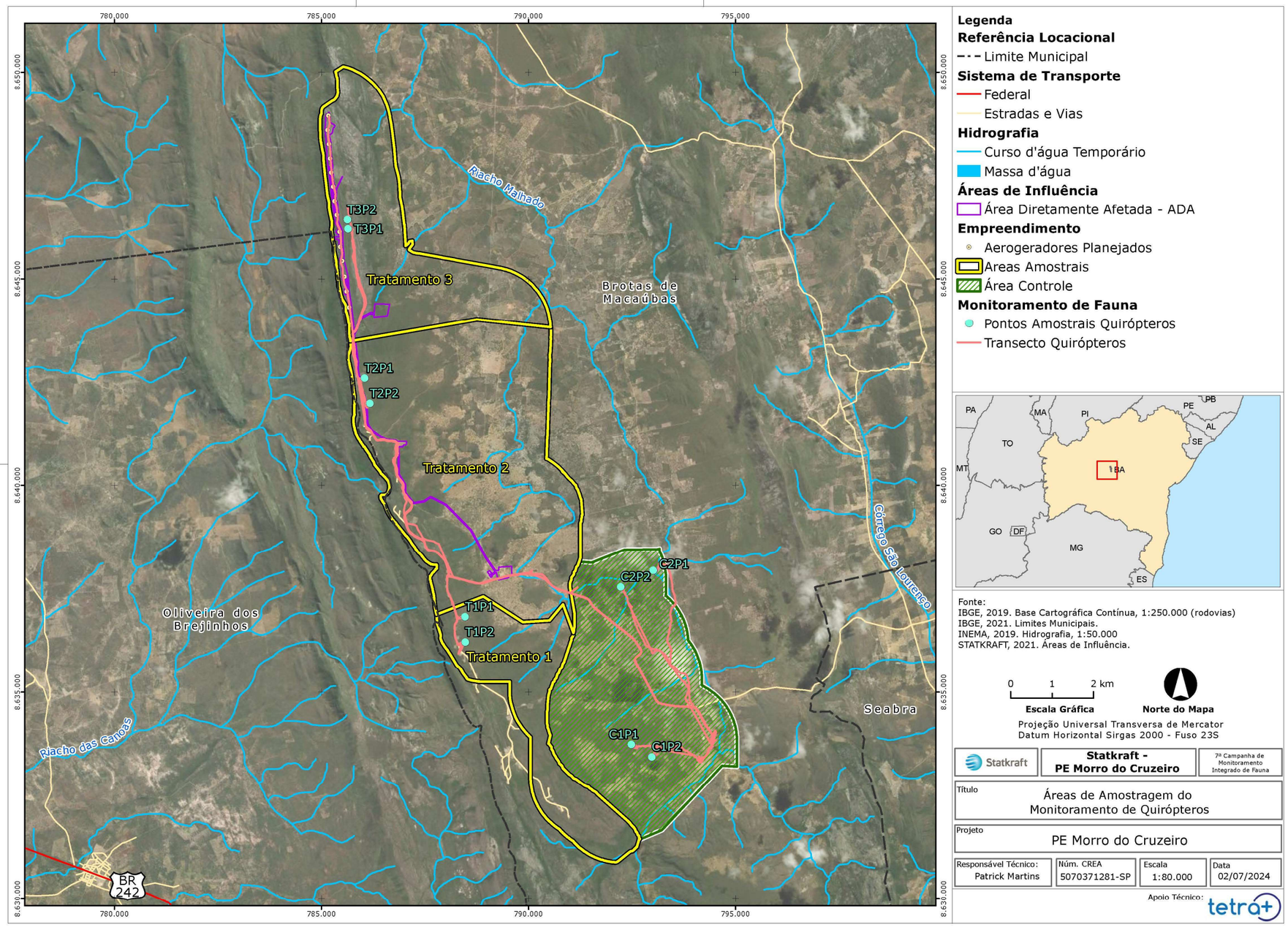
Elaboração: Tetra Mais, 2024.

Mapa 4 – Mapa de localização das áreas amostrais de mastofauna 7ª campanha Jun/2024.



Elaboração: Tetra Mais, 2024.

Mapa 5 – Mapa de localização das áreas amostrais de quirópteros - 7ª campanha Jun/24.



Elaboração: Tetra Mais, 2024.

6 MATERIAS E MÉTODOS

6.1 Área de Estudo

As áreas amostrais estão localizadas dentro da região da Chapada Diamantina, mais precisamente no município de Brotas de Macaúbas, estado da Bahia, inserindo-se no domínio da Caatinga. No geral a Caatinga é caracterizada pela vegetação xerófila, de fisionomias que podem variar de campos, com predominância de herbáceas (Campo Rupestre Herbáceo), passando por formações arbustivas com árvores esparsas, e, dependendo das condições, pode apresentar formações florestadas. O ambiente está sujeito aos índices pluviométricos e de temperatura que caracterizam a região do Semiárido Nordestino.

Segundo a classificação climática de Köppen-Geiger (1936), a área de estudo encontra-se na região climática do tipo Tropical de Altitude (*Cwa*), tipo climático que predomina nos planaltos e serras do Sudeste brasileiro, no Nordeste Brasileiro especificamente na região da Chapada Diamantina e Centro-Sul Baiano, Planalto Central de Goiás e Distrito Federal e na Serra de Maracaju em Mato Grosso do Sul. É caracterizado por apresentar temperatura média amena, entre 18°C e 26°C.

Nesta região a pluviosidade anual média é de 714,2 mm, com período chuvoso entre os meses de novembro e março, com chuvas concentradas no verão, e estiagem entre abril e outubro (ARAUJO, 2015).

6.2 Avifauna

A amostragem da avifauna foi realizada a partir de registros fotográficos, registros sonoros, observação direta de indivíduos em seus habitats, identificação de cantos e chamados. Para auxiliar na identificação das espécies foram utilizados guias de campo e livros de referência (VAN PERLO, 2009; SICK, 1997; SIGRIST, 2013), além da utilização de bancos on-line de cantos de aves (Wikiaves, Xenocanto), para identificações comparativas dos registros das vocalizações obtidas em campo e utilização em chamadas de playback, caso fosse necessário a confirmação da espécie registrada.

6.2.1 Delineamento Amostral

A amostragem da avifauna ocorreu em 16 (dezesseis) transectos pré-definidos, sendo quatro em cada área amostral. Destes, 12 transectos estavam localizados nas áreas amostrais inseridas na Área de Influência Direta (AID) integrada do Parque Eólico Morro do Cruzeiro e do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e um conjunto de quatro transectos na Área Controle, somando 16 transectos. Cada transecto se estendia por 1 km, visando cobrir as áreas mais conservadas e que apresentassem as condições para o desenvolvimento das atividades aqui propostas (Foto *1* a Foto *16*).

Ainda, para manter a interdependência dos transectos, estes foram mantidos a uma distância mínima entre si de cerca de 500 metros. Os critérios de extensão do transecto, bem como a distância mínima entre eles, foram os mesmos utilizados para os estudos de monitoramento do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas, realizado ao longo de 10 anos, visando a padronização das informações, com o objetivo de integração dos dados.



Foto 1 – Vista geral da Área controle –Transecto 1, em 07/06/2024.



Foto 2 – Vista geral da Área controle –Transecto 2, em 15/06/2024.



Foto 3 – Vista geral da Área controle – Transecto 3, em 30/05/2024.



Foto 4 - Vista geral da Área controle – Transecto 4, em 14/06/2024.



Foto 5 – Vista geral da Tratamento 1 – Transecto 1, em 31/05/2024.



Foto 6 – Vista geral da Tratamento 1 – Transecto 2, em 01/06/2024.



Foto 7 - Vista geral da Tratamento 1 – Transecto 3, em 04/06/2024.



Foto 8 – Vista geral da Tratamento 1 – Transecto 4, em 03/06/2024.



Foto 9 – Vista geral da Tratamento 2 – Transecto 1, em 10/06/2024.



Foto 10 – Vista geral da Tratamento 2 – Transecto 2, em 08/06/2024.



Foto 11 – Vista geral da Tratamento 2 – Transecto 3, em 11/06/2024.



Foto 12 – Vista geral da Tratamento 2 – Transecto 4, em 13/06/2024.



Foto 13 – Vista geral da Tratamento 3 – Transecto 1, em 12/06/2024.



Foto 14 – Vista geral da Tratamento 3 – Transecto 2, em 02/06/2024.



Foto 15 – Vista geral da Tratamento 3 – Transecto 3, em 06/06/2024.



Foto 16 – Vista geral da Tratamento 3 – Transecto 4, em 09/06/2024.

6.2.2 Técnicas de Amostragem

O monitoramento da comunidade de aves foi realizado a partir da avaliação da composição de espécies, riqueza e diversidade da avifauna local. Para tanto, foram aplicadas metodologias amplamente utilizadas em estudos avifaunísticos. A saber, listas de Mackinnon e os Pontos de escuta.

6.2.2.1 Lista de Mackinnon

As listas de Mackinnon (MACKINNON & PHILLIPS, 1993) envolvem o agrupamento de todas as espécies observadas durante os trabalhos de campo em listas consecutivas compostas pelo mesmo número de espécies (N = 10) diferentes não importando o número de indivíduos registrados. Deste modo, cada nova espécie encontrada é registrada consecutivamente até se atingir o número pré-determinado de espécies por lista, quando então uma nova lista é iniciada e repete-se todo o processo. Dessa forma, cada lista é composta por um número igual de diferentes espécies, entretanto, listas diferentes podem

conter as mesmas espécies, desde que não sejam os mesmos indivíduos de uma espécie já registrados anteriormente (RIBON, 2010) (Foto 17 a Foto 20).

O método das listas de Mackinnon é especialmente recomendado quando se pretende obter uma maior relação custo-benefício entre o tempo gasto no campo e a quantidade e expressividade dos dados coletados. Essa metodologia foi aplicada nos transectos designados para estudos da avifauna, ou seja, nos 16 transectos pré-estabelecidos localizados nas 4 áreas amostrais. Estes foram percorridos no início da manhã e no final da tarde para este fim. Ao todo foram produzidas 719 listas de Mackinnon no decorrer do atual programa de monitoramento, sendo 159 listas originárias da primeira campanha, 85 confeccionadas ao longo da segunda campanha, 116 no decorrer da terceira campanha, 74 durante a quarta campanha, 95 ao longo da quinta campanha, 104 durante a sexta campanha e, por fim, 86 listas no decorrer da sétima campanha.



Foto 17 - Aplicação das Listas de Mackinnon excuta durante a sétima campanha do programa de monitoramento da avifauna, em 07/06/2024.



Foto 18 – Aplicação das Listas de Mackinnon excuta durante a sétima campanha do programa de monitoramento da avifauna, em 12/06/2024.



Foto 19 - Aplicação das Listas de Mackinnon excuta durante a sétima campanha do programa de monitoramento da avifauna, em 31/05/2024.



Foto 20 – Aplicação das Listas de Mackinnon excuta durante a sétima campanha do programa de monitoramento da avifauna, em 07/06/2024.

6.2.2.2 Pontos de Observação e Escuta- PE

O método consiste em amostragens em pontos fixos, com raio virtual de 100 metros a partir do ponto do observador, com o tempo de amostragem de 20 minutos por ponto. Nesse período e no espaço delimitado (20 minutos no raio de 100 m), foram realizados registros auditivos e/ou visuais de todos os espécimes de aves detectados, buscando a identificação do espécime registrado na maior resolução taxonômica possível. Os pontos fixos ficaram a uma distância mínima de 200 metros entre si, o que permite uma interdependência amostral entre os pontos realizados (VIELLIARD *et al.*, 2010).

Em cada campanha, foram realizados 6 (seis) pontos de escuta no período da manhã e 6 (seis) pontos de escuta no período da tarde, fechando um dia de amostragem com 12 pontos de escuta no decorrer do dia. Os pontos de escuta foram realizados em dois conjuntos de aerogeradores: nos pontos projetados na área amostral A3 para Parque eólico Morro do Cruzeiro e nos aerogeradores já em operação no Complexo Eólico Brotas de Macaúbas (Foto *21* a Foto *24*).

Assim, o esforço amostral foi de 6 pontos de escuta *2 turnos *2 conjuntos de aerogeradores = 24 pontos de escuta por campanha ou 480 minutos (8 horas) por campanha, somando 168 pontos (6 pontos de escuta *2 turnos *2 conjuntos de aerogeradores *7 campanhas) de escuta ou 3.360 minutos de observação ao longo do atual programa de monitoramento.

Adicionalmente, foram considerados durante o levantamento em campo as alturas de voo, bem como o direcionamento do voo, visando compor o diagnóstico sobre as espécies mais suscetíveis à colisão com tais estruturas.



Foto 21 – Execução de Ponto de escuta na área de influência do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas, em 05/06/2024



Foto 22 – Execução de Ponto de escuta na área de influência do Parque Eólico Morro do Cruzeiro, em 05/06/2024.



Foto 23 – Local de realização de Ponto de escuta na área de influência do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas, em 05/06/2024.



Foto 24 – Local de realização de Ponto de escuta na área de influência do Parque Eólico Morro do Cruzeiro, em 05/06/2024.

6.2.2.3 Registros Ocasionais – RE

Todas as espécies observadas durante os deslocamentos e acessos às áreas de estudo e no entorno das áreas amostrais foram contabilizados como registros ocasionais, a fim de complementar a riqueza de espécies registradas pelos métodos sistematizados. Ressalta-se que esses dados se classificam como qualitativos e, portanto, não integram as análises estatísticas aplicadas aos dados quantitativos, ou seja, obtidos por métodos padronizados.

6.2.3 Análise dos dados

Os resultados quantitativos obtidos foram utilizados para gerar estimativas de abundância, riqueza, diversidade, equitabilidade, dominância e similaridade, para comparação entre unidades amostrais e entre as áreas estudadas. Cabe ressaltar que os indivíduos que não foram identificados a uma unidade taxonômica satisfatória e distinguível das demais em função de fuga e/ou dificuldade de visualização em meio à vegetação não tiveram seus registros contabilizados para as análises supracitadas.

A abundância das espécies foi contabilizada após cada animal ter sido registrado de forma direta ou indireta, permitindo a identificação ao menor nível taxonômico possível durante a execução dos métodos de amostragem. A partir destes valores foi criada uma matriz de abundância de espécies. Os valores para cada espécie em cada área amostral foram tratados, e quando exequível, foram unificados, como somatório por método de coleta de forma absoluta (e.g. indivíduos/região amostral) ou relativa (e.g. indivíduo/hora*homem).

Adicionalmente, foi calculado o Índice de Frequência nas Listas (IFLs), seguindo a seguinte fórmula (RIBON, 2010):

IFL = n(i)/LM	No qual: n(i) = número de contatos da espécie i; LM = número total de listas de Mackinnon construídas durante o estudo.

Também foi calculada a frequência de ocorrência (FO) das espécies de aves registradas na área de influência do empreendimento seguindo a equação (MACHADO, 1999):

FO = n x 100/N	No qual: n = ao número de vezes que a espécie foi registrada enquanto N, é o número total da espécie registradas a partir dos métodos quantitativos utilizados (Listas de Mackinnon).

Foram consideradas as seguintes categorias quanto à frequência de ocorrência (FO) das espécies de aves registradas, assim como sugerido por Machado (1999), são elas: espécies regulares (com FO > 25%), espécies comuns (FO entre 10,0 e 24,99%), espécies pouco comuns (FO entre 3,0 e 9,99%) e espécies raras (FO < 2,99%).

6.2.4 Composição

A nomenclatura científica, nome popular, status de migração e endemismo ligado ao território brasileiro, adotada para as espécies alvo do programa, seguiu o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos – CRBio (2021), com a lista comentada por Pacheco *et al.*, (2021).

A composição da avifauna local foi construída a partir da consolidação das metodologias aplicadas, tanto quantitativas como qualitativas, dessa forma visando alcançar a parcela da avifauna local que mais se aproxime da avifauna real. Esta lista de espécies foi comparada com listas de espécies de potencial ocorrência na área de estudo, baseada em fontes bibliográficas secundárias, de maneira a entender o que era esperado para a região e o que foi encontrado durante o monitoramento, por meio da compilação de seus dados. Este tipo de comparação permite inferir a representatividade e consequente importância das áreas de estudo no contexto regional.

6.2.4.1 Curva de rarefação

Para avaliar de forma cumulativa a eficiência das amostragens, foi construída uma curva de rarefação a partir de 1.000 aleatorizações de uma matriz de abundância de espécies (KREBS, 1999), considerando o somatório de dados quantitativos obtidos para as unidades amostrais em cada área e das áreas amostrais estudadas como um todo. O comportamento desta curva pode predizer, através de estimativas, o número de espécies que ainda não foram observadas através da extrapolação da curva. No presente estudo, foram utilizados os índices não paramétricos Chao 1 e Jackknife 1 como estimadores, a partir de 1.000

aleatorizações da matriz de abundância acumulada, baseando-se em um intervalo de confiança de 95%. Esta análise foi realizada no programa EstimateS 9 (COLWELL *et al.*, 2013).

Nesta análise, cada dia foi considerado uma unidade amostral (UA), totalizando 112 UAs no decorrer do estudo, pois são considerados apenas os dias que foram realizadas as listas Mackinnon, método utilizado para o monitoramento da comunidade de aves.

6.2.4.2 Índices Ecológicos

O cálculo da diversidade calculado para cada área amostral e total foi realizado a partir de uma matriz de abundância de espécies, para tanto foi utilizado o índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') (RODRIGUES, 2015). Este índice tem vantagem sobre os demais corriqueiramente utilizados em estudos de comunidades por ser apropriado para amostras aleatórias de espécies (RICKLEFS, 1997). Entretanto, atribui peso igual a espécies abundantes e raras na amostra (MAGURRAN, 1988). O cálculo é realizado pela fórmula:

$$H' = \Sigma pi \times \log b\ pi = 1$$

Na qual: pi é a proporção da espécie em relação ao número total de espécimes encontrados nos levantamentos realizados; logb logaritmo na base b (2 ou 10).

Ainda considerando a matriz de abundância de espécies, foi calculado o índice de equitabilidade de Pielou (J) visando estimar o quão bem distribuídas são as espécies no ambiente analisado ou se algumas poucas espécies apresentam dominância sobre as demais. Este índice leva em consideração a abundância das espécies durante a amostragem e o índice de diversidade de Shannon-Wiener (H').

Por fim, foi calculado o grau de similaridade de Bray-Curtis tendo como referência a avifauna presente em cada unidade amostral estudada sendo comparado por meio do método UPGMA (Unweighted Pair-Group Method using Arithmetic Averages). Para tal, foi compilada uma matriz contendo dados sobre abundância e riqueza dos táxons registrados em campo. A análise foi conduzida no programa PAST® versão 2.17 (HAMMER *et al.*, 2001).

6.2.4.3 Análise de dados para verificar o impacto do Empreendimento

Inicialmente foi calculado o índice de abundância relativa (IPA) para cada espécie de aves registrada através de pontos de escuta (VIELLIARD *et al.*, 2010). O IPA foi calculado a partir da seguinte formula:

$$IPA = Nci / Nta$$

No qual: IPA = índice pontual de abundância; Nci = número de contatos da espécie; Nta = número de amostras.

Nesta análise, cada ponto de escuta foi considerado uma unidade amostral (UA), totalizando 144 UAs, sendo 24 UAs por campanha e 12 UAs por área amostral. Também foi avaliado a altura na qual os indivíduos das espécies de aves foram observados sobrevoando áreas no entorno dos aerogeradores, bem como o direcionamento do voo, a fim de avaliar quais espécies de aves são mais suscetíveis à colisão com tais estruturas.

Adicionalmente, foi avaliada quais espécies de aves foram mais abundantes nas áreas do entorno dos aerogeradores. Estes resultados foram comparados a abundância geral encontrada para cada espécie ao longo do estudo. Desta forma, é possível verificar se as espécies comuns a área de estudo se mantém nas áreas próximas aos aerogeradores.

Por fim, foi calculada a estimativa de colisão das aves com os aerogeradores. Para tanto é contabilizado o total de indivíduos de aves encontrados mortos que apresentem indicativos de morte decorrente da colisão com os aerogeradores. Esse valor então é dividido pelo total de aerogeradores do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas (N = 57) e pelo tempo do trabalho.

$$EM = n/\ nA/\ t$$

No qual: EM = estimativa de mortalidade; n = número de indivíduos encontrados mortos; nA = número de aerogeradores; t = duração do monitoramento de buscas de indivíduos mortos.

No entanto, nesse cálculo não é considerado a taxa de remoção natural das carcaças por carniceiros e decompositores (SANTOS, 2017). No cálculo da estimativa de mortalidade também não é considerado a taxa de detectabilidade das carcaças pela equipe de busca (TRAVASSOS *et al.*, 2005). Dito isso, a estimativa aqui calculada deve ser interpretada com cautela, uma vez que diversos fatores, como abundância de carniceiros e decompositores na região, presença de vegetação próximo aos aerogeradores, podem influenciar na localização das carcaças pela equipe de busca (TRAVASSOS *et al.*, 2005).

6.2.5 Espécies de interesse para conservação

6.2.5.1 Espécies endêmicas, raras ou não descritas pela ciência

Os endemismos foram considerados quando às espécies apresentam distribuição geográfica associada ao bioma ou formação fitofisionômica de registro, ou seja, associadas à Caatinga (SILVA & ARAUJO, 2017) bem como de outros domínios morfoclimáticos (SILVA & BATES, 2002; VALE *et al.*, 2018). Para tal, foi realizada extensa consulta a bibliografias específicas constantes em literatura científica e/ou livros e guias de campo cujas informações biogeográficas das espécies estivessem disponíveis.

6.2.5.2 *Espécies ameaçadas e/ou protegidas por legislação*

Para os graus de ameaça das espécies, foram consultadas as bases oficiais de diferentes níveis. Ao nível global foi consultada a listagem de espécies ameaçadas no livro vermelho da International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN, 2023). Para o grau de ameaça em nível Nacional foi consultada a listagem de espécies ameaçadas em âmbito nacional (Portaria do Ministério do Meio Ambiente no148/2022- MMA, 2022). No âmbito estadual foi consultada a Portaria Sema no 37/2017 que apresenta a Lista Oficial das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção do Estado da Bahia (BAHIA, 2017).

6.2.6 Espécies exóticas, invasoras ou de risco epidemiológico

Foram consideradas espécies exóticas e invasoras aquelas apontadas como introduzidas no território brasileiro na lista oficial de espécies de aves do Brasil disponibilizada pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2021) comentada por Pacheco e colaboradores (2021).

6.2.7 Espécies de importância econômica ou cinegética

Longínqua e comum é a interação humana com animais silvestres, estas vão de interações benéficas a maléficas. Dentre os grupos faunísticos, as aves são as mais exploradas pelas populações humanas, sendo utilizadas para diversos fins (PEREIRA; BRITO, 2005; ROCHA *et al.*, 2006; ALVES *et al.*, 2010; BEZERRA *et al.*, 2011; FERNANDES-FERREIRA *et al.*, 2012). De modo geral as interações se compõem de saberes, crenças e práticas culturais (ALVES & ROSA, 2010; BEZERRA *et al.*, 2011; LOSS *et al.*, 2016). Por terem plumagens coloridas, possuírem belos e melodiosos cantos ou mesmo por despertarem o interesse para alimentação dos humanos, algumas espécies de aves são perseguidas e isso as torna vulneráveis do ponto de vista conservacionista (LOSS *et al.*, 2016). No semiárido nordestino, onde predomina o domínio da Caatinga, a caça é amplamente utilizada como forma de obtenção de alimento (ALVES *et al.*, 2010; BEZERRA *et al.*, 2011; FERNANDES-FERREIRA *et al.*, 2012). Isso ocorre, pois, as condições adversas do ambiente imputaram a população local a desenvolver uma forte relação com o uso dos recursos naturais, representando uma prática enraizada em sua cultura (ROCHA *et al.*, 2006; ALVES *et al.*, 2010; BEZERRA *et al.*, 2011).

Dito isso, as espécies de aves foram avaliadas quanto a sua importância econômica ou cinegética a partir da consulta a bibliografia especializada (SICK, 1997; ALVES & ROSA, 2010; ALVES *et al.*, 2013; LOSS *et al.*, 2014; ALVES et. al., 2017). As espécies que possivelmente são utilizadas pela população foram categorizadas seguindo Fernandes-Ferreira e colaboradores (2012), como: aves utilizadas para alimentação e por isso possuem potencial cinegético (Fo); aves utilizadas para zooterapia (Zo); aves que são controladas para evitar a

predação de animais domésticos (Co); aves que são comercializadas ilegalmente (Cm); aves que são utilizadas em cativeiro (Cr).

Ainda, foi consultada a lista da CITES (2023) (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora), que lista todas as espécies que além de estarem ameaçadas de extinção (Apêndice I) ou, apesar de não estarem atualmente ameaçadas de extinção, podem chegar a esta situação em função da livre comercialização (Apêndice II).

6.2.8 Espécies migratórias

Migração pode ser definida como um movimento executado por uma população ou parte de uma população entre pelo menos um local ao qual exibe fidelidade e outro, local não reprodutivo ou locais de forma cíclica e sazonal (SOMENZARI et. al, 2018). Além das migrações conspícuas e em escala continental efetivadas por certas espécies, existem muitos outros deslocamentos sazonais, denominado migrações regionais, envolvendo populações de aves neotropicais que são pouco documentados e mal compreendidos (SILVA *et al.*, 2003; OLMOS *et al.*, 2005). A falta de conhecimento sobre as migrações intertropicais e outros deslocamentos de menor escala faz com que seja difícil alocar espécies em grupos migratórios de amplo deslocamento ou que fazem pequenos deslocamentos sazonais (OLMOS *et al.*, 2005).

Dito isso, as espécies de aves registradas ao longo do programa de monitoramento foram classificadas como: Migratórias (MGT) – espécies cujas populações se afastam de seus locais de nidificação de forma regular e sazonal, retornando a cada estação reprodutiva; Parcialmente Migratórias (MPR) – espécies cujas populações são parte migratórias e parte residentes; Residente (R) – espécies que ocupam a mesma área o ano todo ou que apresentam padrões de movimentação imprevisíveis, sem fidelidade a um local de reprodução; e Vagante (Vag) – espécie com ocorrência localizada e ocasional no território brasileiro, em sua maioria com registros de indivíduos isolados. Espécies com pouca ou nenhuma informação disponível, ou com dados conflitantes, de forma que não pudessem ser enquadradas em nenhuma das categorias acima, foram classificadas como “Não Definidas” (ND) (SOMENZARI *et al*, 2018; CEMAVE/ICMBio, 2022).

6.2.9 Espécies Bioindicadoras

Frequentemente as aves têm sido utilizadas como bioindicadoras da qualidade ambiental por possuírem taxonomia e sistemática bem conhecidas (FURNESS & GREENWOOD, 1993; BIERREGAARD & STOUFFER, 1997), bem como por muitas espécies ocuparem altos níveis na cadeia alimentar (BIERREGAARD, 1990) e por serem sensíveis à perda e fragmentação de hábitat (TERBORGH, 1977; TURNER, 1996). Neste contexto, Olmos e

colaboradores (2004) consideram como bioindicadoras espécies de aves pertencentes a duas grandes categorias. A primeira engloba as espécies que sofrem ação direta do homem através de atividades de caça, tanto para subsistência como esportiva, e aquelas que são capturadas para o comércio ilegal. A segunda categoria é formada pelas espécies que podem indicar uma ruptura nos processos ecológicos ou alguma perturbação na estrutura do ambiente, como espécies de insetívoras especializados, por exemplo pica-paus e arapaçus, bem como frugívoros de médio-grande porte, como psitacídeos e cracídeos.

Outro aspecto avaliado acerca das aves bioindicadoras, foi quanto à dieta, os hábitos, hábitat preferencial, sensibilidade aos distúrbios de origem antrópica e espécies ditas como raras também foram consideradas como tal quando houve indicação em bibliografia específica (PARKER III *et al.*, 1996; SILVA *et al.*, 2003; ARAUJO & SILVA, 2017).

6.2.10 Subprograma de conservação e monitoramento de *Penelope jacucaca* (jacucaca) e *Crypturellus zabele* (zabelê)

As duas espécies contempladas nesse subprograma estão listadas como ameaçadas de extinção (BAHIA, 2017; IUCN, 2022; MMA, 2022), bem como são espécies de aves apontadas como de interesse humano devido ao potencial cinegético de ambas (FERNANDES-FERREIRA et. al., 2012).

A jacucaca (*Penelope jacucaca*), espécie da família Cracidae, que habita florestas secas semidecídua e caatingas mais altas não inferiores a 3-4 metros. Também podem ser vistas em áreas seletivamente exploradas ou degradas, porém são mais numerosos próximos a rios temporários (DEL HOYO & KIRWAN, 2020). Originalmente ocorria nas caatingas arbóreas desde o estado do Maranhão até o norte do estado de Minas Gerais (SICK, 1997). Atualmente encontra-se extinta em boa parte da sua distribuição original, sendo encontrada geralmente em unidades de conservação nos estados do Piauí, Ceará, Pernambuco e Bahia (MACHADO *et al.*, 2008). Ainda, a espécie é altamente sensível à alterações ambientais e pressões antrópicas (REDIES, 2013) tendo como principais ameaças o desmatamento e a pressão de caça (SILVEIRA, 2008), comum na região nordeste do Brasil (BEZERRA et. al., 2011; ALVES et. al., 2012; FERNANDES-FERREIRA, et. al., 2012).

Por sua vez, a zabelê (*Crypturellus zabele*), pertence à família Tinamidae tendo sido separada da sua congênere jaó-do-sul (*Crypturellus noctivagus*) na última atualização da lista de aves do Brasil (PACHECO *et. al.*, 2021), seguindo os estudos realizado por Tomotani e Silveira (2016). A zabelê (*Crypturellus zabele*) é uma espécie restrita ao território brasileiro ocorrendo nas caatingas do estado do Piauí ao norte do estado de Minas Gerais podendo apresentar populações disjuntas ao longo da sua distribuição. No entanto, sua distribuição original era muito mais ampla, ocorria em toda área de Caatinga e Mata

Atlântica do Centro de Endemismo Pernambuco pelo menos até o início do século XX (WIKIAVES, 2022). Contudo foi extinto localmente em muitas áreas onde anteriormente habitava, devido à caça e à destruição de seu habitat (WIKIAVES, 2022).

6.2.10.1 Metodologia

6.2.10.1.1 Amostragem por Transecção – AT

Durante cada campanha, cada transecto foi amostrado um dia em dois períodos distintos. No período matutino (do amanhecer até as 10 horas), e no período vespertino (a partir das 16:00 até o crepúsculo). A atividade consistiu em realizar o deslocamento na trilha, registrando os encontros com as espécies alvo e/ou seus rastros e/ou vestígios. Foi considerada uma distância limite do registro de 100 m de cada lado do transecto, visando a homogeneidade do esforço amostral (ANJOS *et al.*, 2010).

No decorrer de cada campanha foi somado um esforço amostral de 32 km*campanha (16 transectos*2 períodos*1 dia*1 campanha), totalizando 224 km ao longo do programa de monitoramento.

Durante o deslocamento, foram realizados playback na tentativa de atrair indivíduos das espécies alvo. Para cada espécie objeto do presente programa foi conduzida uma sessão composta por 1 minuto de playback com intervalos de trinta segundos de silêncio para iniciar uma nova sessão de playback de 1 minuto, até o fechamento de 5 minutos efetivos de playback. Considerando as duas espécies alvo, foram empregados 10 minutos de playback por transecto (5 minutos para jacucaca - *Penelope jacucaca* e 5 minutos para a zabelê - *Crypturellus zabele*). Os locais para reprodução dos playbacks foram aleatorizados ao longo do transecto, com o critério de distância mínima de 200 metros entre cada ponto de playback (MACHADO & ROCCA, 2010; BOSCOLO, 2013). Foram realizados pelos menos três pontos de playback, totalizando, assim, 30 minutos por transecto e 120 minutos por espécie em cada área amostral (5 minutos*3 seções de reprodução*2 períodos*4 transectos). Para as duas espécies, foram realizados 240 minutos (4 horas) de reprodução por área amostral, somando 960 minutos (16 horas) de aplicação do método por campanha e 6.720 (112 horas) minutos por todo estudo.

6.2.10.1.2 Registros Ocasionais – RO

Foram considerados registros oportunísticos, aqueles que foram realizados de forma não sistematizada e fora das unidades amostrais definidas, como os registros obtidos durante os deslocamentos para realização das atividades ou conversas informais com moradores local experientes que indiquem a presença da espécie na região e/ou registros obtidos por outras equipes que realizam o monitoramento ou resgate e estão trabalhando na área do empreendimento. Os registros obtidos de forma fortuita foram avaliados e validados antes

de se efetivar como dado válido. Uma vez validado o registro será utilizado como um dado qualitativo e serviu para mapear a distribuição da ocorrência das espécies alvo.

6.2.10.2 Análise de Dados

O acúmulo de dados no decorrer das campanhas possibilitará a realização de análises descritivas de abundância absoluta e da frequência de ocorrência por transecto amostrado bem como outras análises estatísticas pertinentes. As frequências serão categorizadas, visando testar se as espécies são pouco, regular ou muito frequentes nas unidades amostrais e/ou áreas amostrais e se existem diferentes estatísticas entre os conjuntos de registros, utilizando teste de posição não paramétrico de Kruskal-Wallis. Para as análises temporais, comparando os registros nos mesmos pontos, será utilizado o modelo de análise não paramétrico para dados pareados Teste de Friedman. Outras análises poderão ser empregadas à medida que haja a necessidade de um aprimoramento na apresentação dos resultados.

A nomenclatura científica, nome popular, status de migração e endemismo ligado ao território brasileiro, adotada para as espécies alvo do programa, seguiu o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos – CRBio (2021), com a lista comentada por Pacheco *et al.*, (2021).

6.2.11 Subprograma de conservação e monitoramento de *Augastes lumachella* (beija-flor-de-grava-vermelha) e *Taoniscus nanus* (codorna-carapé)

No presente subprograma, a delimitação do transecto é a mesma considerada para os demais monitoramentos de aves. Cabe destacar, porém que a literatura registra que o beija-flor-de-grava-vermelha (*Augastes lumachella*) ocorre somente em áreas de Campo Rupestre herbáceo. Da mesma forma, codorna-carapé (*Taoniscus nanus*), tem apenas dois registros na Bahia, um deles na área do projeto, outro no município de lençóis, na Chapada Diamantina. Os dois registros ocorreram também em área de campo rupestre. Assim, o monitoramento dessas espécies está previsto exclusivamente para a Área 3, única que abriga tal fitofisionomia.

Dito isso, é sabido que as duas espécies incluídas nesse subprograma de monitoramento, também estão listas como ameaçadas de extinção ou quase ameaçada (BAHIA, 2017; IUCN, 2022; MMA, 2022) além de serem espécies com distribuições restritas a fitofisionomia de Campo Rupestre herbáceo, como mencionado anteriormente.

O beija-flor-de-grava-vermelha (*Augastes lumachella*) ocorre em regiões de planalto com cactos e pequenos arbustos xerofíticos dispersos de 900 m a 2.000 m de altitude, porém são mais numerosos a 1.000 m (SCHUCHMANN *et al.*, 2020). Indivíduos da espécie podem ser vistos forrageando flores muitas vezes abaixo de 1 m (SCHUCHMANN *et al.*, 2020). Seu status de quase ameaçado de extinção se dá principalmente pela sua restrita área de ocorrência

sendo endêmico aos compôs rupestres, no entanto são localmente comuns na sua área de distribuição. Porém, a espécie é registrada em apenas uma unidade de conservação, o Parque Nacional da Chapada Diamantina, localizado no estado da Bahia (VASCONCELOS, 2008, IUCN, 2022).

Já *Taoniscus nanus (*codorna-carapé), espécie de tinamídeo que habita florestas secundárias e cerrado, porém são mais comuns em pastagens com capim curto e arbustos esparsos com menos de 2 m de altura do que no cerrado (CABOT et. al., 2022). Também pode ser encontrada em campos sujos ou com vegetação rasteira e densa além de campos de veredas e entre espécies invasoras de gramíneas, como a capim-gamba (*Andropogon gayanus*) (WIKIAVES, 2022).

6.2.11.1 Metodologia

6.2.11.1.1 Amostragem por Transecção – AT

Na execução das campanhas, os transectos foram amostrados durante 1 (um) dia, em dois períodos distintos. No período matutino (do amanhecer até as 10 horas), e no período vespertino (a partir das 16:00 até o crepúsculo). A atividade consistiu em realizar o deslocamento da trilha, registrando os encontros com as espécies alvo. Foram considerada uma distância limite do registro de 100 m de cada lado do transecto, visando a homogeneidade do esforço amostral (ANJOS *et al.*, 2010). O esforço amostral por campanha foi de 1 (um) transecto de 1 km/dia, em 4 transectos na área amostral tratamento 3 (A3), totalizando então 8 km (4 transectos* 1 kms*2 períodos* 1dia*) por campanha e 56 km durante o estudo.

Ao longo do deslocamento, foram utilizadas técnicas complementares de playback. Para cada espécie, foi conduzida uma sessão composta por 1 minuto de playback com intervalos de trinta segundos de silêncio para iniciar uma nova sessão de playback de 1 minuto, até o fechamento de 5 minutos efetivos de playback. Estas seções de 5 minutos foram replicadas 3 vezes em cada transecto e assim, ao todo foram reproduzidos 15 minutos de playback por transecto para cada espécie-alvo no período diurno e mais 15 minutos no período vespertino, totalizando 30 minutos por transecto a cada campanha por espécie alvo somando 210 minutos durante o atual programa de monitoramento.

Para o beija-flor-de-grava-vermelha (*Augastes lumachella*) e para a codorna-carapé (*Taoniscus nanus*) foi realizado amostragens apenas na área amostral 3 (Tratamento 3), como mencionado anteriormente, assim, o esforço total foi de 120 minutos por espécie a cada campanha (5 minutos* 3 seções de reprodução*2 períodos*4 transectos) e 840 no decorrer do estudo.

Os registros auditivos e visuais foram anotados em cadernetas ou fichas específicas em campo, bem como foram despendidos esforços para realização de gravações via gravador digital e registros fotográficos, dependendo das condições e da oportunidade do momento do registro. Também foram feitas buscas por vestígios, tais como, pegadas, penas ou fezes, que pertençam as espécies alvo deste monitoramento. Informações ecológicas, biológicas ou comportamentais das espécies, tais como: comportamento alimentar, comportamentos agonísticos etc., também foram tomadas sempre que possível.

6.2.11.1.2 Registros Ocasionais – RO

Adicionalmente, foram feitas buscas fora dos transectos pré-definidos bem como fora dos horários estabelecidos na tentativa de realizar registros oportunísticos. Estes registros são aqueles que permitem serem realizados de forma não sistematizada e fora das unidades amostrais definidas, como os registros obtidos durante os deslocamentos para realização das atividades ou conversas informais com moradores local experientes que indiquem a presença da espécie na região e/ou registros obtidos por outras equipes que realizam o monitoramento ou resgate e estão trabalhando na área do empreendimento. Os registros obtidos de forma fortuita, quando realizados, foram avaliados e validados antes de se efetivar o dado como válido. Uma vez validado o registro é utilizado como um dado qualitativo e servirá para mapear a distribuição da ocorrência das espécies alvo.

6.2.11.2 Análise de Dados

O acúmulo de dados no decorrer das campanhas possibilitará a realização de análises descritivas de abundância absoluta e da frequência de ocorrência por transecto amostrado bem como outras análises estatísticas pertinentes. As frequências serão categorizadas, visando testar se as espécies são pouco, regular ou muito frequentes nas unidades amostrais e/ou áreas amostrais e se existem diferentes estatísticas entre os conjuntos de registros, utilizando teste de posição não paramétrico de Kruskal-Wallis. Para as análises temporais, comparando os registros nos mesmos pontos, será utilizado o modelo de análise não paramétrico para dados pareados Teste de Friedman. Outras análises poderão ser empregadas à medida que haja a necessidade de um aprimoramento na apresentação dos resultados.

A nomenclatura científica, nome popular, status de migração e endemismo ligado ao território brasileiro, adotada para as espécies alvo do programa, seguiu o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos – CRBio (2021), com a lista comentada por Pacheco *et al.*, (2021).

6.3 Mamíferos médio e maior porte

6.3.1 Delineamento Amostral

A sétima campanha de monitoramento de mamíferos de maior porte terrestre ocorreu entre os dias 26 de junho e 08 de julho de 2024 (considerada estação seca), totalizando 12 dias de amostragem.

Para execução do monitoramento foram utilizados procedimentos metodológicos específicos para o grupo de mamíferos de maior porte terrestre, de forma que fosse possível atender aos itens propostos no Plano de Monitoramento da Fauna Silvestre, aprovado pelo órgão pertinente, o Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA).

Os métodos de estudo foram aplicados em toda a área próxima ao projeto que apresentou vegetação natural com capacidade de abrigar a fauna silvestre, buscando-se gerar informações consistentes para a Área de Influência Direta (AID) e a Área Controle do empreendimento. Desta forma, foram selecionadas quatro (04) áreas de amostragem (réplicas), escolhidas de maneira que fossem representadas as diferentes fisionomias vegetais predominantes na área de estudo, além de serem consideradas como importantes para a manutenção das comunidades de mamíferos.

As Áreas de tratamento A1 – T e A2 – T estão localizadas dentro do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas, já em operação. Os transectos nessas áreas foram feitos em acessos ou trilhas antigas, sendo aberta uma trilha na A1 – T para completar os quatro quilômetros necessários para aplicação do método de busca ativa. A Área A3 – T está inserida na área de implantação do Parque Eólico Morro do Cruzeiro. Para o transecto, foi aproveitado trilhas pré-existentes próximas a um corpo d'água, assim como acessos antigos feitos por moradores locais.

A Área controle (A1 – C) está inserida junto ao povoado Sumidouro, o que ocasionou dificuldade em executar um transecto em linha reta. Para esse transecto foi utilizado uma estrada que está inserida em uma parte de vegetação ainda existente, porém o fato de ser uma área transitável, diminui significativamente o registro de vestígios que podem ser sobrepostos por marcas de pneus de carros e motocicletas que transitam na estrada, ou mesmo afugentar os possíveis animais do local. Nesta área houve também problemas de deslocamento do veículo, pois havia maquinário na estrada fazendo supressão da vegetação às margens da estrada, o que provocou atoleiros e inviabilizou a passagem de carros. Mesmo com essas problemáticas, as atividades ocorreram nos dias seguintes considerando as dificuldades de acesso sem prejuízo no esforço amostral empregado.

Dessa forma, foram utilizados quatro (4) transectos, um em cada área amostral, onde foi executada a metodologia de busca ativa para observação direta ou indireta, percorrendo 4km por transecção por 3 dias não consecutivos em cada unidade amostral. Adicionalmente, foram utilizadas 20 (vinte) armadilhas fotográficas, sendo cinco em cada área amostral, cujos registros foram aproveitados para todos os monitoramentos relacionados aos médios e grandes mamíferos. A localização das armadilhas foi definida considerando possíveis rotas de deslocamento dos animais (trilhas ou estradas pré-existentes) ou fontes de alimento e água (riachos ou açudes).

6.3.1 Técnicas de Amostragem

6.3.1.1 Monitoramento de Mamíferos de maior porte (médios e grandes mamíferos)

6.3.1.1.1 Armadilhas Fotográficas – AF

O método de registro por armadilhas fotográficas é direcionado para mamíferos de maior porte (>1 kg) (e.g. CHIARELLO, 1999), apesar de registrar também pequenos animais (SILVEIRA *et al.*, 2003; SRBEK-ARAUJO e CHIARELLO, 2005). Esta técnica possui elevada eficiência por possibilitar diversos registros da mesofauna, além de não gerar situações de estresse pelo manejo, potencializando novos registros dos mesmos indivíduos (SILVEIRA *et al.*, 2003). Os equipamentos modernos funcionam a base de sensores infravermelhos, que detectam o calor, e/ou sensores de radar, que detectam o movimento (CARVALHO JR. e LUZ, 2008).

Foram instaladas 20 Armadilhas Fotográficas, sendo cinco em cada área. As armadilhas fotográficas foram alocadas em troncos de árvores ou cercas, a 30cm do solo, com programação de três fotos sequenciais com intervalo de cinco segundos entre cada registro. A localização das câmeras foi definida considerando possíveis rotas de deslocamento dos animais (trilhas ou estradas pré-existentes) ou fontes de alimento e água (riachos ou açudes). Sempre que possível foi determinada distância mínima de 500 metros entre as câmeras de uma mesma área a fim de evitar registro do mesmo animal na mesma armadilha, assim como de ampliar a amostragem dentro de uma mesma área.

As armadilhas fotográficas foram fixadas em troncos e galhos da vegetação a uma altura média de 50 centímetros em relação ao nível do solo. Dentro do raio de captura fotográfica de cada armadilha foram disponibilizadas iscas comestíveis de origem animal e vegetal (abacaxi, banana, calabresa e bacon), conforme sugere Carvalho Jr. e Luz (2008), objetivando atrair espécimes de mamíferos de maior porte e maximizar o número de registros qualitativos da comunidade

As armadilhas ficaram ativas por 24 h, durante 12 dias por campanha. O esforço amostral por campanha foi de 20 AF/*12 dias = 240 AF*dias, sendo 60 AF*dias por. A localização de cada uma das câmeras fotográficas está disponível no Quadro *3*.

Quadro 3 - Coordenadas geográfica da localização das 20 Armadilhas Fotográficas durante na 7ª campanha do monitoramento dos Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro.

LOCALIZAÇÃO DAS CÂMERAS FOTOGRÁFICAS NAS UNIDADES AMOSTRAIS				
Unidade Amostral	**Área de influência**	**Fuso**	**UTM E**	**UTM N**
A1-C T1	Controle	23L	792286	8634660
A1-C T2	Controle	23L	791542	8636938
A1-C T3	Controle	23L	791237	8637708
A1-C T4	Controle	23L	792983	8634980
A1-C T5	Controle	23L	793687	8632941
A1-T T1	AID	23L	788510	8636817
A1-T T2	AID	23L	788608	8635485
A1-T T3	AID	23L	789799	8634657
A1-T T4	AID	23L	790188	8632981
A1-T T5	AID	23L	792466	8631185
A2-T T1	AID	23L	786924	8641649
A2-T T2	AID	23L	786924	8641649
A2-T T3	AID	23L	787336	8639631
A2-T T4	AID	23L	788850	8637548
A2-T T5	AID	23L	788201	8643356
A3-T T1	AID	23L	786240	8644388
A3-T T2	AID	23L	785799	8645140
A3-T T3	AID	23L	785734	8646159
A3-T T4	AID	23L	785718	8643842
A3-T T5	AID	23L	788068	8645049

Elaboração: Tetra Mais, 2023.

6.3.1.2 Busca por Transecção - BT

O método de Busca por Transecção ou Procura Visual Ativa (PVA) por indícios indiretos de mamíferos de médio e grande porte é um dos métodos mais antigos de estudo da mastofauna (BIDER, 1968). Foi e ainda é um dos métodos mais usados para estimativas de abundância (e.g. CARRILLO *et al.*, 2000), e principalmente, inventário de espécies (e.g. EBERHARDT e VAN ETTEN, 1956; SILVEIRA *et al.*, 2003).

Este método constitui em amostragem da mastofauna através da caminhada silenciosa em trilhas pré-existentes, com o objetivo de registrar espécies por dados diretos e indiretos. Os dados diretos são representados por registros de espécies através da visualização de indivíduos (em atividade, em abrigos) ou contatos auditivos (vocalização). Os dados indiretos

são representados por registros de espécies através de peças corporais, pegadas, fezes, abrigos, passíveis de identificação taxonômica e comparações com guias/livros especializados (CHEIDA e RODRIGUES, 2010; REIS *et al.*, 2010).

Para cada área amostral foi determinado um transecto de 4km, sempre priorizando por trilhas pré-existentes ou estradas abandonadas a fim de maximizar os registros de vestígios (Foto 25 a Foto 30). Os transectos foram percorridos a pé, com velocidade constante de cerca de 2 Km/h. A amostragem foi realizada em três dias não consecutivos em cada transecto sendo iniciadas no período da tarde, podendo avançar no início da noite, ou nas primeiras horas do dia, pois são os horários com maior movimentação das espécies. O esforço amostral empregado por campanha foi de 48 km*dia (4 km*3 dias *4 transectos). Todos os registros obtidos por meio de dados diretos (avistamento) e indiretos (pegadas, fezes, tocas etc.) foram anotados e fotografados, bem como o ambiente do registro.

6.3.1.3 Registros Ocasionais – RO

Foram considerados registros ocasionais, aqueles que foram realizados de forma não sistematizada e fora das unidades amostrais definidas, como os registros obtidos durante os deslocamentos para realização das atividades ou registros obtidos por outras equipes que realizam o monitoramento ou resgate e estão trabalhando na área do empreendimento. Os registros obtidos de forma fortuita foram avaliados e validados antes de se efetivar o dado como válido.



Foto 25 - Estrada utilizada como transecto para metodologia de busca na área Controle A1C, em 26/06/2024.



Foto 26 - Armadilha fotográfica instalada na área de amostragem A3T, em 26/06/2024.



Foto 27 - Estrada antiga utilizada como transecto para metodologia de busca ativa na área Tratamento A1T, em 28/06/2024.



Foto 28 - Busca por vestígios na área de amostragem Tratamento A3-T, em 30/06/2024.



Foto 29 - Transecto para metodologia de busca ativa cruzando corpo d'água na área Tratamento A3T, em 03/07/2024.



Foto 30 - Estrada antiga utilizada como transecto para metodologia de busca ativa na área Tratamento A2T, em 05/07/2024.

6.3.2 Análises de Dados

Os resultados qualitativos e quantitativos obtidos servirão para gerar estimativas de abundância, riqueza, diversidade, equitabilidade, dominância e similaridade, para comparação entre unidades amostrais e entre as áreas estudadas. Cabe ressaltar que os indivíduos que não foram identificados a uma unidade taxonômica satisfatória e distinguível das demais em função de fuga e/ou dificuldade de visualização em meio à vegetação não terão seus registros contabilizados para as análises supracitadas.

Os resultados obtidos serão comparados com listas de espécies de potencial ocorrência na área de estudo, baseada em fontes bibliográficas secundárias, de maneira a entender o que era esperado para a região e o que foi encontrado durante o monitoramento. Este tipo de comparação permite inferir a representatividade e consequente importância das áreas de estudo no contexto regional.

A abundância das espécies será contabilizada após cada animal ter sido registrado de forma direta ou indireta, permitindo a identificação ao menor nível taxonômico possível

durante a execução dos métodos de amostragem. A partir destes valores será criada uma matriz de abundância de espécies. Os valores para cada espécie em cada área amostral e serão tratados, quando exequível, como somatório por método de coleta de forma absoluta (e.g. indivíduos/região amostral) ou relativa (e.g. indivíduo/hora*homem).

Para avaliar de forma cumulativa a eficiência das amostragens, será construída uma curva de rarefação a partir de 1.000 aleatorizações de uma matriz de abundância de espécies (KREBS, 1999), considerando o somatório de dados obtidos para as unidades amostrais em cada área e das áreas amostrais estudadas como um todo. A riqueza de espécies será estimada através da extrapolação da curva, utilizando os índices não paramétricos Chaos1 e Jackknife1 como estimadores, também com 1.000 aleatorizações da matriz de abundância acumulada, baseando-se em um intervalo de confiança de 95%. Esta análise será conduzida no programa EstimateS 9 (COLWELL *et al.*, 2012) ou similar.

Para o cálculo da diversidade, para cada área amostral, a partir de uma matriz de abundância de espécies, será utilizado o índice de Shannon-Wiener (H'). Este índice tem vantagem sobre os demais corriqueiramente utilizados em estudos de comunidades por ser apropriado para amostras aleatórias de espécies.

Considerando a matriz de abundância de espécies, utilizar-se-á o índice de equitabilidade de Pielou (J) para estimar o quão bem distribuídas são as espécies no ambiente analisado ou se algumas poucas espécies apresentam dominância sobre as demais. Este índice leva em consideração a abundância das espécies durante a amostragem e o índice de diversidade de Shannon-Wiener.

Para analisar as diferenças e semelhanças entre as comunidades de mamíferos de cada estação de amostragem, foi realizada uma análise de agrupamento, utilizando-se o índice de similaridade de espécies de Bray-Curtis e o método de ligação por grupos pareados, por apresentar o maior coeficiente de correlação cofenético, obtidos pelo programa PAST (HAMMER *et al.*, 2001).

Para avaliação da comunidade serão verificados os graus de ameaça das espécies em bases oficiais de diferentes níveis. Ao nível global será consultada a listagem de espécies ameaçadas no livro vermelho da International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN, 2022). Para o grau de ameaça em nível Nacional será consultada com base no Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade – SALVE (ICMBio, 2023). No âmbito estadual, será consultada a Portaria Sema nº 37/2017 que apresenta a Lista Oficial das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção do Estado da Bahia. Também serão consultados os apêndices *do Convention on International Trade in Endangered Species of*

Wild Fauna and Flora (CITES, 2021). A nomenclatura científica adotada seguirá a Sociedade Brasileira de Mastozoologia – SBMz (2022).

Os endemismos serão considerados quando as espécies apresentarem distribuição geográfica associada ao bioma ou formação fitofisionômica de registro, ou seja, associadas à Caatinga. Para tal, será realizada extensa consulta a bibliografias específicas constantes em literatura científica e/ou livros e guias de campo cujas informações biogeográficas das espécies estivessem disponíveis. Hábitos e dados sobre a biologia e comportamento das espécies serão extraídos de literatura específica e observações empíricas em campo.

Os mamíferos de médio e grande porte fotografados foram identificados segundo as chaves de identificação de Gardner (2007) e Reis *et al* (2011; 2014). Para identificação dos vestígios (pegadas e os rastros) dos mamíferos de médio e grande porte foram utilizados os guias de pegadas de González (2001), Oliveira e Cassaro (2005), Borges e Tomás (2008), Carvalho Jr. e Luz (2008) e Mamede e Alho (2008).

6.3.3 Subprograma de conservação e monitoramento de felinos, do Tamanduá bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), da raposa-do-campo (*Lycalopex vetulus*) e do Mocó (*Kerodon rupestris*)

6.3.3.1 Metodologia

O monitoramento de felinos ameaçados, do tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), da raposa-do-campo (*Lycalopex vetulus*) e do Mocó (*Kerodon rupestris*) foi realizado por busca nos mesmos transectos de 4 km onde foi registrada a comunidade de médios e grandes mamíferos como um todo, incluindo o tatu-bola. Também foram aproveitados os dados das armadilhas fotográficas.

Assim, para o método de busca apor transecção, o esforço amostral empregado para a campanha será de 4 km*3 dias*4 transectos = 48 km*dia, sendo 12 km*dia em cada área. Com relação às armadilhas fotográficas o esforço amostral por campanha será de 20 AF/*12 dias = 240 AF*dias, sendo 60 AF*dias por área.

6.3.3.2 Análise dos Dados

Serão avaliados o número de registros da espécie alvo e as distribuições de suas abundâncias por área amostral. As frequências de ocorrência também serão calculadas, visando avaliar a permanência da espécie ao longo do estudo. As relações de proporção serão apresentadas na forma de Ranking. As análises métricas que indicam seleção de recurso ou habitat, serão utilizadas, com o cálculo da proporção de uso da área ou ocupação bruta ou naive, a proporção de uso ou ocupação de cada tipo de hábitat (fitofisionomias) e Razão de Seleção de cada tipo de habitat (MANLY *et al*., 2002).

Dado que as espécies-alvo são naturalmente raras, os dados obtidos poderão não ser suficientes para gerar os modelos. Assim, sempre que necessário, outras análises poderão ser realizadas para compreensão dos padrões de ocorrência, abundância das espécies no tempo e no espaço.

6.3.4 Subprograma de conservação e monitoramento de *Tolypeutes tricinctus*

6.3.4.1 Metodologia

6.3.4.1.1 Busca por Transecção - BT

Os transectos foram percorridos a pé e em silêncio máximo, com velocidade constante de cerca de 2 Km/h, de modo a permitir o registro e reconhecimento da espécie. A amostragem foi realizada durante três dias não consecutivo em cada transecto e foram iniciadas no período da tarde, podendo avançar no início da noite, ou nas primeiras horas do dia, pois é o horário com maior movimentação da espécie. O esforço amostral empregado para a campanha será de aproximadamente 4 km*3 dias = 12 km*dia e 48 km*dia, sendo 12 em cada área. Não houve captura de indivíduo que permitisse a retirada de dados biométricos da espécie.

Após encontro em campo, considerando que o animal assume a postura de defesa quando da aproximação “formato de bola”, ele será capturado manualmente para coleta de informação como sexo, medidas biométricas, registros fotográficos e coleta de waypoint via GPS. As medidas a serem tomadas em campo estão no Quadro *4*. Os animais serão individualizados a partir do padrão de seus escudos cefálicos, que possui disposição única para cada indivíduo. A nomenclatura seguirá um código já utilizado no monitoramento da operação do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas, visando integrar as informações e monitorar de forma mais eficiente a população de tatu-bola com ocorrência no local.

Quadro 4 - Medidas biométricas para obtenção em campo.

MEDIDA	ESPECIFICAÇÃO
Comprimento do escudo cefálico:	Comprimento medial do escudo cefálico, da borda mais próxima ao focinho até a parte distal, mais próxima da junção com o corpo.
Largura do escudo cefálico:	Largura da parte mais larga do escudo cefálico.
Comprimento rostro-anal:	Comprimento medial da borda do escudo cefálico mais próxima ao focinho até o final do escudo pélvico (na junção com a cauda).
Comprimento do corpo:	Comprimento medial desde o início do escudo escapular (na junção com a cabeça), até o final do escudo pélvico (antes da junção com a cauda).
Comprimento do escudo escapular:	Comprimento medial da escápula (da junção com a cabeça até a junção com a primeira banda móvel).
Comprimento do escudo pélvico:	Comprimento medial do escudo pélvico (da junção com a última banda móvel até a junção com a cauda).
Circunferência do animal:	Circunferência medida na parte medial do animal em posição de defesa, completamente fechado.

MEDIDA	ESPECIFICAÇÃO
Distâncias (esquerda e direita) entre os escudos:	Abertura, caso existente, quando o animal não se encontra totalmente fechado, entre os escudos escapular e pélvico.
Comprimento da cauda:	Comprimento a partir da base até a extremidade distal da cauda.
Número de bandas móveis:	Entrecintas entre os escudos pélvico e escapular
Massa corporal	Valor total da massa do animal (g)

Elaboração: Tetra Mais, 2024.



Foto 31 – Soltura do animal após medição, em 05/07/2024.



Foto 32 – Identificação do indivíduo através do escudo cefálico, em 05/07/2024.



Foto 33 - Medição da massa corporal, em 05/07/2024.



Foto 34 – Comprimento do escudo cefálico do animal em posição de defesa, completamente fechado, em 05/07/2024.

6.3.4.2 Análise dos dados

Serão realizadas análises descritivas tais como abundância populacional, razão sexual, peso médio, tamanho médio, distribuição etária (quando possível) identificar os indivíduos jovens, além dos filhotes e outras descrições populacionais necessárias.

Também será avaliado o uso de habitat pela espécie, a partir da frequência de ocorrência nos registros realizados dentro da fitofisionomia de Campo Rupestre Herbáceo e nas áreas de transição de Campo Rupestre Arbustivo. Poderá ser analisada a taxa de captura e recaptura, utilizando o padrão dos escudos cefálicos de cada indivíduo, porém, para o cálculo será necessário um quantitativo mínimo, suficiente, para garantir a confiabilidade de tal análise. O valor necessário para os cálculos de captura e recaptura poderão ser alcançados ao longo da campanha de monitoramento à medida que o esforço amostral se torna crescente.

6.4 Quirópteros

6.4.1 Delineamento Amostral

Para o levantamento dos dados primários do monitoramento da fauna de quirópteros, foram definidas 05 (cinco) áreas amostrais, sendo 03 (três) dentro das áreas de influência dos empreendimentos (Área Diretamente Afetada - ADA e Área de Influência Direta - AID), e 02 (duas) áreas definidas como áreas de controle, que estão fora da Área de Influência Direta (AID) dos empreendimentos.

Visando abranger as diferentes fitofisionomias mais representativas da região do empreendimento, as quais possam abrigar espécies raras, ameaçadas de extinção e endêmicas, as áreas selecionadas correspondem aos remanescentes naturais relativamente preservados, representativos em termos de tamanho, continuidade e qualidade dos habitats. Os critérios estabelecidos para a seleção das áreas amostrais foram: localização, acessibilidade, tamanho e continuidade dos remanescentes, presença de corpos d'água e qualidade dos habitats.

De um modo geral, a paisagem é caracterizada por uma vegetação arbustiva-arbórea, ramificada e espinhosa, tendo como principais famílias botânicas Cactaceae, Bromeliaceae, Leguminosae e Euphorbiaceae, além de um estrato herbáceo estacional, representado principalmente por gramíneas e leguminosas (ANDRADE-LIMA 1981, 1982, LEAL et al., 2005).

As áreas amostrais estão inseridas fitofisionomicamente no Bioma Caatinga, em altitudes variadas, em sua maioria representada por áreas degradadas e com poucos remanescentes mais preservados (Foto *35* a Foto *44*). O campo rupestre é a vegetação dominante e este tipo vegetacional encontra-se restrito a áreas elevadas com substrato arenoso ou pedregoso, em que aparecem afloramentos rochosos, sendo que o solo pode muitas vezes se tornar alagadiço devido à proximidade das rochas no subsolo (ZAPPI et al., 2003).

Nas áreas amostrais foram identificadas duas fitofisionomias de campo rupestre: o arbustivo e o herbáceo. A vegetação característica dessas áreas é composta, na sua maioria, por indivíduos de porte arbustivo entremeado por área com indivíduos de porte herbáceo, descogntínuos. Seu estrato arbustivo apresenta certa homogeneidade de composição florística, mas com variações importantes de abundância e dominância enquanto no estrato herbáceo observa-se a predominância de espécies campestre, com componentes lenhosos e um trecho de ecótono Caatinga-Floresta Estacional.

Assim, as áreas amostrais ficaram definidas da seguinte forma: Tratamento 1 (T1), Tratamento 2 (T2) e Tratamento 3 (T3), são as áreas-tratamento, consideradas como impactadas pelo projeto por se localizarem na Área de Influência Direta (AID) e áreas Controle 1 (C1) e Controle 2 (C2), fora da área de influência dos projetos e, portanto, não impactada por eles (Mapa **5**).

A vegetação da área de Tratamento 3 (T3) apresenta-se por porções recobertas por Campo Rupestre Herbáceo, cuja fitofisionomia está ausente na ADA, estando presente apenas na AID dos empreendimentos. Por se tratar de uma região declivosa e com dificuldade de acesso, foram estabelecidos os seguintes critérios para a seleção das áreas: a) localização em relação às áreas de influência do empreendimento, b) acessibilidade, c) tamanho, d) continuidade dos remanescentes, e) presença de corpos d'água e, f) qualidade de habitat.

Já a fitofisionomia Campos Rupestre Arbustivo está bem representada nas demais áreas amostrais indicadas no presente documento. Além do Campo Rupestre Arbustivo, as áreas de Controle C1 e C2 abrigam trechos de ecótono Caatinga-Floresta Estacional, que também não ocorre em outros pontos da ADA ou AID. De maneira geral todas as áreas sofrem com interferência da pecuária, bem como já passaram por um processo de devastação crônico.

Quadro 5 – Unidades amostrais do monitoramento de aves e quirópteros.

UNIDADES	TIPO	SIGLA	FITOFISIONOMIAS
Área Amostral 1	Tratamento	T1	Campo Rupestre Arbustivo
Área Amostral 2	Tratamento	T2	Campo Rupestre Arbustivo
Área Amostral 3	Tratamento	T3	Campo Rupestre Herbáceo
Área Amostral 1	Controle	C1	Campo Rupestre Arbustivo/Caatinga-Floresta Estacional e Campo Rupestre Arbustivo
Área Amostral 2	Controle	C2	Campo Rupestre Arbustivo/Caatinga-Floresta Estacional e Campo Rupestre Arbustivo

Elaboração: Tetra Mais, 2024.



Foto 35 - Aspecto da vegetação da T1P1, em 16/06/2024.



Foto 36 - Aspecto da vegetação da T1P2, em 15/06/2024.



Foto 37 - Aspecto da vegetação da T2P1, em 13/06/2024.



Foto 38 - Aspecto da vegetação da T2P2, em 14/06/2024.



Foto 39 - Aspecto da vegetação da T3P1, em 11/06/2024.



Foto 40 - Aspecto da vegetação da T3P2, em 12/06/2024.



Foto 41 - Aspecto da vegetação da C1P1, em 19/06/2024.



Foto 42 - Aspecto da vegetação da C1P2, em 10/06/2024.



Foto 43 - Aspecto da vegetação da C2P1, em 17/06/2024.

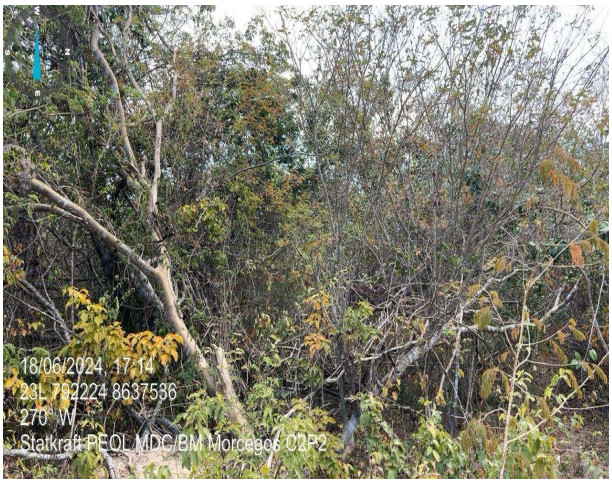


Foto 44 - Aspecto da vegetação da C2P2, em 18/06/2024.

6.4.2 Técnicas de Amostragem

6.4.2.1 Redes de Neblina

Os quirópteros foram amostrados por meio de redes de neblina em 05 (cinco) Áreas Amostrais, das quais 03 (três) foram amostradas na Área Diretamente Afetada (ADA) ou Área de Influência Direta (AID), denominadas Áreas Amostrais de Tratamento e 02 (duas) amostradas fora das ADA e AID dos empreendimentos, denominadas Áreas Amostrais de Controle. Para tal, em cada Área Amostral foram selecionados 02 (dois) Pontos Amostrais, com foco nos potenciais corredores de voo, pouso de alimentação e abrigos para os quirópteros. Assim, em cada Ponto Amostral foi armado um conjunto de 05 (cinco) redes de neblina, totalizando 10 (dez) redes por área amostral.

As dimensões de cada rede de neblina tinham metragem de 9 x 2,5m (nove por dois e meio metros) de altura e malha de 16mm (dezesseis milímetros), totalizando 22,5m2/rede (vinte e dois metros quadrados de rede). Ao todo, as 10 redes totalizaram a cobertura de

uma área de 225m² (duzentos e vinte e cinco metros quadrados) por área Amostral, armadas em trilhas previamente abertas no sub-bosque ou estradas antigas e abandonadas, em noite de lua crescente e estação chuvosa. As capturas foram realizadas por 02 (duas) noites em cada Área Amostral, cujas redes foram montadas preferencialmente próximas à vegetação em floração ou frutificação, antes do pôr do sol e permaneceram operando por 04 (quatro) horas consecutivas em cada ponto das Áreas Amostrais, com revisões que ocorreram a cada 25 minutos (Foto 45 a Foto *50*).

Todos os indivíduos retirados das redes foram acondicionados individualmente em sacos de tecido, para posterior triagem. A biometria foi realizada com uso de paquímetro digital 150mm e a massa corporal foi aferida por meio de dinamômetro portátil. O estágio de desenvolvimento de cada indivíduo, (filhote, jovem, subadulto e adultos) foi verificado pela avaliação da ossificação das epífises das falanges (Foto *51* a Foto *62*).

O estado reprodutivo foi verificado visualmente e classificado nas seguintes categorias: a) fêmea inativa (fêmea adulta com abdômen sem feto detectável por apalpação e mamas não desenvolvidas) (Foto *56*) , b) fêmea grávida (fêmea adulta com feto detectável por palpação do abdômen), c) fêmea lactante (fêmea adulta com mamas bem desenvolvidas, desprovidas de pelos ao redor e com secreção de leite verificada por leve pressão das mesmas), d) fêmea pós-lactante (fêmea adulta com mamas flácidas, desprovidas de pelos ao redor e ausência de leite quando pressionadas), e) macho escrotado (com escroto dilatado) e, f) não escrotado (com escroto não dilatado).

O método de marcação individual dos espécimes capturados foi feito por meio de anilhas de alumínio anodizado com a denominação “MDC-M” seguido da numeração (Foto 35 e Foto 36). Todos os dados foram devidamente registrados em fichas de campo. Ao final da amostragem, os indivíduos eram soltos e as redes desmontadas (Foto *63* e Foto *64*).

Os morcegos capturados foram preliminarmente identificados no campo, levando-se em conta a experiência e conhecimento dos membros da equipe de campo, com auxílio de chaves sistemáticas de identificação de Vizotto e Taddei (1973) e Díaz et al. (2016).

Quadro 6 - Pontos amostrados dos morcegos e suas respectivas Unidades Amostrais.

Área de monitoramento	COORDENADAS UTM			
	PONTO 1		PONTO 2	
	X	Y	X	Y
Tratamento 1	788471	8636823	788477	8636212
Tratamento 2	786043	8642590	786172	8641979

Área de monitoramento	COORDENADAS UTM			
	PONTO 1		PONTO 2	
	X	Y	X	Y
Tratamento 3	785645	8646208	785632	8646428
Controle 1	792485	8633735	792985	8633433
Controle 2	793019	8637940	792230	8637540

Elaboração: Tetra Mais, 2024.



Foto 45 - Trilha previamente aberta, em 16/06/2024.



Foto 46 - Montagem das redes, em 16/06/2024.



Foto 47 - Abertura das redes, em 13/06/2024.



Foto 48 - Redes abertas, em 11/06/2024.



Foto 49 - Tenda de triagem, em 18/06/2024.



Foto 50 - Revisão das redes, em 13/06/2024.



Foto 51 - Retirada dos indivíduos da rede, em 13/06/2024.



Foto 52 - Retirada dos indivíduos da rede, em 13/06/2024.



Foto 53 - Medida da massa corporal através de balança, em 13/06/2024.



Foto 54 - Registro dos espécimes, em 12/06/2024.



Foto 55 - Estágio de desenvolvimento do indivíduo, em 13/06/2024.



Foto 56 - Apalpação para observação do estágio reprodutivo da fêmea, em 12/06/2024.



Foto 57 - Biometria dos morcegos capturados, em 13/06/2024.

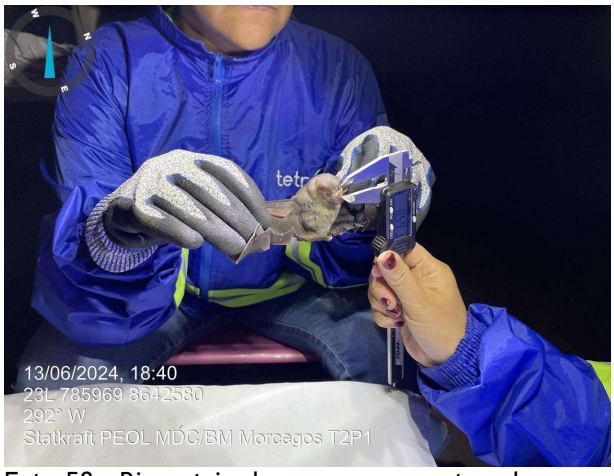


Foto 58 - Biometria dos morcegos capturados, em 13/06/2024.

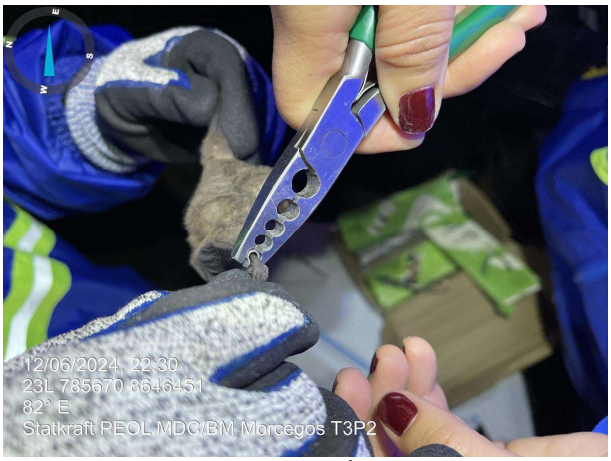


Foto 59 - Marcação dos indivíduos com uso de anilha, em 12/06/2024.



Foto 60 - Marcação dos indivíduos com uso de anilha, em 12/06/2024.



Foto 61 - Registro dos dados em fichas de campo, em 12/06/2024.



Foto 62 - Acondicionamento dos espécimes, em 12/06/2024.



Foto 63 - Soltura dos indivíduos, em 13/06/2024.



Foto 64 - Desmontagem das redes, em 11/06/2024.

6.4.2.2 Registros Ocasionais

Todas as espécies que porventura viessem a ser observadas durante os deslocamentos e acessos às áreas de estudo e no entorno das áreas amostrais, seriam contabilizados como registros ocasionais, a fim de complementar a riqueza de espécies registradas pelos métodos sistematizados. Ressalta-se que esses dados se classificariam como qualitativos e, portanto, não integrariam as análises estatísticas aplicadas aos dados quantitativos.

São considerados registros ocasionais, aqueles realizados de forma não sistematizada e fora das unidades amostrais definidas, como os registros obtidos durante os deslocamentos para realização das atividades ou conversas informais com moradores locais experientes que indiquem a presença da espécie na região e/ou registros obtidos por outras equipes que realizam o monitoramento ou resgate e estão trabalhando na área do empreendimento. Os registros obtidos de forma fortuita serão avaliados e validados antes de se efetivar o dado

como válido. Uma vez validado o registro, o mesmo será utilizado como dado qualitativo, obtido por métodos padronizados.

6.4.2.3 Marcação e Consideração dos dados

Todos os indivíduos capturados foram devidamente marcados por meio de anilhas de alumínio anodizado, alumínio polido, abertas e com abas, apresentam inscrições através de código constituído por letras e números que representam a abreviadas do projeto seguido da inicial do grupo de estudo em questão seguido da numeração: "MDC-M" (Morro do Cruzeiro - Morcego).

6.4.3 Análise dos dados

Os resultados qualitativos e quantitativos obtidos serviram para gerar estimativas de abundância, riqueza, diversidade, equitabilidade, dominância e similaridade, para comparação entre unidades amostrais e entre as áreas estudadas. Cabe ressaltar que os indivíduos que não fossem identificados a uma unidade taxonômica satisfatória e distinguível das demais em função de fuga e/ou dificuldade de visualização em meio à vegetação não teriam seus registros contabilizados para as análises supracitadas.

Os resultados obtidos foram comparados com listas de espécies de potencial ocorrência na área de estudo, baseada em fontes bibliográficas secundárias, de maneira a entender o que se espera para a região e o que foi encontrado durante o monitoramento. Este tipo de comparação permite inferir a representatividade e consequente importância das áreas de estudo no contexto regional.

6.4.4 Composição

6.4.4.1 Curva de rarefação

O cálculo do esforço amostral foi baseado no proposto por Straube & Bianconi (2002), o qual consiste em multiplicar a área total das redes pelo número total de horas em que essas ficaram expostas. Foi elaborada uma curva de acumulação de espécies, usando a acumulação de espécies (S Mean Runs) por número de capturas e aleatorização, calculada pelo software EstimateS (COLWELL, 2013).

6.4.4.2 Índices Ecológicos

Para o cálculo da diversidade, para cada área amostral, a partir de uma matriz de abundância de espécies, empregou-se o índice de Shannon-Wiener (H') (RODRIGUES, 2015). Este índice tem vantagem sobre os demais corriqueiramente utilizados em estudos de comunidades por ser apropriado para amostras aleatórias de espécies (RICKLEFS, 1997). Entretanto, atribui-se peso igual a espécies abundantes e raras na amostra (MAGURRAN, 1988). O cálculo é realizado pela fórmula:

$H'= \Sigma pi \times \log b\ pi = 1$

Na qual: pi é a proporção da espécie em relação ao número total de espécimes encontrados nos levantamentos realizados; logb logaritmo na base b (2 ou 10).

Considerando a matriz de abundância de espécies, utilizou-se o índice de equitabilidade de Pielou (J) para estimar o quão bem distribuídas são as espécies no ambiente analisado ou se algumas poucas espécies apresentam dominância sobre as demais. Este índice leva em consideração a abundância das espécies durante a amostragem e o índice de diversidade de Shannon-Wiener.

$J = H'/Hmax'$

Na qual: J é o índice de equitabilidade; H' é o índice de diversidade de Shannon-Wiener; Hmax' é igual a logb S na base de b (2 ou 10).

$Ds = 1- (\Sigma ni\times (ni-1)$

$ni=1N\ (N-1))$

Na qual: Ds é a diversidade de Simpson; ni é o número de indivíduos amostrados da i-mesma espécie; N o número total de indivíduos amostrados.

O grau de similaridade das biotas ocorrentes nas unidades amostrais e áreas amostrais estudadas foi comparado por meio da presença ausência e/ou da abundância das espécies pelo método não paramétrico NMDS Alternativamente, com análise de agrupamento no programa PAST versão 4.03 (HAMMER et al., 2001), com Distância Euclidiana e para o cálculo das dissimilaridades foi utilizado o coeficiente de dissimilaridade denominado Jaccard, que calculou a distância entre pares de objetos através do "método de Ward", juntamente com a função de agrupamento não ponderado Unweighted Pair-Group Using Arithmetic Averages (UPGMA) (PERONI, 2002). Para tal, foi compilada uma matriz contendo dados sobre abundância e riqueza dos táxons registrados em campo.

6.4.4.3 Análise de dados para verificar o impacto do Empreendimento

Para a análise qualitativa da quiropterofauna registrada, espécies e grupos bioindicadores foram utilizados como referência para definir características do ambiente

estudado. Neste estudo, são usados parâmetros como: endemismo, espécies migratórias, categorias tróficas, status de ameaça, espécies exóticas, invasoras ou sinantrópicas de risco epidemiológico, espécies de importância científico, econômica ou sinergética e por fim espécies bioindicadoras. Para descrever estes parâmetros foi indispensável incorporar espécies registradas fora dos métodos sistematizados, pois assim foi possível caracterizar aspectos diretos e indiretos, importantes para avaliação ambiental.

6.4.5 Espécies de Interesse conservacionistas

6.4.5.1 Espécies ameaçadas e protegidas por legislação

Há atualmente 186 espécies de morcegos ameaçadas de extinção (15% das 1.261 espécies validadas) em nível global, além de 80 espécies quase ameaçadas (6%) e 234 espécies com dados insuficientes (18%) (IUCN, 2019).

Os graus de ameaça das espécies foram consultados em bases oficiais de diferentes níveis. Ao nível global, será consultada a listagem de espécies ameaçadas no livro vermelho da International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN, 2021). Para a listagem de espécies ameaçadas em âmbito nacional será consultada a Portaria do Ministério do Meio Ambiente nº148/2022 (MMA, 2022). No âmbito estadual, será consultada a Portaria Sema nº 37/2017 que apresenta a Lista Oficial das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção do Estado da Bahia. Para as espécies sujeitas ao interesse comercial serão consultados os apêndices do Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES, 2021).

O atual status de ameaça das espécies foi baseado nos dados disponíveis pelo SEMA 2017, ICMBio 2018 (com as alterações da Portaria Nº 148, de 7 de junho de 2022) e IUCN 2021. Foram consideradas espécies ameaçadas de extinção as enquadradas em quatro categorias; quase ameaçada (NT), vulneráveis (VU), em perigo (EN) e criticamente em perigo (CR).

A União Internacional para Conservação da Natureza (UICN) ou International Union for Conservation of Nature (IUCN) é uma organização civil dedicada à conservação da natureza, cuja missão é influenciar, encorajar e assistir sociedades de todo o mundo para a conservação da natureza, e assegurar que todo e qualquer uso dos recursos naturais seja equitativo e ecologicamente sustentável. A colaboração com governos nacionais e locais, comunidades e outros organismos, para que sistemas de áreas protegidas sejam criados e geridos corretamente, é uma das especialidades da UICN e constitui um de seus focos principais e das organizações que a compõem (https://www.iucnredlist.org/, 2022). Ela apoia pesquisas científicas, administra projetos de campo em todo o mundo, e congrega governos, ONGs, agências das Nações Unidas, companhias e comunidades locais para que

sejam desenvolvidas e implementadas leis e políticas públicas que estejam de acordo com sua missão.

A Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas, também conhecida como Lista Vermelha da UICN (em inglês, IUCN Red List ou Red Data List) foi criada em 1963 e constitui um dos inventários mais detalhados do mundo sobre o estado de conservação de espécie de plantas, animais, fungos e protistas, portanto, a Lista Vermelha obedece a critérios precisos, para avaliar os riscos de extinção de milhares das espécies e subespécies, pertinentes a todas as espécies e em todas as regiões do mundo, com o objetivo de informar sobre a urgência das medidas de conservação para o público e legisladores, assim como ajuda a comunidade internacional na tentativa de reduzir as extinções (https://www.iucn.org,2022).

De acordo com o Brasil (2022), a Portaria Nº 148, de 7 de junho de 2022 altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção, resolve:

Art. 1º O Anexo da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, que reconhece a Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção, passa a vigorar com redação constante no Anexo 1 desta Portaria. Art. 2º Os Anexos I e II da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, que reconhecem respectivamente a Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção e a Lista Oficial de Espécies Extintas da Fauna Brasileira, passam a vigorar com a redação dos Anexos I e II constantes no Anexo 2 desta Portaria. Art. 3º Os Anexos I e II da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, que reconhecem respectivamente a Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos e a Lista Oficial de Espécies Extintas da Fauna Brasileira Peixes e Invertebrados Aquáticos, passam a vigorar com a redação dos Anexos I e II constantes no Anexo 3 desta Portaria.

Ao nível estadual (BAHIA, 2017), a Portaria Secretaria do Meio Ambiente (SEMA) Nº37 de 15 de agosto de 2017, torna pública a Lista Oficial das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção do Estado da Bahia, resolve:

Art. 1º - Publica-se a Lista Oficial das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção do Estado da Bahia. Art. 2º - Integram a Lista Oficial das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção do Estado da Bahia: I – Anexo I: Anfíbios, Aves, Mamíferos e Répteis; II – Anexo II: Invertebrados Continentais; III – Anexo III: Peixes e Invertebrados Marinhos; IV – Anexo IV: Espécies Ameaçadas de Interesse Social. Art. 3º - As espécies constantes da Lista, conforme Anexos I, II, III e IV, foram classificadas considerando as categorias utilizadas no método de

avaliação de risco de extinção de espécies, de acordo com as definições e critérios da União Internacional para Conservação da Natureza - IUCN, em conformidade com a legislação nacional e nos termos da Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB. Art. 4º - As espécies constantes da Lista classificadas nas categorias Regionalmente Extintas (RE), Criticamente em Perigo (CR), Em Perigo (EN) e Vulnerável (VU) ficam protegidas de modo integral, incluindo, entre outras medidas, a proibição de captura, transporte, armazenamento, guarda, manejo, beneficiamento e comercialização. (...) Art. 5º - Para as espécies ameaçadas classificadas na categoria Vulnerável (VU) nos Anexo III desta Portaria, poderá ser permitido o uso sustentável, desde que regulamentado e autorizado pelo Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - INEMA e atendendo minimamente aos seguintes critérios: I - não ter sido classificada como ameaçada de extinção desde a avaliação anterior publicada pelo Ministério do Meio Ambiente através da Instrução Normativa nº 05 de 2004, ou não ser objeto de proibição em normas específicas; II – não estar classificada nas categorias Criticamente em Perigo (CR) ou Em Perigo (EN) pela Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção; III - estar em conformidade com a avaliação de risco de extinção de espécies; IV - existência de dados de pesquisa ou monitoramento que subsidiem tomada de decisão sobre o uso e conservação da espécie na área a ser autorizada; V - adoção de medidas de preservação das espécies e de mitigação de ameaças, incluindo aquelas decorrentes de recomendações internacionais; e VI - adoção de medidas indicadas nos Planos de Ação Nacionais ou Estaduais para Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção aprovados, quando existentes. Art. 6º - O uso sustentável das espécies ameaçadas de interesse social, constantes no Anexo IV, por comunidades tradicionais ou que se utilizem destes para subsistência poderá ser permitido, desde que regulamentado e autorizado pelo Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – INEMA. Art. 7º - Os estoques ou plantéis de espécies da fauna ameaçadas de extinção existentes no Estado da Bahia deverão ser declarados, em até 180 (cento e oitenta) dias, em qualquer unidade do INEMA. (...) Art. 8º - Poderão ser realizadas atualizações regulares e específicas na Lista Oficial das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção do Estado da Bahia a partir de dados atualizados de monitoramento ou mediante o aporte de conhecimento científico sobre o estado de conservação da espécie, conforme regulamento. Art. 9º - A não observância desta Portaria constitui infração sujeita às penalidades previstas nas Leis Federais nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967, nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e no Regulamento da Lei Estadual nº 10.431, de 20 de dezembro de 2006, aprovado pelo Decreto nº 14.024, de 06 de junho de 2012 sem prejuízo dos dispositivos previstos no Código Penal e demais leis vigentes, com as penalidades nelas consideradas. (...).

6.4.5.2 *Espécies endêmicas, raras ou não descritas pela ciência*

Os endemismos foram considerados quando as espécies apresentaram distribuição geográfica associada ao bioma ou formação fitofisionômica de registro, ou seja, associadas à Caatinga, predominantes na Bahia. Para tal classificação, foi realizada extensa consulta às bibliografias específicas constantes em literatura científica e/ou livros e guias de campo cujas informações biogeográficas das espécies estivessem disponíveis.

Os hábitos, hábitat preferencial, sensibilidade aos distúrbios de origem antrópica e espécies ditas como raras foram consideradas como tal quando houve indicação em bibliografia específica. As espécies migratórias, bem como de interesse científico ou conservacionista registradas, foram indicadas conforme literatura específica.

Quanto às espécies de morcegos do bioma Caatinga, a lista de espécies vem crescendo a cada ano e à medida que os esforços de pesquisa se intensificam, mais espécies estão sendo registradas (ex: *Macrophyllum macrophyllum, Nyctinomops macrotis)* ou descritas (ex: *Histiotus diaphanopterus, Lonchophylla inexpectata*). Nos últimos 30 anos, a diversidade gama dos morcegos das Caatingas passou de 46 espécies (Willig & Mares 1989) para 96 espécies (Silva et al., 2018), 03 (três) das quais são consideradas endêmicas, *Xeronycteris vieirai, Lonchophylla inexpectata e Chiroderma vizottoi* (ROCHA, et al., 2019).

Das seis ecorregiões terrestres encontradas no Brasil, a Caatinga tem a sua quiropterofauna pouco conhecida em relação a outras ecorregiões, com apenas 10% de sua área amostrada (Bernard et al. 2011). A composição taxonômica dos morcegos das Caatingas é dominada pela família Phyllostomidae (52 espécies), seguida por Molossidae (17), Vespertilionidae (12), Emballonuridae (8), Mormoopidae (3), Noctilionidae (2) e Natalidae e Furipteridae com uma espécie (Silva et al., 2018).

Ainda, segundo Rocha, et al., (2019), apesar dos avanços nas últimas décadas, o conhecimento sobre os padrões e processos ecológicos inerentes à quiropterofauna da Caatinga ainda são bastante incipientes, com muitas lacunas a serem preenchidas. Mais além, muitas das áreas consideradas pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) como prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga não possuem sequer informações básicas sobre a quiropterofauna, bem como sobre outros componentes da sua biota. Tal cenário, atrelado ao alto grau de degradação das paisagens naturais (em muitos casos susceptíveis à desertificação) faz com que essa ecorregião, necessite de ações urgentes de conservação.

6.4.5.3 *Espécies exóticas, invasoras ou de risco epidemiológico*

Praticamente inexiste na literatura brasileira estudos e informações acerca de espécies de morcegos exóticos, invasores ou sinantrópicos. Existe registro apenas no Estado do Rio

Grande do Sul a respeito da espécie *Myotis nigricans* como morcego sinantrópico mais comum para o Estado (REIS, et. al., 2017).

A preocupação com o controle e prevenção da ocorrência de zoonoses em populações humanas vem de longo tempo, a partir do momento em que a ciência caracterizou que agentes macro ou microscópicos poderiam ser a causa de quadros clínicos reconhecidos pela medicina humana, ou pela constatação da similitude clínica entre doenças animais e humanas (MONTEIRO, 2008). A maioria das doenças infecciosas humanas tem caráter zoonótico. Tanto os microparasitas (bactérias, vírus, fungos e príons) como macroparasitas (helmintos e ectoparasitas em geral) atingem a espécie humana oriundos de animais tanto de forma direta como indireta por vetores (FENTON & PEDERSEN, 2005).

Atualmente a preocupação com o surgimento de determinadas doenças infecciosas vem tomando corpo na medicina veterinária e humana. Estas doenças, ditas emergentes ou re-emergentes, podem ser classificadas de acordo com critérios propostos por DASZAK et al., (2000) que tem base no tipo de agente infeccioso, hospedeiros ou área de ocorrência da infecção.

A conservação ambiental e controle de zoonoses (de animais silvestres) estão intimamente relacionados e pensar em soluções e formas de mitigar um é ajudar no controle do outro (DASZAK et al., 2007). Um ecossistema diverso, pouco poluído química e organicamente, colonizado por uma população (animais e pessoas) que se alimenta de forma saudável (STEPHENSON et al., 2000), é um ecossistema menos propenso a ser invadido prejudicialmente por micro ou macrofauna e flora.

Quanto ao risco epidemiológico e com ampla distribuição, D. rotundus ocorre desde Sonora, Nuevo León e Tamaulipas no México, Ilha Margarita (Venezuela) Trinidad, Bolívia, norte do Chile, Brasil, Paraguai, Uruguai até o norte da Argentina. No Brasil há registro para todos os Estados brasileiros.

Com hábito hematófago, sua saliva possui enzimas que evitam a coagulação do sangue e dois canais em cada lado da língua lhes permitem chupar sangue. Cada morcego ingere de 15 a 25 ml de sangue por noite e um animal parasitado poderá ser visitado à noite por mais de um morcego. O fato de ter alimentação exclusivamente de sangue, o torna potencial vetor do vírus rábico. A transmissão da raiva causou prejuízos aos criadores de bovinos e equinos, com a morte de milhares de animais, pela ação do vírus rábico transmitido por morcegos infectados (LORD, 1998; MAYEN, 2003). Isto resultou em ações indiscriminadas pelo homem, envenenando ou destruindo abrigos inclusive de outras espécies de morcegos que são extremamente importantes para o equilíbrio ecológico.

A espécie D. rotundus pode ser encontrada em colônias de 20 a 100 indivíduos (NOWAK, 1994), utilizando-se de abrigos como cavernas, ocos-de-árvore, minas abandonadas, porões de casas e bueiros (BREDT et al., 1996). De acordo com os critérios da IUCN, o estado de conservação da espécie é de menor preocupação (BARQUEZ et al., 2008).

6.4.5.4 Espécies de importância econômica ou cinegética

Embora sejam frequentemente associados a estereótipos negativos relacionados a doenças e mitos (e.g. raiva, covid, ou ainda lendas sobre vampiros), os morcegos desempenham importantes funções ecológicas. Devido ao seu grande papel ecológico, os morcegos apresentam importância econômica, principalmente por possuir uma grande diversidade alimentar, desempenham vários serviços ambientais. Os insetívoros, por exemplo, *Myotis* spp., são predadores vorazes de insetos, incluindo muitas pragas de lavouras e de florestas (REIS *et al.*, 2007). Morcegos insetívoros geralmente consomem insetos que normalmente não são predados por aves, pois poucas aves têm o comportamento de se alimentar durante a noite. Algumas espécies pequenas de morcegos, com peso em torno de 4 a 7 gramas, podem consumir mosquitos e pernilongos (possíveis vetores de doenças), chegando a ingerir seu próprio peso em uma única noite, o que representa a retirada de centenas desses insetos do ambiente por noite (REIS *et al.*, 2017).

Os morcegos frugívoros (*Artibeus* spp.) são os dispersores de sementes mais importantes entre todos os mamíferos, e as espécies da família Phyllostomidae estão entre as principais responsáveis pela regeneração das florestas neotropicais (BREDT et al., 1996). Os morcegos nectarívoros desempenham papel importante na polinização de pelo menos 500 (quinhentas) espécies de plantas neotropicais, sendo que muitas dessas plantas são economicamente importantes para a humanidade como fonte alimentar ou ornamentais (REIS et al., 2007).

As fezes desses animais, chamada popularmente de guano, fornecem nutrientes ao solo e à comunidade de invertebrados cavernícolas (FERREIRA & MARTINS, 1999, KUNZ et al., 2011, DUTRA et al., 2021). A variedade de funções exercidas no ecossistema se deve à riqueza de espécies pertencentes a essa ordem e à grande diversidade morfológica (GARDNER, 2008, SIMMONS, 2005). No Brasil, nenhuma espécie de morcego é listada como cinegética (CITES, 2018).

6.4.6 Espécies migratórias

Diferentemente do que ocorre para aves, que contam com o Sistema Nacional de Anilhamento de Aves Silvestres (SNA), o Brasil ainda não dispõe de um programa nacional de marcação e monitoramento de deslocamento de morcegos. Excetuando-se iniciativas isoladas de pesquisadores ou de projetos específicos de pesquisa (BARROS et al. 2012;

ESBÉRARD et al. 2017), não há no país uma iniciativa sistematizada e padronizada para avaliação dos deslocamentos realizados pelas espécies de morcegos que vivem no país. Alguns programas de marcação de morcegos já existem em vários países da Europa (www.eurobats.org) e Estados Unidos (USGS Bat Population Database Project), portanto, se os morcegos brasileiros migram, permanecem sem resposta. Embora existam evidências (BERNARD & SALDANHA, 2004; ARNONE et al., 2016; ESBÉRARD et al., 2017), ainda não se sabe sobre o padrão de deslocamento das espécies, bem como comportamentos migratórios, ou mesmo se populações estão experimentando flutuações em número de indivíduos em território nacional (BERNARD & DELGADO-JARAMILLO, 2019).

Essa ausência de informações básicas é grave e tem consequências negativas tanto para o melhor conhecimento, quanto para a conservação das mais de 180 espécies de morcegos com ocorrência confirmada no Brasil (NOGUEIRA et al., 2018 in BERNARD & DELGADO-JARAMILLO, 2019).

Fidelidade a abrigos, estimativas de tamanho de área de vida, comportamento social e ecologia alimentar, por exemplo, são frequentemente estudados com a marcação de indivíduos. Mais além, iniciativas conjuntas de intervenção a surtos rábicos poderiam ser melhoradas e agilizadas caso existissem informações confiáveis de mobilidade de morcegos entre municípios e regiões brasileiras. Estratégias para espécies migradoras ou para importantes locais de abrigo poderiam ser especificamente desenvolvidas e aplicadas baseadas em dados de marcação.

6.4.7 Espécies Bioindicadoras

Os morcegos são considerados indicadores de qualidade ambiental (JONES et al., 2009), uma vez que algumas espécies são bastante sensíveis às alterações na disponibilidade de recursos básicos (SCHULZE et al., 2000; AGUIRRE et al., 2003). A ordem Chiroptera é uma das mais representativas da classe Mammalia, contando com cerca 25% das espécies de mamíferos do Brasil (PAGLIA et al., 2012). Os morcegos possuem importância devido ao seu papel ecológico. Eles são os dispersores de sementes mais importantes entre os mamíferos, além disso, desempenham papel essencial na polinização de muitas plantas e muitas espécies são extremamente importantes como controladores naturais das populações de insetos (REIS et al., 2013; 2017).

Considerando que a região Neotropical passa por intenso processo de alteração da paisagem, tanto intensa quanto velozmente, busca-se cada vez mais, ferramentas que possam auxiliar e agilizar o entendimento de indicadores biológicos. O interesse pela utilização de morcegos como indicadores de alteração ambiental tem aumentado ao longo dos anos (CUNTO & BERNARD, 2011).

Ainda, segundo Cunto e Bernard (2011), a família Phyllostomidae é a mais representativa no quesito análises e estudos e, as categorias “Fragmentação” e “Fragmentação e plantação”' são os indicadores ambientais mais destacados junto aos quirópteros.

7 RESULTADOS AVIFAUNA

7.1 Composição

7.1.1 Aves

No decorrer da sétima campanha de campo realizadas nas áreas de influência do Parque Eólico Morro do Cruzeiro e do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e na área controle, foram inventariadas 108 espécies de aves, sendo que todas as espécies observadas foram catalogadas a partir dos métodos padronizados. Por sua vez, foram observadas 165 espécies no decorrer da primeira campanha, 117 espécies durante a segunda campanha e novamente 117 espécies ao longo da terceira campanha, 118 espécies no decorrer da quarta campanha, 129 espécies durante a quinta campanha e 123 espécies ao longo da sexta campanha (Tabela *1*). A riqueza registrada em cada campanha de campo realizada no atual programa de monitoramento é superior ou similar a riqueza à observada em amostragens prévias na área de influência do parque, quando tinham sido catalogadas entre 91 e 124 espécies de aves por campanha.

Tabela 1 - Número de espécies de aves registradas em cada campanha de amostragem do programa de monitoramento da avifauna na área de influência do Parque Eólico Morro do Cruzeiro/Complexo Eólico Brotas de Macaúbas

Campanha	Riqueza
Primeira	165
Segunda	117
Terceira	117
Quarta	118
Quinta	129
Sexta	123
Sétima	108
Total	**193**

Elaboração: Tetra Mais, 2024.

Considerando as espécies de aves observadas ao longo de todo estudo, verifica-se que foi inventariado um total de 193 espécies de aves distribuídas em 43 famílias e 20 ordens

(Tabela *1*). Essa riqueza é superior a riqueza de aves encontrada no estudo realizada durante a fase de instalação do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas (N = 157) e ao longo dos programas de monitoramento da avifauna realizados entre 2012 e 2021 que catalogou um total de 163 espécies de aves com ocorrência na AI o empreendimento. Ainda, considerando apenas os primeiros anos de operação do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas, de 2012 a 2017, verifica-se que a riqueza acumulada de aves é similar (N = 202) a riqueza aqui encontrada. De todo modo, novas espécies de aves podem ser adicionadas com a continuidade do estudo, como apontado na curva de rarefação (ver adiante).

Ainda, quando se unifica a riqueza observada considerando as sete campanhas até aqui realizadas, verifica-se que a riqueza inventariada até o momento representa cerca de 44% de toda a avifauna com ocorrência na Ecorregião da Chapada Diamantina (Dados secundários). De todo modo, a riqueza observada neste estudo vem demonstrando ser superior àquela encontrada em outas localidades na Bahia, fato este que merece destaque por sua relevância para a compreensão dos padrões ecológicos da avifauna local. Como exemplos de trabalhos que levantaram uma menor riqueza de espécies da avifauna para o estado da Bahia, podem ser citados: Nunes et al. (2012), que levantaram 156 espécies de aves para o Raso da Catarina; Pereira et al. (2014), que registraram 155 espécies de aves na região de Brotas de Macaúba. Além disso, o maior *site* de ciência cidadã do Brasil (WIKIAVES) documenta 149 espécies de aves na região, o que, em termos absolutos, também representa uma menor diversidade de espécies do que a encontrada no presente estudo (WIKIAVES, 2024).

Além disso, a riqueza aqui observada pode ser comparável àquela encontrada em áreas de Caatinga em bom estado de conservação, tal qual é apresentado por Farias e colaboradores (2005), que registraram 175 espécies de aves na RPPN Serra das Almas, ou mesmo Nascimento e colaboradores (2000), que registraram 193 espécies de aves na Chapada do Araripe, ambas no estado do Ceará. Outros levantamentos, apesar de terem registrado uma alta riqueza de espécies de aves, não chegaram a valores tão elevados como os que encontramos aqui, mesmo sendo realizados em áreas de Caatinga com relativo grau de proteção. Nestes casos, Araujo e colaboradores (2012) e Vieira-Filho e colaboradores (2018) observaram, respectivamente, 162 e 164 espécies de aves em áreas de caatinga arborizada e florestada na Paraíba. No entanto, um estudo realizado em uma área de contato entre Caatinga e Cerrado observaram 259 espécies de aves ocorrem na área estudada (VASCONCELOS *et. al.*, 2012), enquanto Barnett e colaboradores catalogaram 204 espécies de aves na região de Curaça, também na Bahia (BERNETT *et. al.*, 2014) e Kaminski e colaboradores registraram 210 espécies de aves em uma área na região central de

Pernambuco (KAMINSKI *et. al.*, 2016), reforçando que mais espécies de aves podem ser observadas na área do presente monitoramento.

Com relação a representatividade das famílias, observa-se que as famílias Tyrannidae, com 31 espécies, Thraupidae, com 20 espécies, Trochilidae, com 13 espécies e Thamnophilidae, com 11 espécies (Gráfico *1*), foram as mais diversas no presente programa de monitoramento. A composição das demais famílias variou de uma a oito espécies. Ao avaliar a representatividade das famílias em cada campanha, também pode ser verificado uma predominância de espécies de tiranídeos e traupídeos, no qual durante a sétima campanha, das 108 espécies de aves observadas, 12 espécies são pertencentes a família Tyrannidae e 13 espécies são da família Thraupidae.

No que diz respeito às ordens, foi percebido que a ordem dos Passeriformes foi a mais diversa, com 108 espécies registradas, seguida de Apodiformes, com 15 espécies, Piciformes e Accipitriformes, com oito espécies cada. Por sua vez, as demais ordens variaram de uma a sete espécies. Estas famílias e ordens também foram apontadas entre as mais diversas em levantamentos anteriores realizados na AI do empreendimento. Ainda, segundo Araujo & Silva (2017), estas famílias e ordens estão realmente entre as mais diversas em áreas de caatinga, evidenciando uma distribuição de espécies como esperado para áreas com este tipo de vegetação, mesmo durante a operação do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e durante a instalação do Parque Eólico Morro do Cruzeiro.

Tabela 2 - Lista de espécies de aves registradas nas áreas de influência e entorno do Parque Eólico Morro do Cruzeiro/Complexo Eólico Brotas de Macaúbas durante as sete campanhas de monitoramento do Programa de Monitoramento Integrado da Fauna já realizadas.

Táxon	Nome em português	Área de amostragem					Campanha	MA	Características	Uso	Mig
		C	T1	T2	T3	TT					
Tinamiformes											
Tinamidae											
Crypturellus zabele	zabelê	38	25	3	1		1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	AT; LM	bioindicadora	Fo, Zo	R
Crypturellus parvirostris	inhambu-chororó	12	14	6	2		1ª; 3ª; 4ª; 6ª; 7ª	LM	bioindicadora	Fo, Zo	R
Crypturellus tataupa	inhambu-chintã	2	3	1			1ª; 2ª; 6ª	LM	bioindicadora	Fo, Zo	R
Rhynchotus rufescens	perdiz	2			1	1	1ª; 5ª; 6ª	LM; PL	bioindicadora	Fo, Zo	R
Nothura boraquira	codorna-do-nordeste	3	1		1		3ª; 5ª; 6ª	LM	bioindicadora	Fo, Zo	R
Nothura maculosa	codorna-amarela		2		1	2	1ª; 4ª	LM; PE; PL	bioindicadora	Fo, Zo	R
Taoniscus nanus	codorna-carapé				1	1	1ª; 5ª	PE; PL	bioindicadora	Fo, Zo	R
Anseriformes											
Anatidae											
Dendrocygna viduata	irerê		1				1ª	PL	Bioindicadora	Fo	R
Galliformes											
Cracidae											
Penelope superciliaris	jacupemba	3	11	4	3		1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM	bioindicadora	Fo, Zo	R
Ortalis araucuan	aracuã-de-barriga-branca		1	2			1ª; 4ª; 7ª	LM; PL	bioindicadora	Fo, Zo	R
Columbiformes											
Columbidae											
Patagioenas picazuro	pomba-asa-branca	2	3	3	5		1ª; 4ª; 5ª; 6ª	LM	bioindicadora	Cr, Cm, Fo, Co	R
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	16	4	8	11		1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM	bioindicadora	Cr, Fo	R
Zenaida auriculata	avoante	6	3	6	12	1	1ª; 2ª; 4ª; 5ª; 6ª	LM; PE	bioindicadora	Cr, Cm, Fo, Co	ND
Claravis pretiosa	pararu-azul				3		6ª	LM	bioindicadora	Cr, Fo, Zo	R
Columbina talpacoti	rolinha-roxa	7					1ª; 6ª; 7ª	LM; PL	bioindicadora	Cr, Fo, Zo	R

Táxon	Nome em português	Área de amostragem					Campanha	MA	Características	Uso	Mig
		C	T1	T2	T3	TT					
Columbina squammata	rolinha-fogo-apagou	48	5	6	21	2	1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PE	bioindicadora	Cr, Fo, Zo	R
Columbina picui	rolinha-picuí	13		2		1	1ª; 2ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PE	bioindicadora	Cr, Fo, Zo	R
Cuculiformes											
Cuculidae											
Guira guira	anu-branco	4	1				1ª; 2ª; 3ª; 7ª	LM; PL		Fo, Zo	R
Crotophaga ani	anu-preto	8					1ª; 2ª; 3ª; 6ª; 7ª	LM		Fo	R
Tapera naevia	saci	5	2	1			1ª; 3ª; 5ª; 6ª	LM		Fo	R
Piaya cayana	alma-de-gato	4	5	1	3	1	1ª; 2ª; 3ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PE		Fo	R
Coccyzus melacoryphus	papa-lagarta-acanelado	2		1			6ª	LM		Fo	M GT
Nyctibiiformes											
Nyctibiidae											
Nyctibius griseus	urutau		1				1ª	PL			R
Caprimulgiformes											
Caprimulgidae											
Antrostomus rufus	joão-corta-pau		1				1ª	PL			R
Nyctidromus albicollis	bacurau	1	1		1		1ª; 6ª; 7ª	LM; PL			R
Hydropsalis parvula	bacurau-chintã		1				1ª	PL			MPR
Hydropsalis longirostris	bacurau-da-telha			1	2		1ª; 2ª; 4ª	LM; PL			R
Hydropsalis torquata	bacurau-tesoura	1	3	3	3		1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PL			R
Apodiformes											
Apodidae											
Streptoprocne biscutata	taperuçu-de-coleira-falha				2	2	1ª; 4ª; 5ª	LM; PE; PL			R
Tachornis squamata	andorinhão-do-buriti	1					7ª	LM			R
Trochilidae											

Táxon	Nome em português	Área de amostragem					Campanha	MA	Características	Uso	Mig
		C	T1	T2	T3	TT					
Anopetia gounellei	rabo-branco-de-cauda-larga	51	50	39	22	2	1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PE		Cm	R
Phaethornis ruber	rabo-branco-rubro	1					3ª	LM		Cm	R
Phaethornis pretrei	rabo-branco-acanelado	12	11	15	49	10	1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PE		Cm	R
Augastes lumachella	beija-flor-de-gravata-vermelha		2		73	2	1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	AT; LM; PE; PL		Cm	R
Chrysolampis mosquitus	beija-flor-vermelho	26	15	15	9	2	1ª; 2ª; 5ª; 6ª	LM; PE		Cm	R
Anthracothorax nigricollis	beija-flor-de-veste-preta	2					1ª	LM		Cm	MPR
Heliomaster squamosus	bico-reto-de-banda-branca	3	1	1	2		1ª; 2ª; 4ª	LM		Cm	R
Calliphlox amethystina	estrelinha-ametista	3					1ª; 6ª	LM		Cm	R
Chlorostilbon lucidus	besourinho-de-bico-vermelho	34	38	44	61	13	1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PE		Cm	R
Thalurania furcata	beija-flor-tesoura-verde				9		1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª	LM		Cm	R
Thalurania glaucopis	beija-flor-de-fronte-violeta				2	1	2ª; 6ª	LM; PE		Cm	R
Eupetomena macroura	beija-flor-tesoura	13	5	16	1 2		1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PL		Cm	R
Chionomesa fimbriata	beija-flor-de-garganta-verde	18	19	14	12		1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM		Cm	R
Gruiformes											
Rallidae											
Gallinula galeata	galinha-d'água		1				1ª	PL	bioindicadora	Fo	R
Charadriiformes											
Charadriidae											

Táxon	Nome em português	Área de amostragem					Campanha	MA	Características	Uso	Mig
		C	T1	T2	T3	TT					
Vanellus chilensis	quero-quero	11		3			1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PL			R
Scolopacidae											
Tringa solitaria	maçarico-solitário		1				1ª	PL			MG T
Pelecaniformes											
Ardeidae											
Bubulcus ibis	garça-vaqueira	1					5ª	LM			R
Egretta thula	garça-branca-pequena	1					4ª	LM			R
Cathartiformes											
Cathartidae											
Coragyps atratus	urubu-preto	5		8	11	13	1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PE; PL			R
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha	6	3	3	1 8	9	1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PE			R
Cathartes burrovianus	urubu-de-cabeça-amarela	2		1	2	2	1ª; 5ª; 7ª	LM; PE; PL			R
Accipitriformes											
Accipitridae											
Elanus leucurus	gavião-peneira			2			1ª	PL			R
Accipiter bicolor	gavião-bombachinha-grande				1		1ª	LM			R
Geranospiza caerulescens	gavião-pernilongo	5		1	1		1ª; 3ª; 4ª; 6ª	LM			R
Heterospizias meridionalis	gavião-caboclo	1					1ª	LM			R
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	15	4	9	4	3	1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PE		Co, Cm	R
Geranoaetus albicaudatus	gavião-de-rabo-branco		2		2	1	1ª; 2ª; 4ª; 5ª; 6ª	LM; PE; PL			R
Geranoaetus melanoleucus	águia-serrana				1		3ª	PL			R
Buteo brachyurus	gavião-de-cauda-curta		1	1	3	1	1ª; 2ª	LM; PE; PL			R

Táxon	Nome em português	Área de amostragem C	T1	T2	T3	TT	Campanha	MA	Características	Uso	Mig
Strigiformes											
Strigidae											
Megascops choliba	corujinha-do-mato	1	3	1			1ª; 3ª; 5ª; 6ª	LM; PL			R
Megascops atricapilla	corujinha-sapo		1				7ª	LM			R
Glaucidium brasilianum	caburé	2	1				1ª; 2ª; 7ª	LM			R
Athene cunicularia	coruja-buraqueira	3	2		1		1ª; 3ª; 4ª; 6ª; 7ª	LM; PL			R
Asio clamator	coruja-orelhuda				1		4ª	PL			R
Asio stygius	mocho-diabo				4	1	1ª; 2ª; 4ª; 5ª	LM; PL			R
Galbuliformes											
Galbulidae											
Galbula ruficauda	ariramba-de-cauda-ruiva		1		1		6ª	LM			R
Bucconidae											
Nystalus maculatus	rapazinho-dos-velhos	9	1	5	2		1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM			R
Piciformes											
Picidae											
Picumnus pygmaeus	picapauzinho-pintado	27	20	6	21		1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM	bioindicadora		R
Melanerpes candidus	pica-pau-branco	7					1ª; 3ª; 4ª	LM	bioindicadora		R
Veniliornis passerinus	pica-pau-pequeno	14	6	6	4		1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM	bioindicadora		R
Campephilus melanoleucos	pica-pau-de-topete-vermelho	5	4	2	1		1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 6ª; 7ª	LM	bioindicadora		R
Celeus ochraceus	pica-pau-ocráceo	3	4	4	4		1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª	LM	bioindicadora		R
Piculus chrysochloros	pica-pau-dourado-escuro	7	9	7	2		1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM	bioindicadora		R

Táxon	Nome em português	Área de amostragem					Campanha	MA	Características	Uso	Mig
		C	T1	T2	T3	TT					
Colaptes melanochloros	pica-pau-verde-barrado	5			1		1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª	LM	bioindicadora		R
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	1					2ª	LM	bioindicadora		R
Cariamiformes											
Cariamidae											
Cariama cristata	seriema	17	6	11			1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM	bioindicadora	Fo	R
Falconiformes											
Falconidae											
Herpetotheres cachinnans	acauã	2	2		3		1ª; 3ª; 5ª	LM			R
Caracara plancus	carcará	13	7	3	10	7	1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PE			R
Milvago chimachima	carrapateiro	17	6	13	7	2	1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PE			R
Falco sparverius	quiriquiri	3	1	1	1		1ª; 3ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PL			R
Falco femoralis	falcão-de-coleira	2	2	1	3		1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 7ª	LM; PL			R
Falco peregrinus	falcão-peregrino				1		6ª	LM			M GT
Psittaciformes											
Psittacidae											
Forpus xanthopterygius	tuim	6	2	1			1ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PL	bioindicadora	Cr, Cm	R
Eupsittula cactorum	periquito-da-caatinga	73	68	48	43	7	1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PE	bioindicadora	Cr, Cm	R
Primolius maracana	maracanã	12	1	1	1		1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 6ª; 7ª	LM	bioindicadora	Cr, Cm	R
Passeriformes											
Thamnophilidae											

Táxon	Nome em português	Área de amostragem					Campanha	MA	Características	Uso	Mig
		C	T1	T2	T3	TT					
Myrmorchilus strigilatus	tem-farinha-aí	108	127	78	40	23	1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PE			R
Formicivora iheringi	formigueiro-do-nordeste		4		4		1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM			R
Formicivora melanogaster	formigueiro-de-barriga-preta	87	70	44	22		1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM			R
Sakesphoroides cristatus	choca-do-nordeste	127	119	64	29	5	1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PE			R
Herpsilochmus atricapillus	chorozinho-de-chapéu-preto				4	1	1ª; 4ª; 5ª	LM; PE			R
Thamnophilus capistratus	choca-barrada-do-nordeste	26	9	3	3	1	1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PE			R
Thamnophilus torquatus	choca-de-asa-vermelha				5		5ª; 6ª; 7ª	LM			R
Thamnophilus pelzelni	choca-do-planalto	19	32	21	12	1	1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PE			R
Thamnophilus caerulescens	choca-da-mata				6		2ª; 3ª; 4ª; 6ª; 7ª	LM			R
Taraba major	choró-boi	17	8	3	2		1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM			R
Radinopsyche sellowi	chorozinho-da-caatinga	38	42	25	19		1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM			R
Grallariidae											
Hylopezus ochroleucus	pompeu	18	46	26	28	3	1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PE			R
Dendrocolaptidae											

Táxon	Nome em português	Área de amostragem					Campanha	MA	Características	Uso	Mig
		C	T1	T2	T3	TT					
Sittasomus griseicapillus	arapaçu-verde	4	23	15	3		1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM	bioindicadora		R
Campylorhamphus trochilirostris	arapaçu-beija-flor	1	7	8			1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª	LM	bioindicadora		R
Lepidocolaptes angustirostris	arapaçu-de-cerrado	48	35	35	11	2	1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PE	bioindicadora		R
Furnariidae											
Furnarius rufus	joão-de-barro	17	1	1		1	1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PL			R
Megaxenops parnaguae	bico-virado-da-caatinga	60	77	41	1 2		1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM			R
Phacellodomus rufifrons	joão-de-pau	5	1	5		1	1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 7ª	LM; PL			R
Pseudoseisura cristata	casaca-de-couro	2					1ª; 3ª	LM; PL			R
Synallaxis scutata	estrelinha-preta		2		3		1ª; 4ª; 5ª	LM			R
Synallaxis hellmayri	joão-xique-xique	33	38	13	4		1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM			R
Synallaxis albescens	uí-pi	5	3	1	1		1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª	LM			R
Synallaxis frontalis	petrim	6	7	5	4	2	1ª; 2ª; 3ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PE			R
Tityridae											
Pachyramphus polychopterus	caneleiro-preto	1		2	2		1ª; 2ª; 5ª; 6ª	LM			MPR
Rhynchocyclidae											
Tolmomyias flaviventris	bico-chato-amarelo	5	11	10	5		1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM			R
Todirostrum cinereum	ferreirinho-relógio	30	6	10	7		1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM			R

Táxon	Nome em português	Área de amostragem					Campanha	MA	Características	Uso	Mig
		C	T1	T2	T3	TT					
Hemitriccus margaritaceiventer	sebinho-de-olho-de-ouro	67	57	62	50	4	1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PE			R
Tyrannidae											
Hirundinea ferruginea	gibão-de-couro			1	13	2	1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª	LM; PE			R
Stigmatura napensis	papa-moscas-do-sertão	21	14	15			1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 7ª	LM			R
Stigmatura budytoides	alegrinho-balança-rabo	3	3				6ª	LM			R
Euscarthmus meloryphus	barulhento	25	10	13	2		1ª; 2ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM			R
Camptostoma obsoletum	risadinha	30	17	26	48	1	1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PE			R
Elaenia flavogaster	guaracava-de-barriga-amarela		1				3ª	LM			R
Elaenia spectabilis	guaracava-grande	1			1		1ª	LM			MPR
Elaenia cristata	guaracava-de-topete-uniforme		3	1	72	5	1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PE			R
Elaenia chiriquensis	chibum				2		1ª	LM			MPR
Elaenia obscura	tucão				2		5ª	LM			R
Myiopagis viridicata	guaracava-de-crista-alaranjada	2		4	2		1ª; 2ª; 6ª	LM			MPR
Phaeomyias murina	bagageiro	52	48	26	18	4	1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PE			MPR
Phyllomyias fasciatus	piolhinho	3	1	1	11		1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª	LM			R
Serpophaga subcristata	alegrinho	13	3	5	6		1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 7ª	LM; PL			R
Myiarchus swainsoni	irré	2	1		4		1ª; 5ª	LM			MPR
Myiarchus ferox	maria-cavaleira	1	4		1		5ª	LM			R
Myiarchus tyrannulus	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	53	66	48	43	2	1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PE			R

Táxon	Nome em português	Área de amostragem					Campanha	MA	Características	Uso	Mig
		C	T1	T2	T3	TT					
Casiornis fuscus	caneleiro-enxofre	3	4	2	1		1ª; 2ª; 5ª	LM			MPR
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	9		1	1		1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM			MPR
Machetornis rixosa	suiriri-cavaleiro	2					1ª; 4ª	LM			R
Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado			3			1ª; 6ª	LM			MPR
Megarynchus pitangua	neinei	3		2	4	1	1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª	LM; PE			R
Myiozetetes similis	bentevizinho-de-penacho-vermelho			1			3ª	LM			R
Tyrannus melancholicus	suiriri	16	13	4	1 4	9	1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PE			M PR
Empidonomus varius	peitica	4	1		5		1ª; 5ª; 6ª	LM			MPR
Sublegatus modestus	guaracava-modesta	3	1				1ª; 2ª; 4ª; 5ª	LM; PL			MPR
Fluvicola nengeta	lavadeira-mascarada	2					4ª; 6ª	LM			R
Myiophobus fasciatus	filipe	20	4	5	13	1	1ª; 2ª; 3ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PE			MPR
Cnemotriccus fuscatus	guaracavuçu	2	2	7	2		1ª; 5ª	LM			R
Knipolegus nigerrimus	maria-preta-de-garganta-vermelha				9	3	1ª; 3ª; 4ª; 6ª; 7ª	LM; PE			R
Xolmis irupero	noivinha	1					1ª	PL			R
Vireonidae											
Cyclarhis gujanensis	pitiguari	41	55	24	11	3	1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PE			R
Hylophilus amaurocephalus	vite-vite-de-olho-cinza	23	32	12	3	2	1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PE			R
Vireo chivi	juruviara				5		1ª; 2ª; 5ª; 6ª	LM			MPR
Corvidae											
Cyanocorax cyanopogon	gralha-cancã	10	8	16	2		1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM	bioindicadora	Cr, Cm, Zo	R
Hirundinidae											

Táxon	Nome em português	Área de amostragem					Campanha	MA	Características	Uso	Mig
		C	T1	T2	T3	TT					
Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa	1			1	1	1ª; 3ª; 5ª	LM; PE; PL			R
Stelgidopteryx ruficollis	andorinha-serradora	9	1		4	1	1ª; 2ª; 4ª; 5ª; 7ª	LM; PE			MPR
Progne tapera	andorinha-do-campo	3	1	1			1ª; 5ª	LM			MPR
Troglodytidae											
Troglodytes musculus	corruíra	52	53	48	43	9	1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PE			R
Cantorchilus longirostris	garrinchão-de-bico-grande	24	55	24	4	6	1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PE			R
Polioptilidae											
Polioptila atricapilla	balança-rabo-do-nordeste	77	54	59	25	2	1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PE			R
Turdidae											
Turdus leucomelas	sabiá-barranco	2	4	7	21	1	1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PE	bioindicadora	Cr, Cm, Zo	R
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	2	1	1	1	2	1ª; 4ª; 5ª	LM; PE	bioindicadora	Cr, Cm, Zo	R
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	7	15	4	7		1ª; 2ª; 5ª; 6ª	LM	bioindicadora	Cr, Cm, Zo	MPR
Mimidae											
Mimus saturninus	sabiá-do-campo	9	5	6	1	2	1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PE; PL		Cr, Cm	R
Passeridae											
Passer domesticus	pardal	1					1ª	PL	bioindicadora		R
Fringillidae											
Euphonia chlorotica	fim-fim	39	29	38	37	1	1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PE		Cr, Cm	R
Passerellidae											
Ammodramus humeralis	tico-tico-do-campo	3	1		1		1ª; 6ª	LM			R

Táxon	Nome em português	Área de amostragem					Campanha	MA	Características	Uso	Mig
		C	T1	T2	T3	TT					
Arremon franciscanus	tico-tico-do-são-francisco		2		5		1ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM			R
Zonotrichia capensis	tico-tico	77	51	59	89	37	1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PE		Cr, Cm	R
Icteridae											
Cacicus haemorrhous	guaxe	1					3ª	LM	bioindicadora	Cr, Cm	R
Icterus jamacaii	corrupião	25	1	6			1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM	bioindicadora	Cr, Cm	R
Icterus pyrrhopterus	encontro	7		3	1		1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM	bioindicadora	Cr, Cm	R
Molothrus bonariensis	chupim	7		1		2	1ª; 4ª; 5ª; 7ª	LM; PE		Cr, Cm	R
Gnorimopsar chopi	pássaro-preto	27	1				1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM	bioindicadora	Cr, Cm	R
Agelaioides fringillarius	asa-de-telha-pálido	4					1ª; 4ª; 5ª; 7ª	LM; PL	bioindicadora		R
Parulidae											
Setophaga pitiayumi	mariquita			1			7ª	LM			R
Myiothlypis flaveola	canário-do-mato	5	14	9	24	3	1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PE			R
Basileuterus culicivorus	pula-pula		1	1	4		1ª; 3ª; 4ª; 6ª; 7ª	LM			R
Cardinalidae											
Piranga flava	sanhaço-de-fogo				12	1	1ª; 2ª; 4ª; 5ª; 7ª	LM; PL	bioindicadora	Cr, Cm	R
Cyanoloxia brissonii	azulão	22	8	8	46	3	1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PE	bioindicadora	Cr, Cm	R
Thraupidae											
Compsothraupis loricata	tiê-caburé	19	2	5	5		1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM		Cr, Cm	R

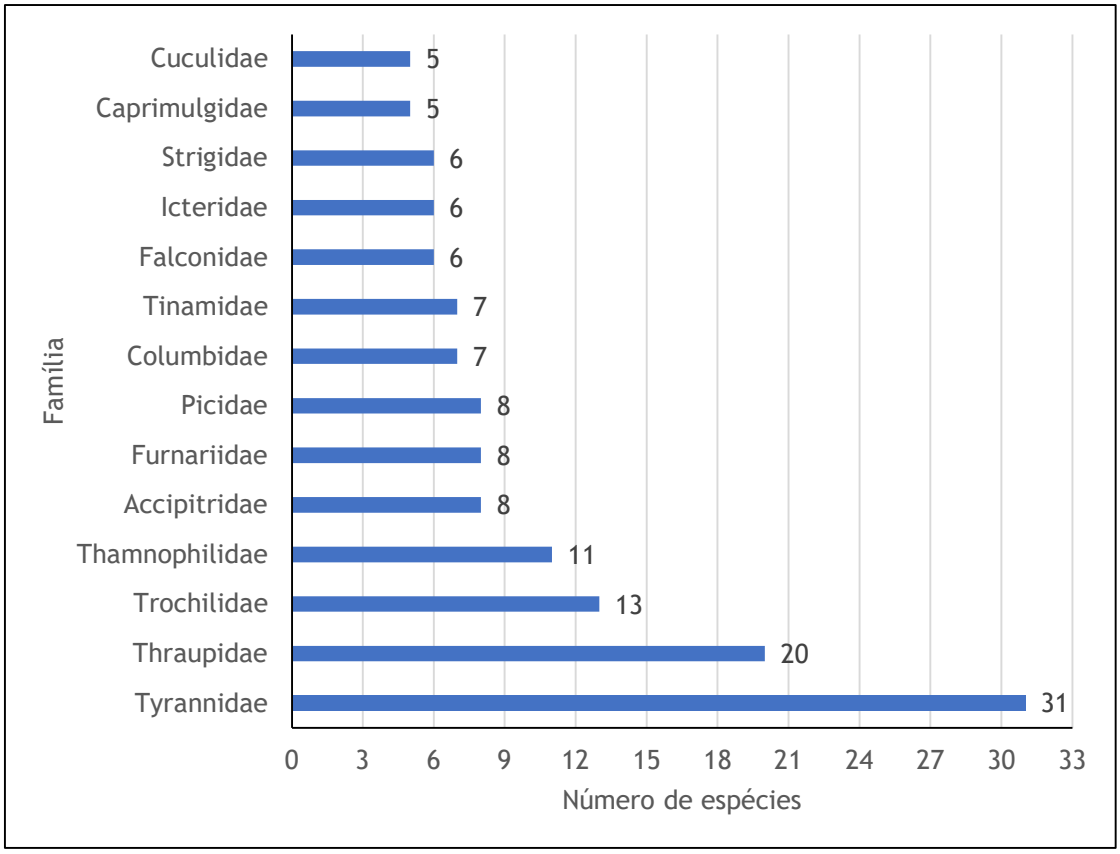
Táxon	Nome em português	Área de amostragem					Campanha	MA	Características	Uso	Mig
		C	T1	T2	T3	TT					
Embernagra longicauda	rabo-mole-da-serra				39	14	1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PE		Cr, Cm	R
Porphyrospiza caerulescens	campainha-azul				1		5ª	LM		Cr, Cm	R
Hemithraupis guira	saíra-de-papo-preto				1		3ª	LM		Cr, Cm	R
Saltatricula atricollis	batuqueiro	18	7	16	21	11	1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PE		Cr, Cm	R
Saltator similis	trinca-ferro	36	47	34	34	8	1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PE		Cr, Cm	R
Coereba flaveola	cambacica	20	22	16	42		1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM		Cr, Cm	R
Volatinia jacarina	tiziu	6		2	1		1ª; 2ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM		Cr, Cm	R
Coryphospingus pileatus	tico-tico-rei-cinza	52	22	46	6	6	1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PE		Cr, Cm	R
Tachyphonus rufus	pipira-preta	2	1	1	6		1ª; 3ª; 4ª; 6ª; 7ª	LM		Cr, Cm	R
Sporophila lineola	bigodinho	1					1ª	PL	bioindicadora	Cr, Cm	MPR
Sporophila nigricollis	baiano	5	1		3	1	1ª; 2ª; 3ª; 6ª; 7ª	LM; PE	bioindicadora	Cr, Cm	R
Sporophila albogularis	golinho	4	1				2ª; 3ª; 5ª	LM; PL	bioindicadora	Cr, Cm	R
Thlypopsis sordida	saí-canário	9	1			1	1ª; 2ª; 3ª; 5ª	LM; PE		Cr, Cm	R
Sicalis citrina	canário-rasteiro			2	23	8	1ª; 2ª; 6ª	LM; PE	bioindicadora	Cr, Cm	R
Schistochlamys ruficapillus	bico-de-veludo		13	4	24	6	1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PE		Cr, Cm	R
Paroaria dominicana	cardeal-do-nordeste	23	2	2			1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM	bioindicadora	Cr, Cm	R
Thraupis sayaca	sanhaço-cinzento	11	2	3	3		1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 7ª	LM	bioindicadora	Cr, Cm	R
Thraupis palmarum	sanhaço-do-coqueiro		1				3ª	LM	bioindicadora	Cr, Cm	R

Táxon	Nome em português	Área de amostragem					Campanha	MA	Características	Uso	Mig
		C	T1	T2	T3	TT					
Stilpnia cayana	saíra-amarela	25	56	33	42	9	1ª; 2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª; 7ª	LM; PE	bioindicadora	Cr, Cm	R

Legenda: Área de amostragem: C – Área controle; T1 – Tratamento 1; T2 – Tratamento 2; T3 – Tratamento 3; TT – Tratamento torre. Camp – Campanha: 1ª – Primeira campanha; 2ª – Segunda campanha; 3ª – Terceira campanha; 4ª – Quarta campanha; 5ª – Quinta campanha; 6ª – Sexta campanha; 7ª – Sétima campanha. MA - Método amostral: AT – Amostragem por transecção; LM – Listas de Mackinnon; PE – Pontos de escuta; PL – Procura livre. Carac – Característica: bioindicadora – espécies de aves bioindicadoras da qualidade do ambiente. Uso – Espécies de aves de uso humano: Fo - aves utilizadas para alimentação e por isso possuem potencial cinegético; Zo - aves utilizadas para zooterapia; Co - aves que são controladas para evitar a predação de animais domésticos; Cm - aves que são comercializadas ilegalmente; Cr - aves que são utilizadas em cativeiro (FERNANDES-FERREIRA et al., 2012). Migração: MGT – Espécies de aves migratórias; MPR – Espécies de aves parcialmente migratórias; R -Espécies de aves residentes; ND –Espécies "Não Definidas" (SOMENZARI et al, 2018).

Elaboração: Tetra Mais, 2024.

Gráfico 1- Famílias de aves mais representativas registradas na área do Parque Eólico Morro do Cruzeiro e sua riqueza durante as sete campanhas de amostragem do monitoramento de aves do Programa de Monitoramento Integrado da Fauna.



Elaboração: Tetra Mais, 2024.

7.2 Curva de rarefação

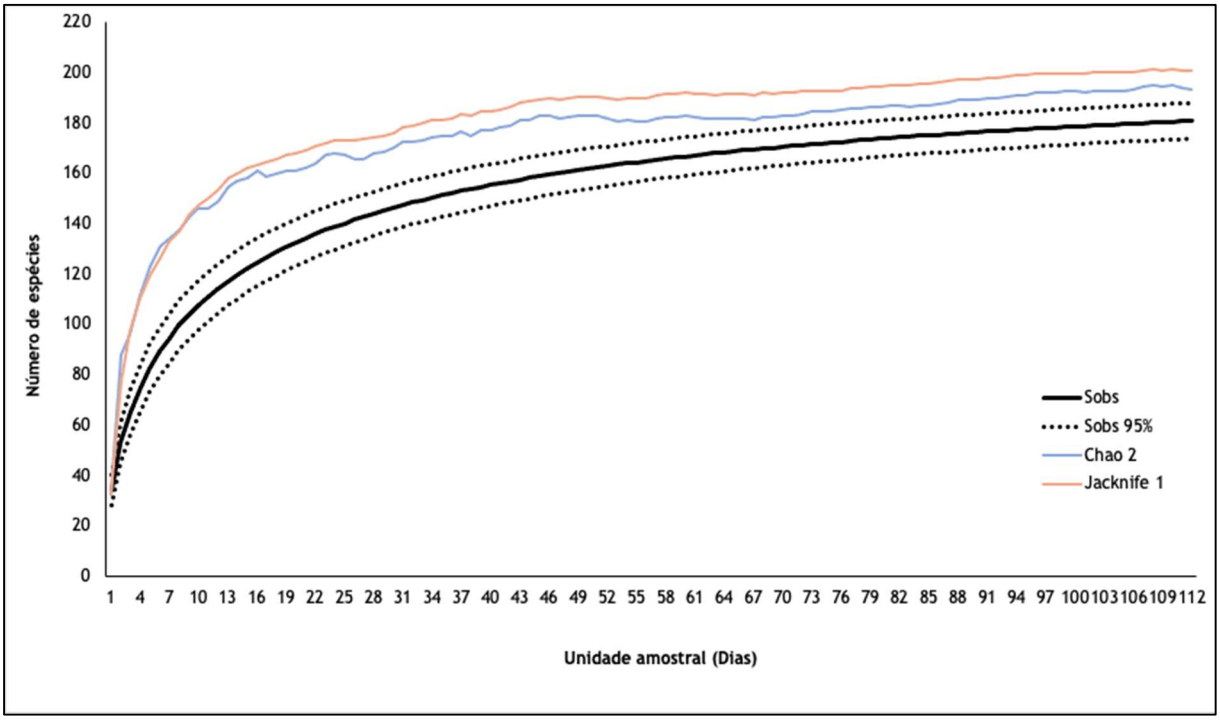
Das 193 espécies de aves registradas ao longo do atual programa de monitoramento, 180 foram registradas por meio do método de listas de Mackinnon. Além disso, outras 45 foram consequência de registros fortuitos ou oportunos, os quais foram realizados em deslocamentos aleatórios pelas áreas amostrais sem padrão metodológico. Mais especificamente, houve espécies que foram registradas unicamente por um determinado método de coleta: 12 espécies foram registradas exclusivamente nos deslocamentos aleatórios, de forma ocasional ou fortuita, e 93 espécies foram registradas exclusivamente com uso do método de listas de Mackinnon (Tabela *1*).

Dito isso, observou-se que o esforço empregado com as listas de Mackinnon até o momento na área de estudo, considerando as sete campanhas realizadas, permitiu registrar cerca de 93% (N = 193 ± 7) e 90% (N = 200 ± 4) das espécies estimadas por Chao 2 e Jackknife 1, respectivamente (Gráfico 2). Como já mencionado neste e nos relatórios anteriores, esse resultado pode ser considerado satisfatório, uma vez que a riqueza de aves aqui encontrada

já é superior ou similar a diversidade de aves apontadas para outras áreas da Caatinga que apresenta um bom estado de conservação. Ainda, o total de espécies observada na AI do empreendimento já é superior à riqueza indicada no programa de monitoramento anterior, realizado até março 2022 (N = 170) (ELLO AMBIENTAL, 2022).

No entanto, vale destacar que a curva de rarefação ainda mostra uma leve tendência ascendente (Gráfico 2), indicando que novas espécies podem ser adicionadas à lista, com a continuidade do atual programa de monitoramento. Essa possibilidade é reforçada quando se verifica que um total de 202 espécies de aves chegaram a ser apontadas como a riqueza total acumulado durante as campanhas do programa de monitoramento até o ano de 2017, assim acredita-se que novas espécies ainda podem ser adicionadas a atual lista com a realização das campanhas futuras. Além do mais, é importante mencionar que o tempo para estabilização da curva de rarefação em comunidades faunísticas pode variar de acordo com o grupo taxonômico estudado, como também das regiões amostradas. Por exemplo, em comunidades de aves, particularmente, essa estabilização é demorada, mesmo em estudos longos, como constatado por Silva e Constantino (1988) e Maia-Gouvêa e colaboradores (2005). Esta variação no tempo de estabilização pode ser atribuída às dificuldades de registro de espécies raras e ameaçadas que apresentam normalmente baixas densidades populacionais, o que diminui as chances de suas detecções (RIBON et al., 2006). Desta forma, amostragens futuras podem revelar a real riqueza de aves esperada para a região do empreendimento.

Gráfico 2 - Curva cumulativa de espécies da avifauna, apresentando o número de espécies observadas (Sobs) em crescimento baseada no número de amostras (Dias) ao longo das sete campanhas de monitoramento da avifauna do Parque Eólico Morro do Cruzeiro/Complexo Eólico Brotas do Cruzeiro/Complexo Eólico Brotas de Macaúbas.



Elaboração: Tetra Mais, 2024.

7.3 Índices ecológicos

7.3.1 Diversidade entre as áreas amostrais

Os resultados dos índices de diversidade foram muito semelhantes entre os três tratamentos, principalmente entre áreas referentes aos tratamentos 1 e 2, porém sendo inferiores ao índice calculado para à área referente ao tratamento 3 (Tabela *3*,Gráfico *3*). Essa semelhança entre os tratamentos 1 e 2 não vinham sendo observada, pois nas campanhas anteriores o tratamento 2 mostrava o índice de diversidade mais próximo ao encontrado para o tratamento 3. De todo modo, o índice de diversidade calculado para o tratamento 2 sempre se mostrou intermediário entre os valores calculados para os tratamentos 1 e 3.

De toda forma, todos os três tratamentos apresentaram uma diversidade de Shannon-Winner (H') estimada inferior à diversidade calculada para a área controle (Tabela *3*,Gráfico *3*). Áreas controle geralmente apresentam maior diversidade, visto que estão sujeitas a uma menor interferência antrópica. Com relação a área amostral Tratamento 3, verifica-se que a esta se diferenciou das demais estruturalmente, pois nesta área há uma predominância do ecossistema de Campo Rupestre Herbáceo, como vem seno observado ao longo das campanhas anteriores, enquanto nas áreas amostrais nomeadas Tratamentos 1 e 2,

observamos a presença de um Campo Rupestre Arbustivo. Por fim, na área Controle pode ser observada uma maior diversidade de ambientes (Campo Rupestre Arbustivo/Caatinga e Floresta Estacional) o que pode refletir em uma maior diversidade de aves, como aqui observado.

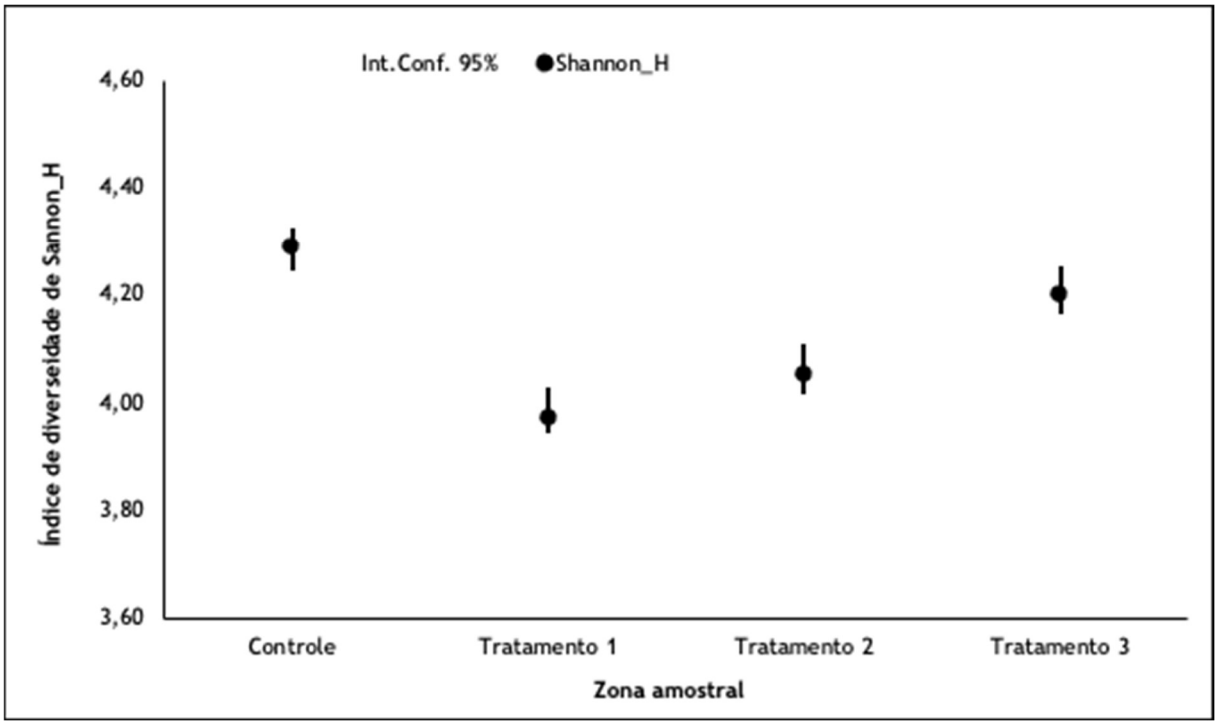
Verifica-se ainda que todas as áreas amostradas neste estudo, tanto na AI do empreendimento como na área controle, apresentaram comunidades de aves com distribuição uniforme. Ou seja, os valores do índice de equitabilidade (J`) encontrados foram muito próximos entre todas as áreas amostrais (Tabela *3*), evidenciando uma distribuição mais uniforme ao longo da AI do empreendimento (valores próximos à 1). Adicionalmente, os resultados dos cálculos de dominância segundo os índices de Berger-Parker (Dominance) e de Simpson (Dominance D') foram semelhantes entre si, assim como os de equitabilidade (Tabela *3*), indicando uma frequência equivalente das espécies observadas entre as áreas na região estudada.

Tabela 3 - Indicadores ecológicos por área amostral calculados a partir dos dados obtidos por meio das Listas de Mackinnon realizados durante as sete campanhas do programa de monitoramento da avifauna na área de influência do Parque Eólico Morro do Cruzeiro/ Complexo Eólico Brotas de Macaúbas.

REGIÕES AMOSTRAIS	RIQUEZA	INDIVÍDUOS	DOMINÂNCIA	SIMPSON D`	SHANNON H`	EQUIBABILIDADE J`
Controle	138	2281	0,01991	0,9801	4,289	0,869
Tratamento 1	122	1850	0,0275	0,9725	3,971	0,825
Tratamento 2	113	1449	0,02406	0,9759	4,054	0,858
Tratamento 3	131	1578	0,02125	0,9788	4,203	0,8622
Total	**181**	**7158**	**0,01987**	**0,9801**	**4,321**	**0,8313**

Elaboração: Tetra Mais, 2024.

Gráfico 3 - Indicadores ecológicos por área amostral calculados a partir dos dados obtidos por meio das Listas de Mackinnon durante as sete campanhas de monitoramento da avifauna do Parque Eólico Morro do Cruzeiro/Complexo Eólico Brotas de Macaúbas.

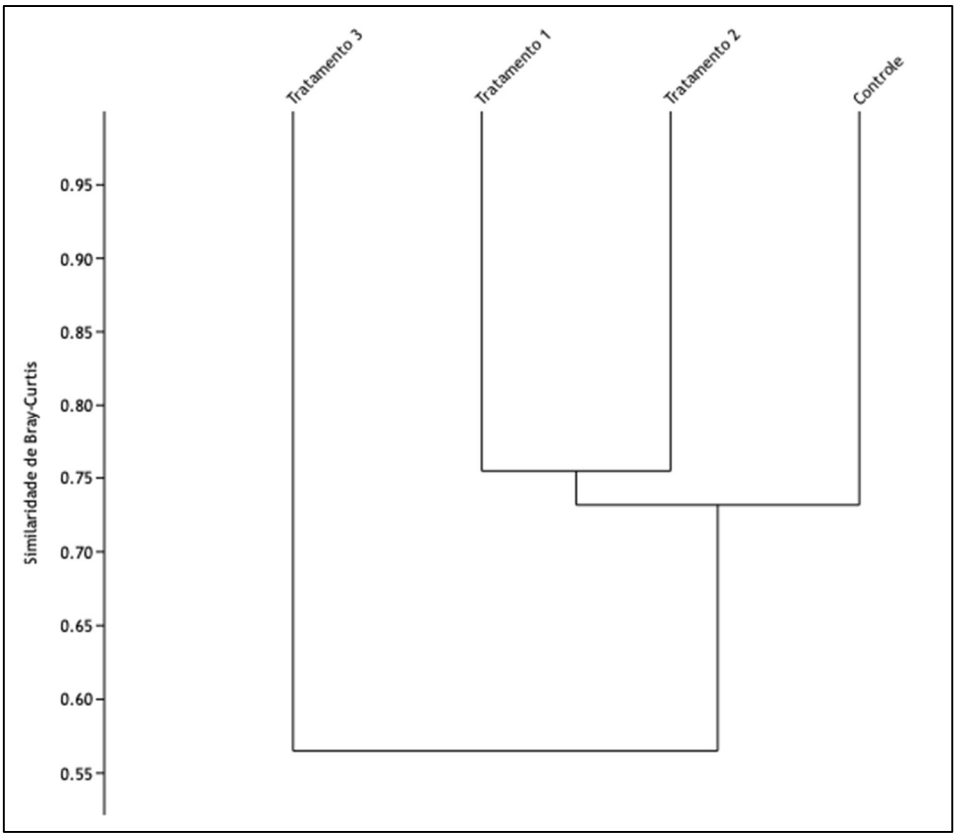


Elaboração: Tetra Mais, 2024.

7.3.2 (Dis) similaridade na composição de espécies entre as áreas amostrais

Ao verificar as áreas amostrais, foi observado que o tratamento 3 apresentou baixo compartilhamento de espécies com as demais áreas (correlação cofenética = 0,9476,Gráfico 4), como era esperado e como vem sendo observado no decorrer de cada campanha. Nesta área, foi observada a predominância de espécies de aves associadas ao ecossistema de Campo Rupestre Herbáceo, o qual difere das fitofisionomias encontradas nos outros dois tratamentos e na área controle. Já nestes tratamentos, existe uma vegetação de Campo Rupestre Arbustivo e Caatinga-Floresta Estacional, esta última com ocorrência especificamente na área controle. As semelhanças entre as fitofisionomias encontradas nos tratamentos 1 e 2 e no controle proporcionam um maior compartilhamento de espécies entre estas áreas, especialmente entre as áreas tratamento 1 e tratamento 2 (Gráfico 4).

Gráfico 4 - Dendrograma de similaridade entre as áreas/réplicas em função da composição da avifauna inventariada durante as sete campanhas do programa de monitoramento de aves nas áreas de influência do Parque Eólico Morro do Cruzeiro/Complexo Eólico Brotas de Macaúbas.



Elaboração: Tetra Mais, 2024.

7.4 Espécies de interesse para conservação

7.4.1 Espécies ameaçadas e protegidas por legislação

No decorrer da sétima campanha, foram observadas duas espécies categorizadas como ameaçadas de extinção em nível estadual (BAHIA, 2017), são elas: a zabelê (*Crypturellus zabele*), classificada como vulnerável, e o beija-flor-de-gravata-vermelha (*Augastes lumachella*), categorizado como em perigo. Ambas também são apontadas como ameaçadas de extinção em nível nacional (MMA, 2022), dentro das mesmas categorias indicadas em nível estadual. Já em nível internacional, outras duas espécies classificadas como ameaçadas de extinção foram registradas, o pompeu (*Hylopezus ochroleucus*) e a maracanã (*Primolius maracana*), ambas as espécies apontadas como quase ameaçada de extinção pela IUCN (IUCN, 2022).

Os registros dessas espécies foram realizados em uma ou mais campanhas de campo realizadas até o momento (Tabela *4*), o que sugere a manutenção destas espécies na área

de estudo, mesmo com a operação do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e a instalação do Parque Eólico Morro do Cruzeiro.

Tabela 4 – Número de espécies ameaçadas de extinção tanto em nível estadual (BAHIA, 2017), nacional (MMA, 2022) e internacional (IUCN, 2022) registradas durante as sete campanhas do programa de monitoramento da avifauna na área de influência do Parque Eólico Morro do Cruzeiro/Complexo Eólico Brotas de Macaúbas.

Campanha	IUCN (2022)				MMA (2022)				BAHIA (2017)			
	EN	NT	VU	LC	EN	NT	VU	-	EN	NT	VU	-
Primeira	1	2	0	162	2	0	1	162	1	0	1	163
Segunda	0	2	0	115	1	0	1	115	1	0	1	115
Terceira	0	2	0	115	1	0	1	115	1	0	1	115
Quarta	0	2	0	116	1	0	1	116	1	0	1	116
Quinta	1	1	0	127	2	0	1	126	1	0	1	127
Sexta	0	2	0	121	1	0	1	121	1	0	1	121
Sétima	0	2	0	106	1	0	1	106	1	0	1	106
Total	**1**	**2**	**0**	**190**	**2**	**0**	**1**	**190**	**1**	**0**	**1**	**191**

Legenda: Travessão "—" = informação ou espécie ausente; Status de ameaça: BAHIA (2017); MMA (2022) e/ou IUCN (2022): LC = pouco preocupante; VU = vulnerável; NT = quase ameaçada; LC = pouco preocupante

Elaboração: Tetra Mais, 2024.

Os dados coletados aqui mostraram que, das 193 espécies registradas no decorrer das sete campanhas de monitoramento de aves realizadas até o momento, demonstra que a maioria destas espécies, ou seja, cerca de 190 (98,45%), 190 (98,45%) e 191 (98,96%) espécies de aves não são consideradas como ameaçadas de extinção em níveis internacional, nacional e estadual, respectivamente. Por outro lado, duas espécies são categorizadas como ameaçadas em nível estadual (BAHIA, 2017), são elas: a zabelê (*Crypturellus zabele*), classificada como vulnerável, e o beija-flor-de-gravata-vermelha (*Augastes lumachella*), categorizado como em perigo (Tabela *4*). Já a nível nacional (MMA, 2022), três espécies estão ameaçadas de extinção, sendo duas categorizadas como em perigo, são elas: a codorna-carapé (*Taoniscus nanus*) e o beija-flor-de-gravata-vermelha (*Augastes lumachella*), enquanto a zabelê (*Crypturellus zabele*), assim como a nível estadual, é classificada como vulnerável. Por fim, a nível internacional (IUCN, 2022), três espécies são tidas como ameaçadas de extinção, são elas a maracanã (*Primolius maracanã*) e o pompeu

(*Hylopezus ochroleucus*), classificadas como quase ameaçada, enquanto a codorna-carapé (*Taoniscus nanus*) é classificada como em perigo (Tabela *4*).

Apesar da maioria das espécies da comunidade de aves não ter sido enquadrada em alguma lista de conservação, a mera presença de espécies ameaçadas em algum grau, mesmo que em baixa quantidade, gera preocupação. É importante ressaltar esta informação, porque as espécies categorizadas como vulneráveis e em perigo possuem baixa ou moderada capacidade de adaptação aos distúrbios antrópicos. Tal característica associada ao aumento da perda de habitat vem contribuindo para o seu declínio populacional em diversas regiões pelo Brasil (SICK, 1997; NUNES, 2003; ARAUJO & SILVA, 2017; IUCN, 2022). Vale ressaltar que estas espécies vêm sendo observadas na área de influência do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro desde o início das primeiras campanhas de monitoramentos de aves realizados na região bem como uma ou mais campanhas de campo do atual programa de monitoramento, com exceção a codorna-carapé (*Taoniscus nanus*), registrada somente durante a primeira e quintas campanhas do atual programa de monitoramento. Dito isso, o registro destas espécies na AI do empreendimento evidencia a necessidade da manutenção da vegetação e da adoção de estratégias que visem minimizar os impactos sobre essas espécies, mais especificamente, de modo que a comunidade de aves local consiga manter-se funcional dentro do ecossistema estudado.

7.4.2 Espécies Endêmicas, raras ou não descritas pela ciência

Das 108 espécies de aves observadas no decorrer da sétima campanha, 21 são consideradas endêmicas, das quais 16 são tidas como endêmicas à Caatinga (ARAUJO & SILVA, 2017), três a Mata Atlântica (VALE et al., 2018) e duas ao Cerrado (SILVA & BATES, 2002. Somando-se estes dados aos encontrados nas seis campanhas anteriores, foram registradas, ao todo, 26 espécies classificadas como endêmicas, das quais 18 são indicadas como endêmicas à Caatinga (ARAUJO & SILVA, 2017), quatro ao Cerrado (SILVA & BATES, 2002) e quatro à Mata Atlântica (VALE et al., 2018) (Tabela *4*).

Apesar dos apontamentos acima, é necessário ressaltar que o estudo do endemismo na Caatinga está em constante aprimoramento, pois os limites deste domínio não são bem definidos devido às divergências da sua área de abrangência (OLMOS *et. al.*, 2005; ARAUJO & SILVA, 2017; LIMA, 2021; ARAUJO *et al.*, 2022), o que pode interferir no modo como as espécies são enquadradas. Dentre as espécies que tiveram sua origem comprovadamente na Caatinga e foram encontradas neste estudo, merecem destaque a zabelê (*Crypturellus zabelê*) e o beija-flor-de-gravata-vermelha (*Augastes lumachella*), principalmente devido aos seus status de vulnerabilidade. Somam-se a esta lista o formigueiro-do-nordeste (*Formicivora iheringi*), o bico-virado-da-caatinga (*Megaxenops parnaguae*), o tico-tico-do-são-francisco (*Arremon franciscanus*) e a tiê-caburé (*Compsothraupis loricata*). Todas estas

espécies são caracterizadas pela alta dependência de ambientes florestais e baixa capacidade de adaptação aos distúrbios antrópicos (ARAUJO & SILVA, 2017), ressaltando, assim, a necessidade da sua proteção.

A presença de espécies endêmicas ao Cerrado e à Mata Atlântica na região, reforça a dificuldade em definir os endemismos na Caatinga. Neste estudo, as espécies endêmicas ao Cerrado encontradas foram: codorna-carapé (*Taoniscus nanus*), rabo-mole-da-serra (*Embernagra longicauda*), o campainha-azul (*Porphyrospiza caerulescens*) e batuqueiro (*Saltatricula atricollis*), e à Mata Atlântica são: aracuã-de-barriga-branca (*Ortalis araucuan*), beija-flor-de-costas-violeta (*Thalurania glaucopis*), a corujinha-sapo (*Megascops atricapilla*) e maria-preta-de-garganta-vermelha (*Knipolegus nigerrimus*). O registro destas espécies no interior do domínio da Caatinga ocorreu principalmente pela heterogeneidade de ambientes que são comumente encontrados nela. Esta heterogeneidade decorre da sua história biogeográfica bem como da dificuldade de definir os limites da Caatinga ao longo das zonas de transição entre os demais domínios morfoclimáticos brasileiros (LIMA, 2021; ARAUJO et al., 2022).

Dentre as espécies consideradas raras, com base no índice de frequência nas listas de Mackinnon, destaca-se os registros do tico-tico-do-são-francisco (*Arremon franciscanus*) e do formigueiro-do-nordeste (*Formicivora iheringi*), que são espécies endêmicas a Caatinga encontrados leste da Bahia e nordeste de Minas Gerais (SCHULENBERG & JARAMILLO, 2020; ZIMMER & ISLER, 2020). Ainda, são espécies de aves com alta sensibilidade a distúrbios ambientais. Além destas espécies, pode-se mencionar o registro de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção, como a cordorna-caporé (*Taoniscus nanus*), espécie com apenas três registros conhecidos para o estado da Bahia, dos quais, dois ocorreram na região de Brotas de Macaúbas (WIKIAVES, 2024), e da maracanã (*Primolius maracanã*) que, em geral, é uma espécie classificada como pouco comum na AI do empreendimento, porém os registros ocorreram basicamente na área controle. Portanto, o registro destas espécies na área de influência do empreendimento evidência novamente que os habitats encontrados no local apresentaram condições de manter espécies de aves com maiores exigências ecológicas, o que sugere um bom estado de conservação das fitofisionomias encontradas na região.

Assim como nas campanhas anteriores, não houve registro de nova espécie para a ciência na AI do empreendimento, ou seja, todas as espécies registradas até o momento na área de influência do empreendimento e área controle são de conhecimento da comunidade brasileira e internacional.

Tabela 5 - Lista de espécies de aves endêmicas, e ameaçadas de extinção tanto em nível estadual (BAHIA, 2017), nacional (MMA, 2022) e internacional (IUCN, 2022) registradas durante as sete campanhas do programa de monitoramento da avifauna na área de influência do Parque Eólico Morro do Cruzeiro/Complexo Eólico Brotas de Macaúbas.

ESPÉCIE	NOME POPULAR	END	STATUS DE AMEAÇA			CITES
			IUCN	MMA	BA	
Crypturellus zabele	zabelê		LC	VU	VU	
Taoniscus nanus	codorna-carapé	CE	EN	EN	-	
Ortalis araucuan	aracuã-de-barriga-branca	MA	LC	-	-	
Anopetia gounellei	rabo-branco-de-cauda-larga	CAA	LC	-	-	II
Phaethornis ruber	rabo-branco-rubro		LC	-	-	II
Phaethornis pretrei	rabo-branco-acanelado		LC	-	-	II
Augastes lumachella	beija-flor-de-gravata-vermelha	CAA	LC	EN	EN	II
Chrysolampis mosquitus	beija-flor-vermelho		LC	-	-	II
Anthracothorax nigricollis	beija-flor-de-veste-preta		LC	-	-	II
Heliomaster squamosus	bico-reto-de-banda-branca		LC	-	-	II
Calliphlox amethystina	estrelinha-ametista		LC	-	-	II
Chlorostilbon lucidus	besourinho-de-bico-vermelho		LC	-	-	II
Thalurania furcata	beija-flor-tesoura-verde		LC	-	-	II
Thalurania glaucopis	beija-flor-de-fronte-violeta	MA	LC	-	-	II
Eupetomena macroura	beija-flor-tesoura		LC	-	-	II
Chionomesa fimbriata	beija-flor-de-garganta-verde		LC	-	-	II
Megascops choliba	corujinha-do-mato		LC	-	-	II
Megascops atricapilla	Corujinha-sapo	MA	LC	-	-	II
Glaucidium brasilianum	caburé		LC	-	-	II
Athene cunicularia	coruja-buraqueira		LC	-	-	II
Asio stygius	mocho-diabo		LC	-	-	II
Picumnus pygmaeus	picapauzinho-pintado	CAA	LC	-	-	
Herpetotheres cachinnans	acauã		LC	-	-	II
Caracara plancus	carcará		LC	-	-	II
Milvago chimachima	carrapateiro		LC	-	-	II
Falco sparverius	quiriquiri		LC	-	-	II
Falco femoralis	falcão-de-coleira		LC	-	-	II
Forpus xanthopterygius	tuim		LC	-	-	II
Eupsittula cactorum	periquito-da-caatinga	CAA	LC	-	-	II
Primolius maracana	maracanã		NT	-	-	I
Formicivora iheringi	formigueiro-do-nordeste	CAA	LC	-	-	
Sakesphoroides cristatus	choca-do-nordeste	CAA	LC	-	-	
Thamnophilus capistratus	choca-barrada-do-nordeste	CAA	LC	-	-	
Radinopsyche sellowi	chorozinho-da-caatinga	CAA	LC	-	-	
Hylopezus ochroleucus	pompeu	CAA	NT	-	-	
Megaxenops parnaguae	bico-virado-da-caatinga	CAA	LC	-	-	
Phacellodomus rufifrons	joão-de-pau		LC	-	-	
Pseudoseisura cristata	casaca-de-couro	CAA	LC	-	-	
Synallaxis hellmayri	joão-xique-xique	CAA	LC	-	-	

ESPÉCIE	NOME POPULAR	END	STATUS DE AMEAÇA			CITES
			IUCN	MMA	BA	
Knipolegus nigerrimus	maria-preta-de-garganta-vermelha	MA	LC	-	-	
Arremon franciscanus	tico-tico-do-são-francisco	CAA	LC	-	-	
Icterus jamacaii	corrupião	CAA	LC	-	-	
Agelaioides fringillarius	asa-de-telha-pálido	CAA	LC	-	-	
Compsothraupis loricata	tiê-caburé	CAA	LC	-	-	
Embernagra longicauda	rabo-mole-da-serra	CE	LC	-	-	
Saltatricula atricollis	batuqueiro	CE	LC	-	-	
Saltatricula atricollis	batuqueiro	CE	LC	-	-	
Sporophila albogularis	golinho	CAA	LC	-	-	
Paroaria dominicana	cardeal-do-nordeste	CAA	LC	-	-	

Legenda: Travessão "—" = informação ou espécie ausente; Status de ameaça: BAHIA (2017); MMA (2022) e/ou IUCN (2022): LC = pouco preocupante; VU = vulnerável; NT = quase ameaçada; LC = pouco preocupante; CITES (2023): I = espécie mencionada no Apêndice I da CITES; II = espécie mencionada no Apêndice II da CITES, III = espécie mencionada no Apêndice III da CITES. End. - Endemismo: CAA - Endemismo da Caatinga, CE - Endemismo ao Cerrado, MA - Endemismo a Mata Atlântica.

Elaboração: Tetra Mais, 2024.

7.4.3 Espécies Exóticas, invasoras ou de risco epidemiológico

Durante a sétima campanha de amostragem não foram observadas espécies exóticas na área estudada. O registro de uma única espécie exótica (pardal, *Passer domesticus*) ocorreu apenas durante a primeira campanha. Dessa forma, ao todo, das 193 espécies inventariadas, apenas uma espécie foi apontada como exótica durante o estudo. No entanto, esta espécie foi introduzida e ocorre no Brasil desde o início do século XX (SICK, 1997). Sua ocupação no Brasil pode ter se iniciado pela cidade do Rio de Janeiro, se expandido para o resto do país de forma artificial a partir das construções de estradas, ferrovias e pelos rios (SICK, 1997). Atualmente a espécie pode ser observada em praticamente todo o território nacional, principalmente nas regiões sul, sudeste e nordeste do Brasil (WIKIAVES, 2022), de modo que seu registro neste estudo não pode ser considerado incomum.

7.4.4 Espécies de Importância econômica ou cinegética

Durante a sétima campanha, foram catalogadas 46 espécies de aves classificadas dentro de uma ou mais categorias de uso humano, destas, 34 espécies de aves são de interesse do mercado ilegal (Cm), 31 espécies que são criadas em cativeiro (Cr), 12 com potencial cinegético (Fo), 10 espécies utilizadas para zooterapia (Zo) e uma espécie é utilizada por residentes locais na tentativa de evitar a predação em animais domésticos ou que são consideradas pragas (Co) (Gráfico 5).

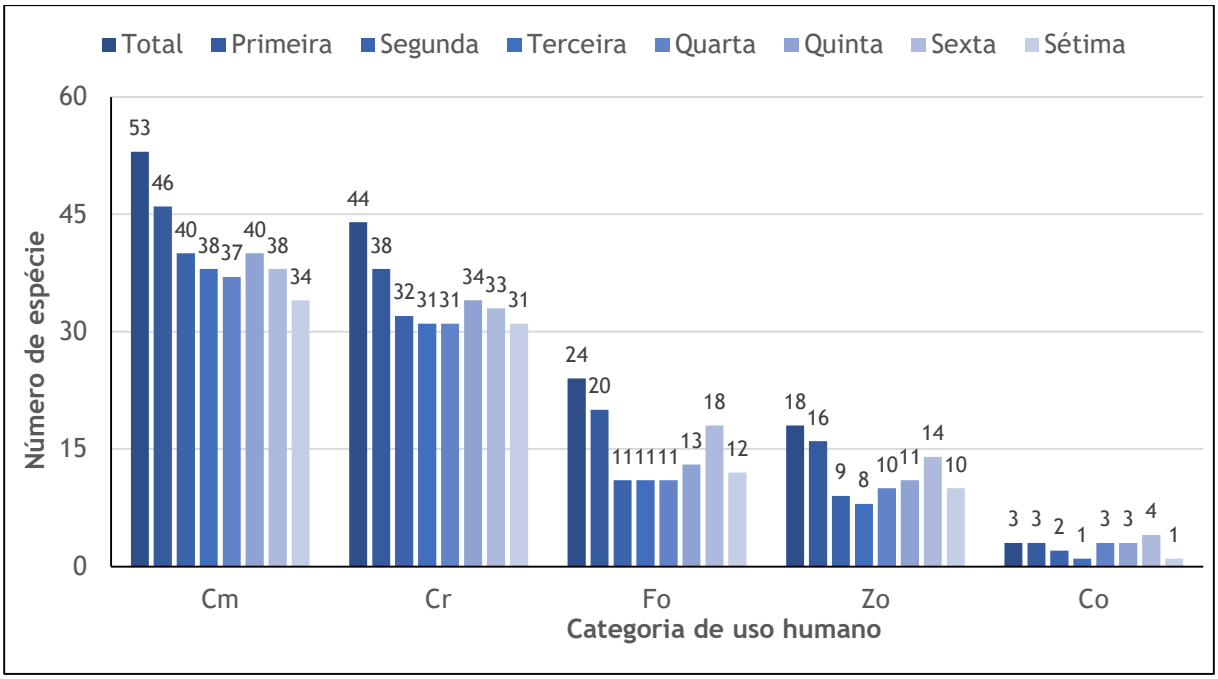
Ao compilar os dados de todas as 193 espécies de aves que ocorrem na área do empreendimento, verifica-se que, 53 espécies de aves consideradas de interesse pelo mercado ilegal (Cm), 44 espécies comumente criadas em cativeiro (Cr), 24 espécies que possuem potencial cinegético (Fo), 18 espécies utilizadas em zooterapia (Zo) e três espécies

empregadas para evitar predação em animais domésticos ou que são consideradas pragas (Co) (Tabela *1*; Gráfico 5). É importante salientar que dentre as espécies acima categorizadas estão espécies de tinamídeos, cracídeos, columbídeos e psitacídeos, que são frequentemente alvo de caça e apanha, prática comum em toda região nordeste do Brasil (FERNANDES-FERREIRA *et al.*, 2012; ALVES *et al.*, 2013). Como essas relações com os seres humanos são apontadas como maléficas, algumas destas estão entre as espécies de aves ameaçadas de extinção tanto em nível estadual, como nacional e internacional.

Considerando o disposto na CITES (CITES, 2023), foram registradas 28 espécies de interesse humano (Tabela *1*;Tabela 5), das quais 16 foram observadas no decorrer da sétima campanha, sendo 15 pertencentes ao Apêndice II e apenas uma pertencente ao Apêndice I da CITES. Já considerando as espécies registradas no decorrer das sete campanhas (N = 28), duas são inseridas no Apêndice I da Cites, que inclui espécies de interesse humano e/ou são apontadas como ameaçadas de extinção (CITES, 2023), são elas: o falco-peregrinus (*Falco peregrinus*) e a maracanã (*Primolius maracana*). As demais espécies registradas (N = 26) estão contempladas no Apêndice II, que inclui as espécies de interesse humano e que não estão necessariamente ameaçadas de extinção, mas a sua comercialização deve ser controlada para evitar exploração incompatível com sua sobrevivência (CITES, 2023). Dentre estas, são apontadas com destaque as espécies de psitacídeos (Psitaciformes), uma vez que estão entre as espécies mais utilizadas no tráfico de animais silvestres no mundo (SICK, 1997).

Adicionalmente, menciona-se as espécies de traupídeos (Thraupidae) e icterídeos (Icteridae) encontradas aqui, também devem ser destacadas sob o ponto de vista conservacionista relacionado ao tráfico de vida silvestre. Mesmo que não estejam listadas na CITES, espécies destas famílias são de interesse do comércio ilegal em nível nacional e muitas vezes podem ser vistas em gaiolas ou viveiros nas residências rurais no Nordeste do Brasil, sendo localmente consideradas como "xerimbabos" (espécies de animais silvestres criadas como pets) (PEREIRA & BRITO, 2005; ALVES et al., 2010; FERNANDES-FERREIRA et al., 2012; ALVES et al., 2013).

Gráfico 5 - Riqueza de espécies por tipos de usos humanos registrados em cada campanha de amostragem e ao longo do programa de monitoramento nas áreas de influência do Parque Eólico Morro do Cruzeiro/Complexo Eólico Brotas de Macaúbas.



Legenda: Uso animal: Fo = aves que possuem potencial cinegético; Zo = aves utilizadas para zooterapia; Co = aves que são empregadas para evitar predação em animais domésticos ou por serem consideradas pragas; Cm = aves que são comercializadas ilegalmente; Cr = aves que são utilizadas em cativeiro

Elaboração: Tetra Mais, 2024.

7.4.5 Espécies Bioindicadoras

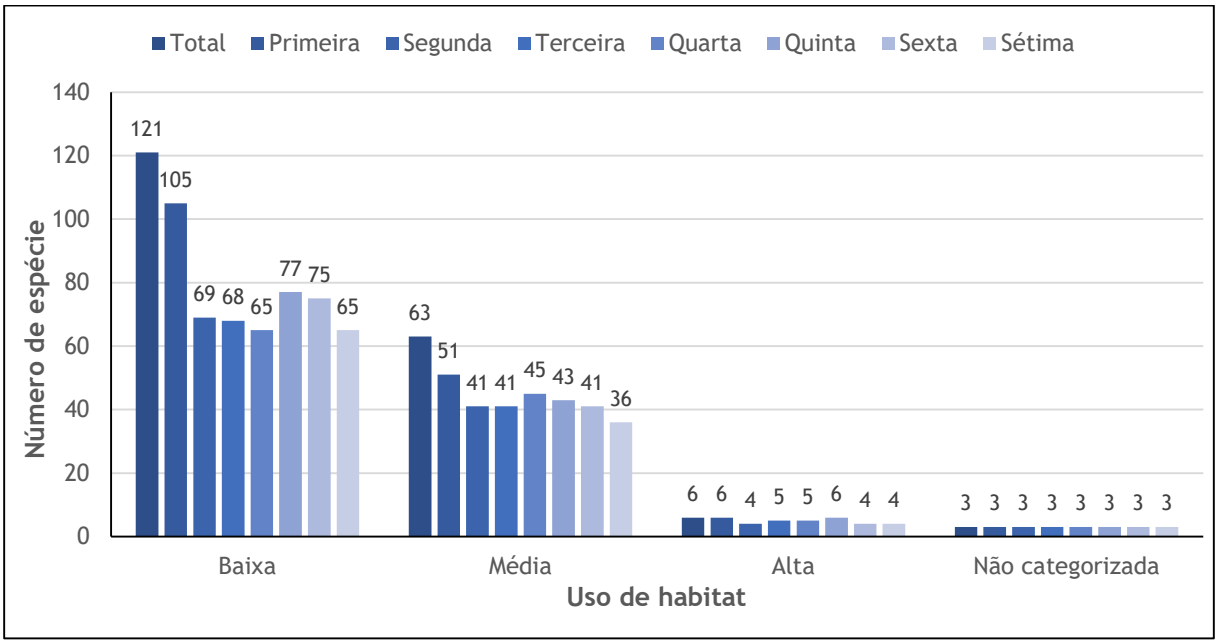
As 193 espécies de aves registradas durante as atividades de campo foram avaliadas quanto às suas características como bioindicadoras, de modo que neste estudo foram representadas segundo suas sensibilidades aos distúrbios humanos. Do total de espécies registradas, 121 apresentaram baixa sensibilidade, 63 com média sensibilidade, seis espécies têm alta sensibilidade aos distúrbios humanos e três não foram classificadas devido à ausência de dados na literatura (PARKER III *et al.*, 1996; SILVA *et al.*, 2003) (Gráfico 6). Dentre as espécies com média ou baixa sensibilidade, a zabelê (*Crypturellus zabele*), a codorna-carapé (*Taoniscus nanus*) e o beija-flor-de-gravata-vermelha (*Augastes lumachella*) novamente mereceram destaque por serem espécies importantes para o estudo. Estas serão tratadas individualmente nos respectivos tópicos alusivos aos seus monitoramentos.

A predominância de espécies com baixa sensibilidade aos distúrbios humanos foi uma característica mantida em cada campanha. Na campanha atual (sétima), por exemplo, foi observado que, do total de 108 espécies de aves registradas, 65 espécies foram consideradas como de baixa sensibilidade aos distúrbios humanos, 36 espécies apresentaram média

sensibilidade, quatro são apontadas com alta sensibilidade e três não são classificadas (Gráfico *6*).

A representatividade de táxons com baixa capacidade adaptativa, ou seja, alta sensibilidade aos distúrbios antrópicos, correspondeu em grande parte às espécies de aves florestais que, por sua vez, apresentaram uma distribuição bastante restrita na região (SILVA *et al.*, 2003). Possivelmente, a maior proporção encontrada de espécies com alta capacidade adaptativa (baixa sensibilidade aos distúrbios antrópicos) em detrimento de um reduzido número de aves com baixa capacidade adaptativa pode ser consequência de um processo histórico de exposição contínua dessas espécies ao estresse causado pelas variações climáticas temporais em seus ambientes, o que moldou a organização da comunidade biológica de aves ao seu padrão atual (SILVA *et. al.*, 2003). Além disso, este cenário também pode ser um forte indicador de que o ambiente esteja passando por algum tipo de impacto ocasionado por alterações ambientais (OLMOS *et al.*, 2005), e somente do estudo de longa duração permitem conclusões mais precisas sobre estas causas.

Gráfico 6 - Riqueza de espécies por categoria de sensibilidade a distúrbios ambientais registradas em cada campanha de amostragem e ao longo do programa de monitoramento nas áreas de influência do Parque Eólico Morro do Cruzeiro/Complexo Eólico Brotas de Macaúbas.



Legenda: Sensibilidade a distúrbios ambientais: Baixa – Espécies de aves com baixa sensibilidade as alterações humanas; Média - Espécies de aves com média sensibilidade as alterações humanas; Alta - Espécies de aves com alta sensibilidade as alterações humanas; não categorizadas - Espécies de aves não categorizada quanto as alterações humanas.

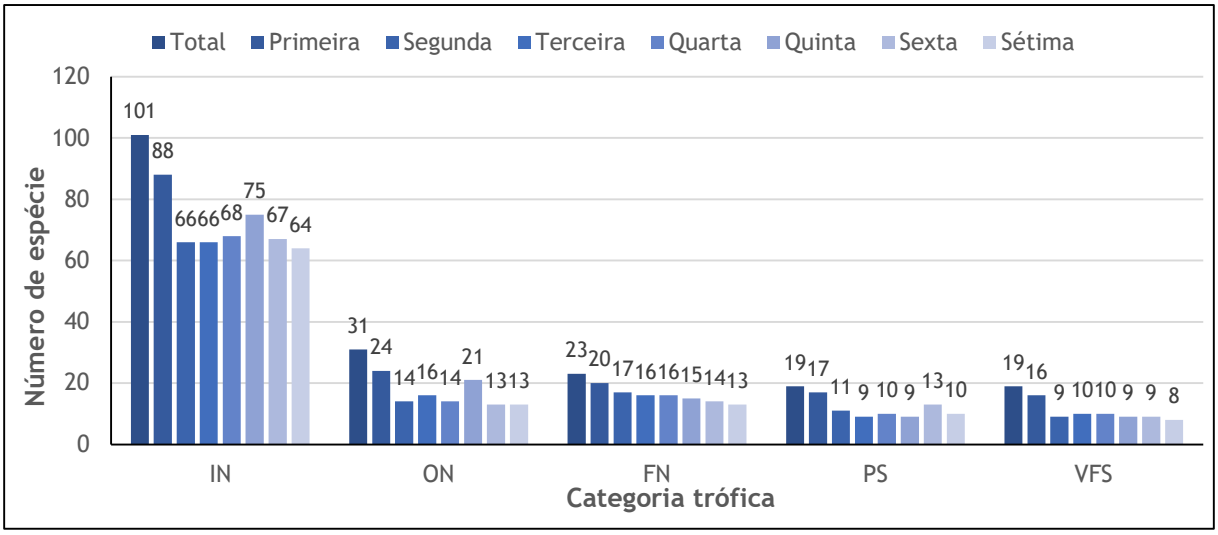
Elaboração: Tetra Mais, 2024.

De fato, a região avaliada apresenta uma série de intervenções antrópicas, as quais acabaram modificando parte da paisagem e, consequentemente, a avifauna como um todo. O resultado disto é a diminuição sucessiva de ambientes propícios para manutenção de aves com maiores exigências ecológicas, que dependem de ambientes mais estruturados.

Outro aspecto avaliado acerca das aves bioindicadoras foi sua dieta. A prevalência de espécies insetívoras pôde ser observada na avaliação tanto dos dados por campanha, como dos dados das sete campanhas compilados (Gráfico *7*). Dito isso, verificou-se que, das 108 espécies de aves inventariadas no decorrer da sétima campanha: 64 espécies são classificadas como insetívoras, ou seja, espécies de aves que têm invertebrados como o seu principal item alimentar; 13 espécies são categorizadas como onívoras, ou seja, espécies que não apresentam predominância de item alimentar na sua dieta e outras 13 são apontadas como frugívoras-nectarívoras, aquelas que alimentam-se principalmente de frutos e néctar (Gráfico *7*).

Já com base nos dados consolidados das sete campanhas, foi observado que das 193 espécies de aves registradas, 101 são consideradas insetívoras, 31 espécies classificadas como onívoras, 23 frugívoras-nectarívoras, 19 com dieta composta principalmente por itens vegetais, à exceção de frutos e néctar, e 19 espécies de aves são consideradas como predadoras e/ou detritívoras (Gráfico *7*). Essa predominância de espécies que apresentaram invertebrados como item principal da dieta insetívora foi relacionada à representatividade numerosa de espécies da ordem Passeriformes, especialmente da família Tyrannidae. Espécies deste grupo taxonômico, além de apresentarem facilidade em explorar muitos ambientes, estão associadas às regiões de características predominantemente perturbadas, com baixa disponibilidade de recursos alimentares de origem vegetal, ou regiões de características abertas como Caatinga, Cerrado e Restinga (SICK, 1997), o que favoreceu o registro de espécies deste grupo.

Gráfico 7 - Riqueza de espécies de aves por dieta registradas em cada campanha de amostragem e ao longo do programa de monitoramento nas áreas de influência do Parque Eólico Morro do Cruzeiro/Complexo Eólico Brotas de Macaúbas.



Legenda: Dieta: FN = Frugívora-nectarívora; IN = Invertebrado; ON = Onívoro; PS = Consumidores de sementes e outras partes vegetais; VFS = Carnívoros e/ou Detritívoros, segundo WILMAN et al., (2014).

Elaboração: Tetra Mais, 2024.

Nesse contexto, espécies frugívoras e nectarívoras são, em geral, as mais adequadas para escolha como bioindicadoras, por facilitarem a regeneração natural de ambientes degradados devido à sua capacidade de dispersar sementes e fecundar flores. Dentro desse grupo, a jacupemba (*Penelope superciliaris*), a aracuã-de-barriga-branca (*Ortalis aracuan*) e a maracanã (*Primolius maracana*) mereceram destaque por serem consideradas de médio-grande porte, o que possibilita a dispersão de sementes de frutos maiores pelo ambiente. Não obstante, estas espécies são as primeiras a serem extintas localmente devido às perturbações ambientais (EMER *et al.*, 2019). Adicionalmente, pode-se apontar o acompanhamento de espécies que se encaixe na primeira categoria indicada por Olmos et al. (2004), mesmo sendo espécies de aves independentes de florestas, como a rolinha-picui (*Columbina picui*), a avoante (*Zenaida auriculata*) e o cardeal-do-nordeste (*Paroaria dominicana*), assim como as que apresentam alguma dependência, como a juriti-pupu (*Leptotila verreauxi*), o periquito-da-caatinga (*Eupsitulla cactorum*), a gralha-cancã (*Cyanocorax cyanopogon*) e o azulão (*Cyanoloxia brissonii*) também enquadradas na primeira categoria indicada por Olmos e colaboradores (2004). Além disso, essas espécies são caçadas e/ou capturadas na Caatinga tanto para fins de subsistência como para fins recreativos (xerimbabos) (BEZERRA *et al.*, 2011; ALVES *et al.*, 2012; FERNANDES-FERREIRA *et al.*, 2012). Desta forma, estas espécies também podem auxiliar no entendimento sobre o uso do habitat na região estudada, uma vez que as espécies independentes tendem a ser mais abundantes em habitats alterados enquanto as que apresentam alguma dependência tendem a ser mais raras (ARAUJO, 2009).

7.4.6 Espécies Migratórias

Até o momento, foram registradas três espécies de aves migratórias (MGT), são elas: o papa-lagarto-acanelado (*Coccyzus melacoryphus*), registrado somente na sexta campanha, o maçarico-solitário (*Tringa solitaria*), observado no decorrer da primeira campanha, e o falco-peregrinus (*Falco peregrinus*), também observado somente durante a sexta campanha. As três espécies migram do hemisfério norte durante o inverno boreal, podendo ser observadas no Brasil em diferentes momentos, papa-lagarto-acanelado (*Coccyzus melacoryphus*) é encontrado na Caatinga durante a estação chuvosa da região (SOMENZARI et al., 2018), que coincidiu com a sexta campanha, enquanto o maçarico-solitário (*Tringa solitaria*) pode ser observado entre os meses de outubro e janeiro (SOMENZARI et al., 2018). Por fim o falco-peregrinus (*Falco peregrinus*), normalmente vista no Brasil entre outubro e maio (SOMENZARI et al., 2018), época em que indivíduos destas espécies migram do hemisfério norte para o hemisfério sul (SOMENZARI et al., 2018), dessa forma, o registro destas espécies, mesmo que tardio, já era esperado.

De todo modo, a migração das aves na Caatinga está diretamente relacionada às questões sazonais, como de estresse hídrico extremo, bem como, aos fatores atribuídos a disponibilidade de alimentos (OLMOS *et. al.*, 2005; VASCONCELLOS *et. al.* 2010; ARAUJO *et. al.*, 2017). Isto faz com que as migrações estejam relacionadas à busca de recursos ou ambientes mais favoráveis à manutenção das aves (ARAUJO & SILVA, 2017; ARAUJO *et. al.*, 2017). Na Caatinga, as aves são comumente sujeitas a severas variações sazonais que estão associadas às flutuações de precipitação e umidade (ARAUJO *et. al.*, 2017). No período chuvoso, por exemplo, as populações de artrópodes aumentam, assim como a produção de folhas, flores e frutos (POULIN *et. al.*, 1994; ARAUJO *et. al.*, 2017; ARAUJO & SILVA, 2017). Porém, no período de seca a oferta desses recursos é reduzida e as aves apresentam como resposta algumas variações e flutuações na distribuição dos grupos tróficos (POULIN *et. al.*, 1994; ARAUJO, 2009; LAS-CASAS, 2019).

Nessa perspectiva, durante as atividades desenvolvidas em campo, foram registradas 20 espécies de aves classificadas como Parcialmente Migratórias (MPR) (Tabela *1*). Destas, cinco foram observadas no decorrer da sétima campanha, são elas: o bagageiro (Phaeomyias murina), o bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), o suiriri (*Tyrannus melancholicus*), o felipe (Myiophobus fasciatus) e a andorinha-serradora (Stelgidopteryx ruficollis). No caso do bagageiro (*Pheomyias murina*), estudos atuais apontam que as populações com ocorrência mais ao sul de sua distribuição migram para a região Amazônica durante o inverno, entre os meses de abril e agosto (SOMENZARI et al., 2022). Este padrão é evidenciado pela ausência de indivíduos desta espécie na região Sul do Brasil e pela redução das populações que ocorrem na região Sudeste e pelo aumento no número de registros na Amazônia neste mesmo

período (SOMENZARI et al., 2022). No entanto, em outras regiões do Brasil o bagageiro (*Pheomyias murina*) é caracterizado como residente (SOMENZARI et al., 2022), o que justifica sua ocorrência ao longo do ano na Caatinga evidenciada pelo registro da espécie ao longo das sete campanhas na AI do empreendimento.

Por fim, uma espécie de ave encontrada neste estudo é categorizada com status desconhecido, a avoante (*Zenaida auriculata*), ou seja, o padrão migração dessa espécie ainda carece de mais estudos (SOMENZARI *et. al.*, 2018). Sabe-se, contudo, que indivíduos desta espécie tendem a se deslocar conforme a disponibilidade de sementes, seguindo muitas vezes o padrão irregular das chuvas (OLMOS *et al.*, 2005). Este comportamento justifica porque a avoante foi observada nas duas primeiras campanhas e não foi encontrada durante a terceira campanha, porém voltou a ser registrada durante a quarta, quinta e sexta campanhas, e voltou a ser ausente na sétima campanha, evidenciando o padrão irregular de ocorrência da espécie na região do empreendimento.

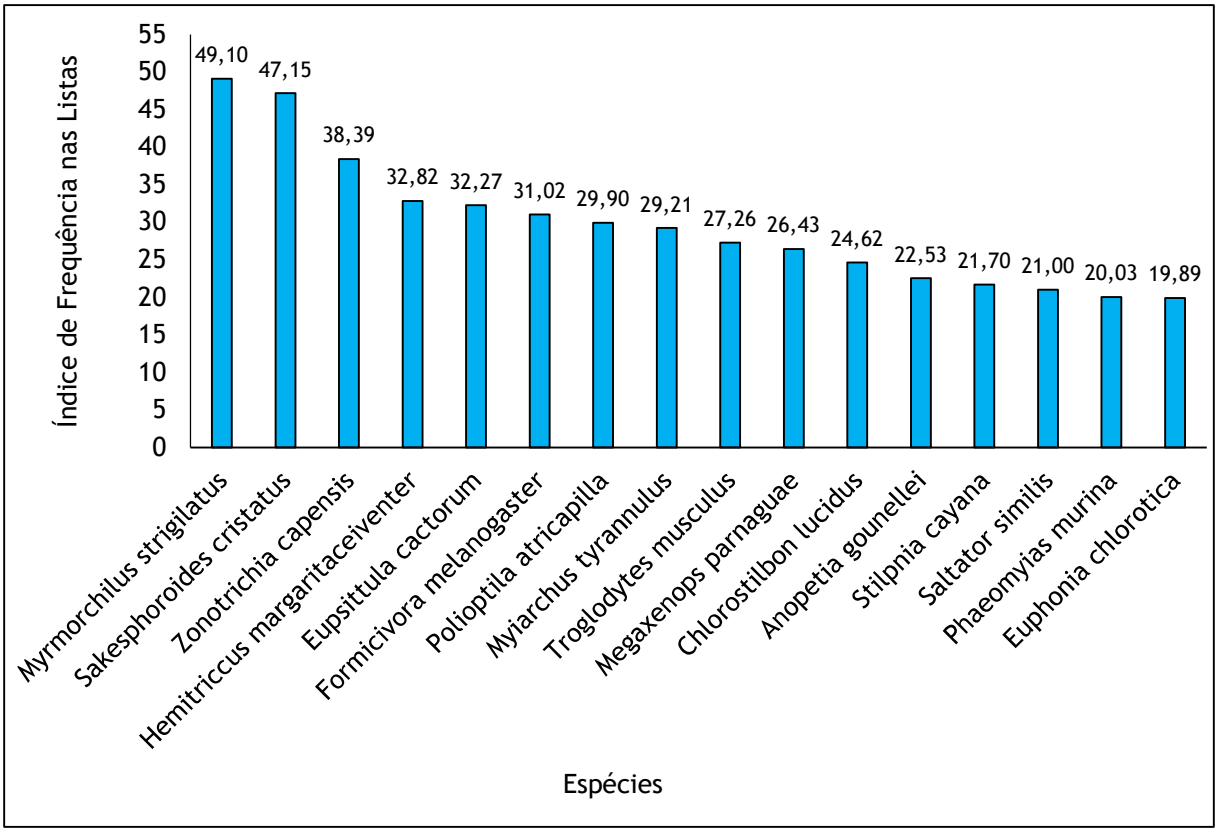
Além das migrações conspícuas e em escala continental feitas por certas espécies, existem muitos outros deslocamentos sazonais, denominados migrações regionais, envolvendo populações de aves neotropicais que são pouco documentados e mal compreendidos (SILVA *et. al.*, 2003; OLMOS *et. al.*, 2005; ARAUJO, 2009). Dentre as espécies que realizam estes deslocamentos e aparecem ou aumentam sua abundância na Caatinga durante o período chuvoso, podemos citar as espécies do gênero Sporophila (golinhas, papa-capins e afins), encontradas no decorrer das três primeiras campanhas e ausente na quarta e voltando a ser observada na quinta, sexta e sétima campanhas, e o tiziu (*Volatinia jacarina*), observado somente durante as duas primeiras campanhas e registrada novamente na quinta, sexta e sétima campanhas. Segundo Olmos e colaboradores (2005), a comunidade de aves da Caatinga exibe alta heterogeneidade no tempo e no espaço, chegando a apresentar uma baixa similaridade consigo mesma quando se comparam amostragens obtidas a intervalos de poucos meses. Isto porque diversas espécies de aves somente são observadas ou são mais abundantes na Caatinga durante a estação chuvosa, como mencionado anteriormente (ARAUJO, 2009; RUIZ-ESPARZA et al., 2011; PEREIRA & AZEVEDO-JÚNIOR, 2013).

7.5 Análise de impacto

Dentre as espécies mais frequentes na AI do empreendimento, tanto quando analisamos os IFLs no geral como por campanha, verificou-se que as espécies facilmente encontradas foram aquelas tipicamente observadas em áreas de Caatinga, como o tem-farinha-aí (*Myrmorchilus strigilatus*), a choca-do-nordeste (*Sakesphoroides cristatus*), o

tico-tico (*Zonotrichia capensis*) e o sebinho-de-olho-de-ouro *(Hemitriccus margaritaceiventer*) (Gráfico *8*). Além de serem espécies comuns à Caatinga, estas apresentam altas atividades vocais e são de fácil detecção além de serem espécies residentes, assim podem ser observados ao longo do ano na Caatinga.

Gráfico 8 - Espécies de aves frequentes, segundo o Índice de Frequência nas Listas de Mackinnon (IFL) no decorrer do programa de monitoramento da avifauna nas áreas de influência do Parque Eólico Morro do Cruzeiro/Complexo Eólico Brotas de Macaúbas.

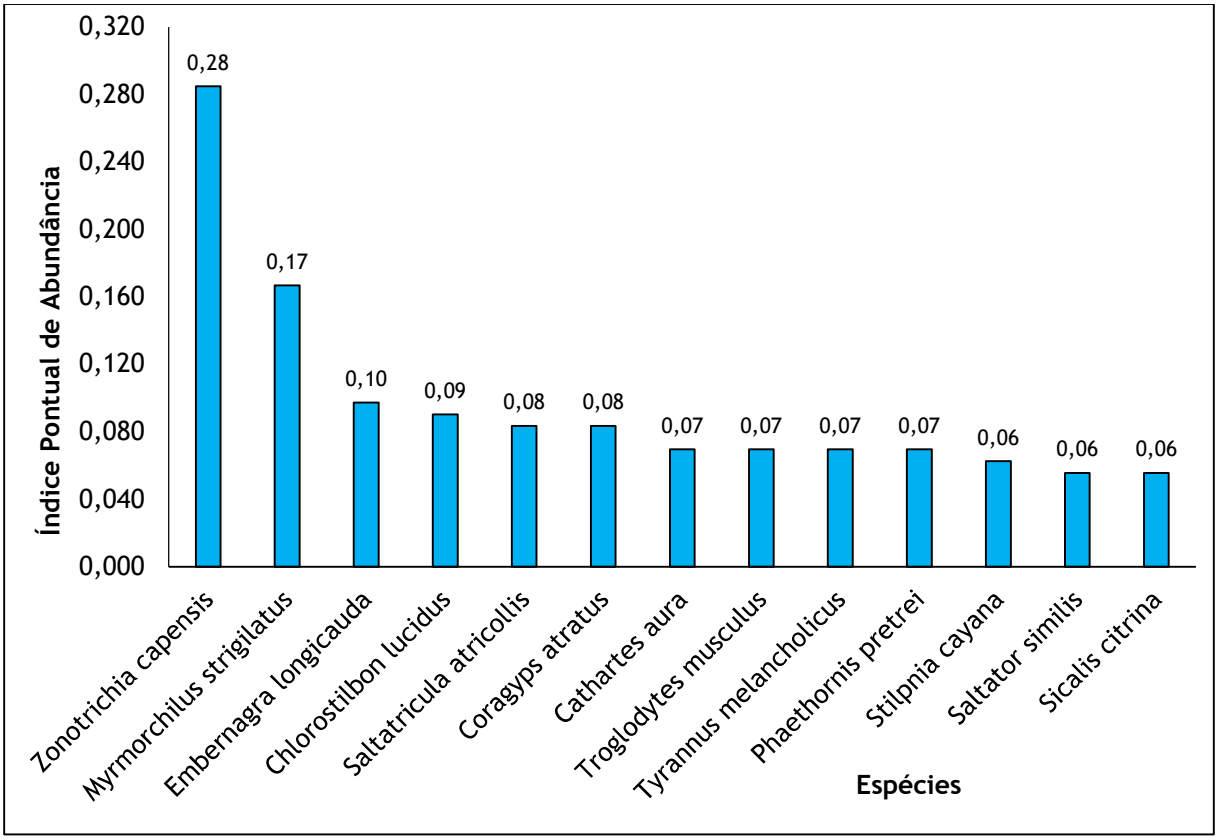


Elaboração: Tetra Mais, 2024.

Por sua vez, as espécies mais abundantes nas áreas dos aerogeradores, observadas a partir dos pontos de escuta realizados no decorrer da sétima campanha (N = 24 pontos), também foram espécies frequentes na área de estudo, como o tico-tico (*Zonotrichia capensis*) e o tem-farinha-aí (*Myrmorchilus strigilatus*) além de outras espécies típicas de Caatinga como o suiriri (*Tyrannus melancholicus*), o tico-tico-rei-cinza (*Coryphospingus pileatus*). Aqui vale destacar a abundância de espécies facilmente observadas nas áreas de campo rupestre, como o rabo-mole-da-serra (*Embernagra longicauda*) e o batuqueiro (*Saltatricula atricollis*), espécie endêmica ao Cerrado. De todo modo, estas espécies são

comuns na Eco-região da Chapada Diamantina, e compõem as espécies de aves com maiores abundâncias nas áreas próximas aos aerogeradores no decorrer de todo o estudo (Gráfico 9).

Gráfico 9 - Espécies de aves dominantes no entorno dos aerogeradores, segundo o Índice Pontual de Abundância (IPA) no decorrer do programa de monitoramento da avifauna nas áreas de influência do Parque Eólico Morro do Cruzeiro/Complexo Eólico Brotas de Macaúbas.



Elaboração: Tetra Mais, 2024.

Este resultado sugere que, de modo geral, as espécies comuns nas áreas dos aerogeradores são também comuns nas AIs do empreendimento e na Caatinga. Essas espécies de aves costumam usar os estratos mais baixos, o que acarreta um menor risco de colisão com as estruturas dos aerogeradores. Outras espécies de aves que utilizam os estratos mais altos e fazem longos voos diários, tais como psitacídeos, falcões, gaviões e urubus (SORVENIGO, 2009), foram observadas no espaço aéreo no entorno dos aerogeradores e estão mais suscetíveis a colidir com estas estruturas. Dentre estas espécies, o carcará (*Caracara plancus*), espécie de falcão amplamente distribuído no Brasil e de fácil observação na Caatinga (SICK, 1997), e espécies de urubus (Cathartidae), especialmente o urubu-preto (*Coragyps atratus*) e o urubu-de-cabeça-vermelha (*Cathartes aura*), espécies abundantes nas áreas próximas aos aerogeradores, segundo o IPA. Estas espécies foram registradas voando ao redor dos aerogeradores, a cerca de 50 metros de altura, no decorrer da sétima

campanha, além de serem vistas realizando voos próximos aos aerogeradores durante todo o estudo.

Somado aos registros obtidos em campanhas anteriores, indivíduos de espécies de aves foram observados sobrevoando próximo aos aerogeradores, com altura variando entre 10 e 160 metros, região que influi em maior risco à colisão devido ao raio de alcance das pás. No entanto, vale mencionar que os maiores riscos de colisão de aves com aerogeradores estão associados às condições climáticas (visibilidade) e à instalação de empreendimentos em rotas de migração de aves (SORVENIGO, 2009). Somado ao risco de colisão, a perda de habitat e alteração no habitat são apontados com os principais risco a manutenção da avifauna local após a instalação de empreendimentos, como Parques Eólicos, ambos podendo ser de caráter permanente e cumulativo além de estarem associados principalmente à fase de instalação do empreendimento, quando se faz necessário suprimir a vegetal local para abrir acessos e instalar os aerogeradores (DE SOUZA *et. al.*, 2022). Outro impacto que está sendo apontado devido a instalação de parques eólicos é o efeito cascata na cadeia trófica. Apesar de ser pouco conhecido, sabe-se, contudo, que a alteração nas relações entre presa-predador e disponibilidade de recursos, como também alterações nos padrões de abundância das espécies, pode levar a alterações nas funções ecossistêmicas em uma escala mais ampla (DE SOUZA *et. al.*, 2022). O comprometimento do processo de dispersão de sementes, por exemplo, decorre, entre outros fatores, da perda de espécies frugívoras de médio-grande porte, visto que esse grupo é um dos primeiros a ser afetado pela perda de cobertura vegetal (EMER *et. al.*, 2018).

Dentro dessa perspectiva, apesar da riqueza aqui observada ser comparada a outras áreas na Caatinga que apresentam um bom estado de conservação, como mencionado anteriormente, e das espécies mais abundantes serem comuns à Caatinga, foram realizados poucos registros de espécies de médio porte que atuam na dispersão de sementes maiores. Foi o que aconteceu com a jacucaca (*Penelope jacucaca*), cujo único registro foi realizado na primeira campanha, e com a maracanã (*Primolius maracana*), cuja abundância registrada foi baixa, sendo realizados basicamente na área controle. Estes resultados direcionam a atenção para a possível perda do serviço ecológico de dispersão de sementes maiores, uma vez que estas aves, consideradas de médio porte atuariam na dispersão dessas sementes (OLMOS *et. al.*, 2004; EMER, *et, al.*, 2018), como já mencionado.

Durante as atividades realizadas de janeiro a junho de 2024, foram localizados 11 espécimes de aves com indicativo de morte por colisão, resultando em uma estimativa de colisão de aves com os aerogeradores de 0,245. Por sua vez, ao longo do programa de monitoramento iniciado em agosto de 2013 até junho de 2024, realizado na área do

Complexo Eólico Brotas de Macaúbas, foram localizados 124 espécimes de aves possivelmente mortas em decorrência de evento de colisão com os aerogeradores, resultando em uma estimativa de colisão de 2,18 (Tabela 6). Esse valor se aproxima a estimativa encontrada por Erickson e colaboradores (2001) que estimou 2,19 aves mortas por aerogeradores por ano nos Estados Unidos. Contudo, apesar do número em si chamar a atenção, essa estimativa é inferior a mortalidade de aves por colisão com veículos e janelas de residências, linhas de transmissão e torre de comunicações (TOMÉ, 2003 apud SANTOS, 2017). Em estudos realizados em parques eólicos instalados em Portugal, foi apontado uma estimativa de morte por colisão que variava entre 1,70 e 2,88 aves mortas por aerogeradores ao longo de um ano e sugeria que a taxa variava de acordo com a localização do empreendimento além de outras variáveis, como relevo e condições climáticas bem como aspectos comportamentais das aves (SANTOS, 2017).

Tabela 6 – Número de carcaças de indivíduos mortos e estimativa de colisão de espécimes da avifauna com eventos de colisão com aerogeradores ao longo do programa de monitoramento de colisão da avifauna na área de influência do Parque Eólico Morro do Cruzeiro/Complexo Eólico Brotas de Macaúbas entre agosto de 2012 e junho de 2024.

Ano	Número de indivíduos	Estimativa de colisão
2012	10	0,175
2013	18	0,316
2014	15	0,263
2015	13	0,228
2016	24	0,421
2017	4	0,070
2018	7	0,123
2019	8	0,140
2020	2	0,035
2021	4	0,070
2022	8	0,140
2023	10	0,175
2024	1	0,018
Total	**124**	**2,180**

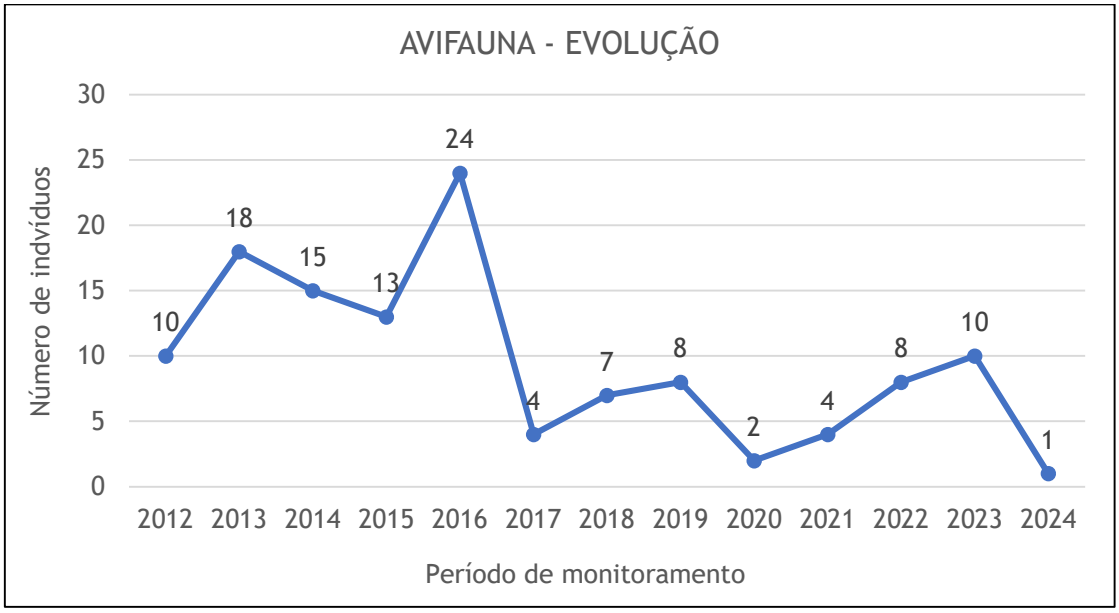
Elaboração: Tetra Mais, 2024.

Esse resultado sinaliza que o número de espécimes que foram reconhecidos por mortes decorrentes de colisão tem diminuído ao longo dos anos, apesar do aumento entre os anos 2022 e 2023 (Gráfico *10*). Porém, vale ressaltar que ao longo dos programas de monitoramento, a taxa de remoção das carcaças por carniceiros e/ou predadores não foi avaliada, de modo que caso esta taxa tivesse sido avaliada poderia ter incrementado a quantidade de indivíduos que possivelmente colidiram com os aerogeradores (CARRETE *et. al.*, 2009). Esse fato torna-se ainda mais relevante se forem considerados achados de estudos

que reportam que aves menores têm uma maior taxa de remoção por carniceiros do que aves de porte médio-grande, e que a mortalidade por colisão de indivíduos de pequeno porte poderia não estar sendo devidamente considerada nas estatísticas. Outro fator não considerado no presente estudo, é a taxa de detecção das carcaças pelo observados.

Deste modo, surgiria um viés nos resultados encontrados aqui, visto que estes apontam para uma maior suscetibilidade de colisão com aerogeradores por aves maiores. Por exemplo, nestes estudos citados acima, há uma indicação que cerca de 82% dos eventos de colisão de aves com aerogeradores ocorreriam com os Passeriformes. Dessa forma, os resultados aqui apresentados devem ser interpretados com cautela devido à ausência de variáveis analisadas, como as taxas de remoção e detectabilidade mencionadas, que podem interferir no resultado encontrado. Além disso, a mortalidade de aves detectada nos parques eólicos pode ser bastante variável e responder ao contexto local onde o empreendimento está inserido (DE SOUZA *et. al.*, 2022), bem como a fatores ambientais e paisagísticos (DREWITT & LANGSTON, 2008).

Gráfico 10 – Espécimes de aves mortas decorrentes de eventos de colisão na área do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas entre agosto de 2012 e junho de 2024.



Elaboração: Tetra Mais, 2024.

Somado ao risco de colisão, como principais impactos diretos associados aos empreendimentos eólicos em operação, tem-se o efeito barreira e a perda de habitat, enquanto os impactos indiretos podem ser alteração no habitat e a cascata trófica, todos tidos como de caráter permanente e cumulativo (DE SOUZA *et. al.*, 2022). No entanto, esses impactos ainda não são totalmente compreendidos, especialmente sua ação sobre a biodiversidade tropical. No caso do efeito barreira, por exemplo, a operação dos geradores

força os indivíduos de aves a utilizarem novas rotas diferentes das usuais, o que pode incidir em um maior gasto energético, especialmente para aves migratórias, na tentativa de evitar os locais alterados usados anteriormente para descanso ou alimentação, além de poder comprometer o seu sucesso reprodutivo em longo prazo (HÖTKER *et. al.*, 2006). O impacto do efeito barreira tem aumentado conforme novos parques eólicos são construídos, sejam contíguos ou não, pois a localização desses novos parques pode levar as aves a percorrerem longos caminhos para desviar dos aerogeradores (DE SOUZA *et. al.*, 2022). No que se refere à perda de habitat, este impacto pode estar associado principalmente à fase de instalação do parque eólico, quando se faz necessário suprimir a vegetação local para abrir acessos e instalar os aerogeradores (DE SOUZA *et. al.*, 2022). Mesmo após a instalação, contudo, a perda de habitat pode ocorrer devido às novas demandas que podem surgir durante a operação do empreendimento, fazendo-se necessária a abertura de mais espaços no meio da vegetação, o que agrava o impacto sobre a biodiversidade (DE SOUZA *et. al.*, 2022).

Ainda, os impactos apontados como indiretos (alteração no habitat e cascata trófica) podem afetar a avifauna durante a operação do parque eólico. A alteração de habitat resultante da supressão da vegetação, erosão, além da presença dos aerogeradores, pode afetar a manutenção dos espécimes na área devido a fatores como diminuição da área com cobertura vegetal disponível para busca de alimento, locais para construção de ninhos, entre outros (DE SOUZA *et. al.*, 2022). Já a o efeito da cascata trófica ainda é pouco conhecido. Sabe-se, contudo, que a alteração nas relações entre presa-predador e disponibilidade de recursos, como também alterações nos padrões de abundância das espécies, pode levar a alterações nas funções ecossistêmicas em uma escala mais ampla (DE SOUZA *et. al.*, 2022). O comprometimento do processo de dispersão de sementes, por exemplo, decorre, entre outros fatores, da perda de espécies frugívoras de médio-grande porte, visto que esse grupo é um dos primeiros a ser afetado pela perda de cobertura vegetal (EMER *et. al.*, 2018), como mencionado anteriormente.

Dentro dessa perspectiva, apesar da riqueza aqui observada ser comparada a outras áreas na Caatinga que apresentam um bom estado de conservação e das espécies mais abundantes serem comuns à Caatinga, foram realizados poucos registros de espécies de médio porte que atuam na dispersão de sementes maiores. Foi o que aconteceu com a jacucaca (*Penelope jacucaca*), cujo único registro foi realizado na primeira campanha, e com a maracanã (*Primolius maracana*), cuja abundância registrada foi baixa. Estes resultados direcionam a atenção para a possível perda do serviço ecológico de dispersão de sementes maiores, uma vez que estas aves, consideradas de médio porte atuariam na dispersão dessas sementes (OLMOS *et. al.*, 2004; EMER, *et, al.*, 2018), como já mencionado. De todo modo, somente com a continuidade dos programas de monitoramento aqui

executados poderá ser apontado e adequadamente avaliado o real impacto da operação do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas sobre a comunidade de aves local.

Quando abordamos as operações dos parques eólicos como um todo, observa-se que alguns dos impactos relatados aqui são comuns a várias fases do empreendimento, como a perda e alteração de habitat que ocorrem também durante a fase de instalação. Adicionalmente a esses impactos, mudanças na composição e riqueza das espécies de aves podem ocorrer devido às alterações na paisagem decorrentes da instalação do empreendimento (VIEIRA-FILHO *et. al.*, 2014; FALAVIGNA *et. al.*, 2020). No entanto, somente estudos de longo prazo, como o aqui realizado, podem elencar se realmente a composição e a riqueza da avifauna local foram alteradas (FALAVIGNA *et. al.*, 2020). De todo modo, VIEIRA-FILHO e colaboradores (2014) e FALAVIGNA e colaboradores (2020) encontraram alterações na composição e na riqueza de espécies quando compararam as diferentes fases de um empreendimento instalados no Rio Grande do Norte e outro no Rio Grande do sul.

Essa flutuação na riqueza de aves pode ser verificada quando se avalia as campanhas realizadas durante a fase de instalação do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas, quando foi catalogada um total de 157 espécies de aves somado as observações realizadas ao longo das campanhas dos programas de monitoramentos realizados desde 2012, quando foram observadas riqueza de aves entre 124 e 202 espécies. Contudo no atual programa de monitoramento são listadas uma riqueza acumulada de 190 espécies de aves, evidenciando uma manutenção de uma riqueza de aves semelhante ao que pode ser observado em áreas de Caatinga, porém, a riqueza de aves registradas entre as campanhas variou de 165 espécies catalogada na primeira campanha e 108 espécies observada na sétima campanha. Diante disso, somente a continuidade do programa de monitoramento poderá revelar a riqueza e a composição de espécies se mantém, bem como as abundâncias das espécies ou se esta composição e abundância sofreram alguma alteração que influenciou em uma menor riqueza de aves.

7.6 Resultados do Subprograma de conservação e monitoramento de *Penelope jacucaca* (jacucaca) e *Crypturellus zabele* (zabelê)

Assim como nos relatórios anteriores, o presente relatório também será apresentado apenas uma análise descritiva dos resultados encontrados, visto que a ausência ou baixo número de indivíduos registrados das duas espécies alvo ainda é observada, mesmo após a realização de sete campanha. Esse baixo volume de dados não permitem a aplicação de análises estatísticas que auxiliem na avaliação dos resultados. Dito isso, no decorrer da sétima campanha não foram observados indivíduos de jacucaca (*Penelope jacucaca*) nas áreas amostrais (Tabela **7**). Somando as atividades realizadas no decorrer das sete

campanhas de campo realizadas referentes ao respectivo subprograma de conservação e monitoramento também se verifica a ausência de registros de indivíduos de jacucaca (*Penelope jacucaca*) nas áreas amostrais (Tabela **7**).

Apesar da ausência de registros desta espécie até o presente momento, há indícios da ocorrência da espécie na região de influência do empreendimento, uma vez que a jacucaca (*Penelope jacucaca*) foi observada na região durante a primeira campanha do programa de monitoramento do plano de trabalho anterior realizado pela atual equipe, onde foi observado e fotografado um indivíduo da espécie na área de amostragem Tratamento 1. Adicionalmente, Pereira e colaboradores (2014) indicam a ocorrência da espécie na região do município de Brotas de Macaúbas, o que fortalece a probabilidade de ocorrência da espécie na região, porém, como uma espécie rara, visto a dificuldades de ser observada no local.

No entanto, o relatório da campanha de março de 2022 (ELLO AMBIENTAL, 2022) realizado por equipe distinta da atual, indica que o registro da espécie pode decorrer de um erro de identificação, e que de fato a espécie não ocorreria na região. Contudo, diante do registro apontando por Pereira et al. (2014) e o registro fotográfico obtido durante campanha de monitoramento realizada em junho de 2022 há indicativos de que a espécie ocorre de fato na região. De todo modo, com base na ausência de registros da espécie no atual programa de monitoramento e já se passarem quase uma década do registro de Pereira e colaboradores (2014), acredita-se que a espécie apresente uma baixa densidade populacional e ocorra de forma pontual na região.

Já com relação a zabelê (*Crypturellus zabele*), foi observado apenas um (01) indivíduo da espécie ao longo da sétima campanha, número equivalente ao registrados em campanhas realizadas entre abril e junho, indicando uma menor atividade da espécie nessa época do ano. O único registro obtido foi realizado no transecto 2 da área controle (Tabela **7**). Somando esse registro com os anteriores, um total de 39 contatos foram obtidos com a espécie até o momento por meio da amostragem por transecção (Tabela **7**).

Dos 42 registros realizados ao longo do estudo por meio da amostragem por transecção, 24 registros foram realizados na área controle, sendo três no transecto 1, oito no transecto 2, um no transecto 3 e 12 no transecto 4. Já no Tratamento 1, foram registrados outros 16 indivíduos, sendo seis indivíduos no transecto 2, quatro indivíduos no transecto 3 e seis no transecto 4. Por fim, foram registrados dois indivíduos no Tratamento 3, sendo um no Transecto 3 e outro no Transecto 4. Adicionalmente, foi registrado outro indivíduo (N = 1) de zabelê (*Crypturellus zabele*) durante as atividades destinadas ao programa de aves dentro da AI do empreendimento no decorrer da sétima campanha, somando 25 indivíduos de zabelê

(*Crypturellus zabele*) observados durante a aplicação das listas de Mackinnon confeccionadas no decorrer das sete campanhas de campo realizadas até o momento (Tabela **7**).

Tabela 7 – Número de registros das espécies de ave alvo do Subprograma de conservação e monitoramento de *Penelope jacucaca* (jacucaca) e *Crypturellus zabele* (zabelê) obtidos durante as seis campanhas de campo realizadas na área de influência do Parque Eólico Morro do Cruzeiro/Complexo Eólico Brotas de Macaúbas.

Campanha	Área Amostral	Unidade Amostral	zabelê *Crypturellus zabele*		jacucaca *Penelope jacucaca*	
			AT	LM	AT	LM
1ª	Controle	Transceto 2	0	1	0	0
		Transecto 3	1	0	0	0
		Transecto 4	4	2	0	0
	Tratamento 1	Transecto 2	1	0	0	0
		Transecto 3	2	1	0	0
	Tratamento 2	Transecto 3	1	0	0	0
2ª	Tratamento 1	Transecto 4	1	1	0	0
3ª	Tratamento 2	Transecto 4	1	1	0	0
4ª	Controle	Transecto 4	3	0	0	0
5ª	Controle	Transecto 2	2	2	0	0
		Transecto 4	1	0	0	0
6ª	Controle	Transecto 1	3	1	0	0
		Transecto 2	5	3	0	0
		Transecto 4	4	4	0	0
	Tratamento 1	Transecto 2	5	3	0	0
		Transecto 3	2	2	0	0
		Transecto 4	5	2	0	0
	Tratamento 3	Transecto 1	0	1	0	0
7ª	Controle	Transecto 2	1	1	0	0
Total Geral			**42**	**25**	**0**	**0**

Legenda: AT – Amostragem por transecto; LM – Listas de Mackinnon.

Elaboração: Tetra Mais, 2024.

Apesar dos 67 registros da espécie na AI do empreendimento, considerando as observações realizadas durante todas as atividades de campo desenvolvidas até o momento (Tabela 7), a abundância da zabelê (*Crypturellus zabele*) indica que a espécie é pouco comum na área do empreendimento, como pode ser vista quando analisamos a comunidade de aves em sua totalidade (IFL= 3,48), porém as observações são muito significativas. De toda forma, o registro desta espécie na área de influência do empreendimento reforça o papel das áreas amostrais na conservação desta espécie ao longo da AI do empreendimento.

Importante ressaltar que, dos 67 registros aqui obtidos, 13 foram realizados na primeira campanha e 40 durante a sexta campanha, enquanto, apenas dois registros foram obtidos no decorrer da segunda campanha, outros dois ao longo da terceira campanha, três contatos foram realizados no decorrer da quarta campanha, cinco durante a sexta campanha e apenas um ao longo da sétima campanha. Segundo dados de registros desta espécie disponibilizada na plataforma on-line e-Bird (Sullivan *et. al*, 2009), verifica-se uma redução na detecção da espécie durante o período do mês de abril e junho, com maiores atividades entre outubro e dezembro. Dessa forma, é valido de destaque os 40 registros obtidos durante a sexta campanha, período no qual não é esperado tanta atividade da espécie, porém o baixo registros nas demais campanhas valida os dados disponibilizados no plataforma on-line e-Bird. Nesse período entre abril e maio a espécie diminuiria sua atividade vocal, possivelmente, devido ao período pós-reprodutivo, onde a espécie reduz a atividade de defesa de território, como o canto, poupando e repondo o gasto energético desprendido para a reprodução, com possível retorno das atividades no período que antecede ao novo ciclo reprodutivo. Com isso, com dados coletados em futuros estudos, poderá avaliar se os registros obtidos na sexta campanha realizada abril foi uma exceção ou se a espécie pode se manter ativa durante diferentes épocas do ano.

7.7 Resultados do Subprograma de conservação e monitoramento de *Augastes lumachella (*beija-flor-de-grava-vermelha) e *Taoniscus nanus (*codorna-carapé)

No presente relatório é apresentado apenas uma análise descritiva dos resultados encontrados, visto que o baixo número de indivíduos registrados das duas espécies alvo, dessa forma não possibilita a aplicação de análises estatísticas que auxiliem na avaliação dos resultados. Durante a sétima campanha de amostragem em campo do respectivo subprograma de conservação e monitoramento, não foram observados indivíduos de cordorna-carapé (*Taoniscus nanus*) na área amostral (Tratamento 3) destina ao respectivo monitoramento. No entanto, no decorrer da primeira e quinta campanhas foi obtido um registro da espécie em cada campanha, somando dois registros no decorrer do subprograma de monitoramento. Esses registros são de suma importância visto representam cinquenta porcento (50%) das observações da espécie realizadas na Bahia, sendo o terceiro na região de Brotas de Macaúbas (WIKIAVES, 2024).

Já com relação ao beija-flor-de-grava-vermelha (*Augastes lumachella*), foram obtidos seis contatos com indivíduos da espécie ao longo da sétima campanha de amostragem, dos quais quatro contatos foram realizados no transecto 2 e dois no transecto 4, todos do tratamento 3 (Tabela **8**). Ainda, foram obtidos outros sete contatos com indivíduos da

espécie durante as atividades do monitoramento da avifauna, somando 13 contatos no decorrer da sétima campanha.

Dito isso, ao longo do estudo soma-se 39 registros realizados com a espécie na área do Tratamento 3, dos quais nove registros ocorrem durante a primeira campanha, 11 no decorrer da segunda campanha, quatro contatos obtidos durante a terceira campanha, três ao longo da quarta campanha, dois no decorrer da quinta campanha, quatro durante a sexta campanha e, por fim, seis contados no decorrer da sétima campanha. Dos 39 registros, 18 observações foram realizadas no Transecto 2, 16 ocorreram durante o monitoramento realizado no Transecto 4 e cinco no Transecto 3, o que inicialmente aponta para uma maior abundância de indivíduos nas regiões dos Transecto 2 e 4.

Adicionalmente, foram obtidos outros 38 registros deste beija-flor na área do empreendimento, sendo 34 observações na área Tratamento 3, área com fitofisionomia típica para a ocorrência da espécie, dois na área amostral Tratamento 1 e duas observações realizada durante os pontos de escuta nas áreas destinadas aos aerogeradores do PE Morro do Cruzeiro (Tabela **8**). Desta forma, ao longo do período amostral foram realizados 77 registros do beija-flor-de-gravata-vermelha (*Augastes lumachella*) na área de influência do empreendimento, sendo 73 observações efetivadas na área destinada ao Tratamento 3, evidenciando o papel desta área amostral na manutenção e conservação desta espécie de beija-flor. Apesar da espécie ser classificada como pouco comum ao longo da área de influência do empreendimento, quando analisamos especificamente o IFL para o Tratamento 3, temos que a espécie é comum à região amostral (IFL = 21,656), corroborando com Vasconcellos (2008) que indica que este beija-flor é comum nos campos rupestres herbáceos, porém restrita a este tipo de fitofisionomia. Diante do exposto, os registros desta espécie na área Tratamento 3 reforça o papel desta área na manutenção da espécie na AI do empreendimento.

Tabela 8 – Número de registros das espécies de ave alvo do Subprograma de conservação e monitoramento de *Augastes lumachella* (beija-flor-de-grava-vermelha) *e Taoniscus nanus* (codorna-carapé) obtidos durante as sete campanhas de campo realizadas na área de influência do Parque Eólico Morro do Cruzeiro/Complexo Eólico Brotas de Macaúbas.

Campanha	Área Amostral	Unidade Amostral	beija-flor-de-grava-vermelha *Augastes lumachella*				codorna-carapé Taoniscus nanus			
			AT	LM	PE	PL	AT	LM	PE	PL
1ª	Tratamento 1	Transecto 4	0	1	0	1	0	0	0	0
	Tratamento 3	Transecto 2	2	1	0	0	0	0	0	0
		Transecto 3	1	1	0	0	0	0	0	0
		Transecto 4	6	5	0	0	0	0	0	0
		-	0	0	0	0	0	0	0	1

Campanha	Área Amostral	Unidade Amostral	beija-flor-de-grava-vermelha *Augastes lumachella*				codorna-carapé Taoniscus nanus			
			AT	LM	PE	PL	AT	LM	PE	PL
	Tratamento torre	MDC_II_14	0	0	1	0	0	0	0	0
2ª	Tratamento 3	Transecto 2	4	3	0	0	0	0	0	0
		Transecto 3	3	1	0	0	0	0	0	0
		Transecto 4	4	3	0	0	0	0	0	0
	Tratamento torre	MDC_II_13	0	0	1	0	0	0	0	0
3ª	Tratamento 3	Transecto 2	2	2	0	0	0	0	0	0
		Transecto 4	2	1	0	0	0	0	0	0
4ª	Tratamento 3	Transecto 2	1	1	0	0	0	0	0	0
		Transecto 3	1	0	0	0	0	0	0	0
		Transecto 4	1	1	0	0	0	0	0	0
5ª	Tratamento 3	Transecto 2	2	0	2	0	0	0	0	0
	Tratamento torre	MDC_II_10	0	0	0	0	0	0	1	0
6ª	Tratamento 3	Transecto 2	3	3	0	0	0	0	0	0
		Transecto 4	1	3	0	0	0	0	0	0
7ª	Tratamento 3	Transecto 2	4	4	0	0	0	0	0	0
		Transecto 3	0	3	0	0	0	0	0	0
		Transecto 4	2	0	0	0	0	0	0	0
Total Geral			**39**	**35**	**2**	**1**	**0**	**0**	**1**	**1**

Legenda: AT - Amostragem por transecto; LM - Listas de Mackinnon; PE - Ponto de escuta;PL - Procura livre.

Elaboração: Tetra Mais, 2024.

8 RESULTADOS MAMÍFEROS MÉDIO E MAIOR PORTE

8.1 Composição

8.1.1 Mamíferos de médio e maior porte

Durante a sétima campanha do monitoramento de mamíferos de médio e maior porte foram registradas 13 espécies de mamíferos distribuídas em cinco (05) ordens e nove (09) famílias. Em comparação com as campanhas anteriores, nenhuma espécie nova foi registrada para as áreas de monitoramento. O tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) e a raposinha (*Lycalopex vetulus*) não foram registradas nesta campanha. Importante destacar o registro da espécie *Puma concolor* nesta campanha. O último registro da espécie ocorreu durante a quarta campanha de monitoramento. Todas as espécies registradas durante as sete primeiras campanhas de monitoramento são apresentadas no Quadro 7.

Quadro 7 - Espécies de mamíferos terrestre registradas durante as campanhas do monitoramento do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro.

FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME POPULAR	PONTO AMOSTRAL	STATUS			REGISTRO	GUILDA	RELEVÂNCIA ANTRÓPICA
			IUCN (2022)	ICMBio (2023)	SEMA (2017)			
PILOSA								
Myrmecophagidae								
Myrmecophaga tridactila	Tamanduá-bandeira	A1 - T, A1 - C	VU	VU	VU	PVA, TRAP	Myr	Cinegética / Xerimbabo
Tamandua tetradactyla	Tamanduá-mirim	A2 - T, A3 - T, A1 - C	LC	C	C	PVA	Myr	Cinegética / Xerimbabo
CINGULATA								
Dasypodidae								
Dasypus novemcinctus	Tatu-galinha	A1 - T, A2 - T, A3 - T, A1 - C	LC	C	C	PVA	In/on	Cinegética / Xerimbabo
Chlamyphoridae								
Tolypeutes tricinctus	Tatu-bola	A1 - T, A2 - T, A3 - T, A1 -C	VU	EN	VU	AF, PVA, EO	In/on	Cinegética / Xerimbabo
Euphractus sexcinctus	Tatu-peba	A2 - T, A3 - T, A1 -C	LC	C	C	AF	In/on	Cinegética / Xerimbabo
PRIMATES								
Callitrichidae								
Callithrix penicillata	Sagui-de-tufo-preto	A3 - T	LC	C	C	EO	Fr/In/go	Xerimbabo
CARNIVORA								
Canidae								
Cerdocyon thous	Raposa	A1 - T, A2 - T, A3 - T, A1 -C	LC	C	C	AF, PVA, EO	In/on	Cinegética / Xerimbabo
Lycalopex vetulus	Raposinha-do-campo	A2 - T, A1 - C	NT	VU	VU	AF, PVA	In/on	Cinegética / Xerimbabo
Felidae								
Leopardus emiliae	Gato-do-mato-pequeno	A1 - T, A2 - T, A3 - T, A1 - C	VU	EN	VU	AF	Ca	Cinegética / Xerimbabo
Leopardus pardalis	Jaguatirica	A1 - T, A2 - T, A3 - T, A1 - C	LC	C	VU	AF	Ca	Cinegética / Xerimbabo
Herpailurus yagouaroundi	Gato-mourisco	A1 - T, A2 - T, A3 - T, A1 - C	LC	VU	VU	AF, PVA	Ca	Cinegética / Xerimbabo

FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME POPULAR	PONTO AMOSTRAL	STATUS			REGISTRO	GUILDA	RELEVÂNCIA ANTRÓPICA
			IUCN (2022)	ICMBio (2023)	SEMA (2017)			
Puma concolor	Suçuarana	A1 – T, A3 – T, A1 – C	LC	NT	VU	PVA	Ca	Cinegética / Xerimbabo
Mephitidae								
Conepatus semistriatus	Cangambá	A1 – T, A2 – T, A3 – T, A1 -C	LC	C	C	AF	In/On	Cinegética
Mustelidae								
Eira barbara	Irara	A1 – T, A3 – T, A1 - C	LC	C	C	PVA		Cinegética
Procyonidae								
Procyon cancrivorus	Mão-pelada	A2 – T	LC	C	C	PVA	Fr/On	Cinegética
CETARTIODACTYLA								
Cervidae								
Subulo gouazoubira	Veado-catingueiro	A1 – T, A2 – T, A3 – T, A1 -C	LC	C	C	AF, PVA	Fr/Hb	Cinegética / Xerimbabo
Tayassuidae								
Dicotyles tajacu	Caititu	A2 – T, A1 - C	LC	C	C	AF	Fr/Hb	Cinegética / Xerimbabo
LAGOMORPHA								
Leporidae								
Sylvilagus minensis[1]	Tapiti	A1 – T, A2 – T, A3 – T, A1 -C	NA	NA	NA	AF	Hb	Cinegética
RODENTIA								
Dasyproctidae								
Dasyprocta azarae	Cutia	A1 – T, A2 – T, A3 – T, A1 – C	LC	C	C	AF, EO	Fr/Gr	Cinegética
Sciuridae								
Guerlinguetus aestuans	Caxinguelê	A3 - T	LC	C	C	PVA	Fr/On	

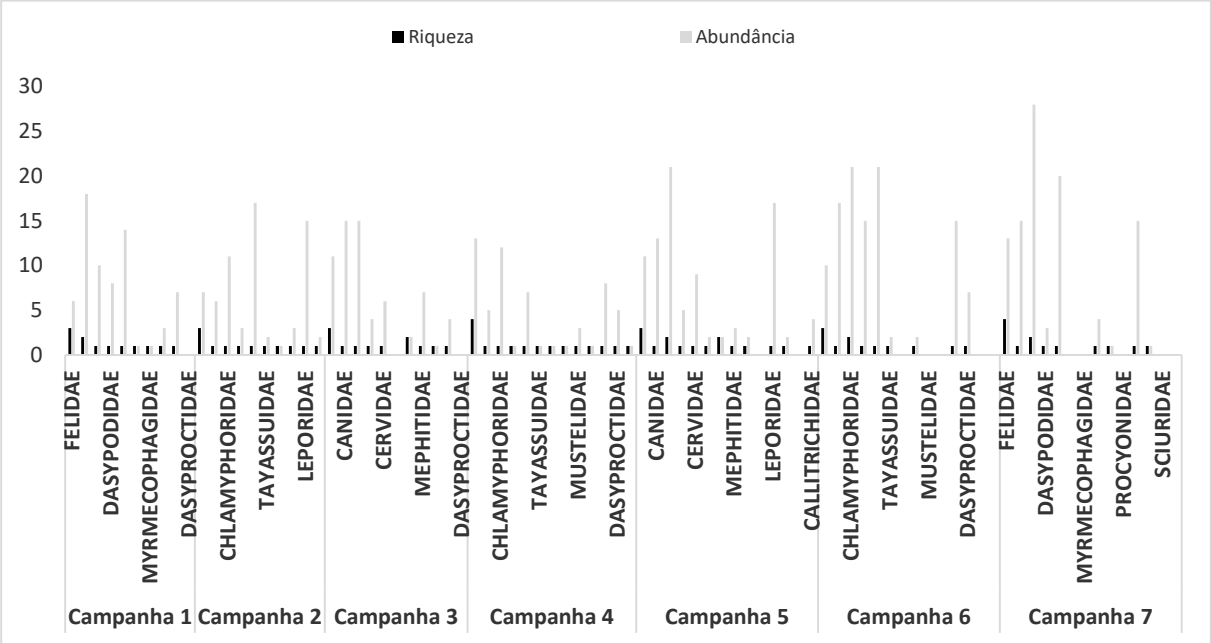
Legenda: ICMBio - Instituto Chico Mendes da Biodiversidade (ICMBio, 2023); IUCN - International Union for Conservation of Nature (2022.2); Secretária de Meio Ambiente do Estado da Bahia (SEMA, 2017); Status de ameaça (C – Comum; LC - Pouco preocupante; EN - Em perigo; VU - Vulnerável; NA - Não avaliada); Registro: (AF - Armadilha fotográfica; P - Pegada; A - Avistagem direta; F - Fezes, To - Toca; Ca - carcaça). Guilda: In/on - insetívoro/onívoro; Ca - Carnívoro; Fr/Hb - Frugívoro/herbívoro; Hb - Herbívoro; Fr/In/Go - Frugívoro/insetívoro/gomívoros; Relevância antrópica segundo ALVES et al (2016).

Elaboração: Tetra Mais, 2024.

Quanto à riqueza das famílias, nesta campanha também houve dominância da família Felidae, representada pelas espécies *Leopardus emiliae*, *Leopardus pardalis* e *Herpailurus yagouaroundi* e *Puma concolor* (S=4; 30,7%), seguida da família Chlamyphoridae com duas (02) espécies (S=2; 15,3%). Todas as demais famílias foram representadas por apenas 1 (uma) espécie cada (S=1; 7,6%).

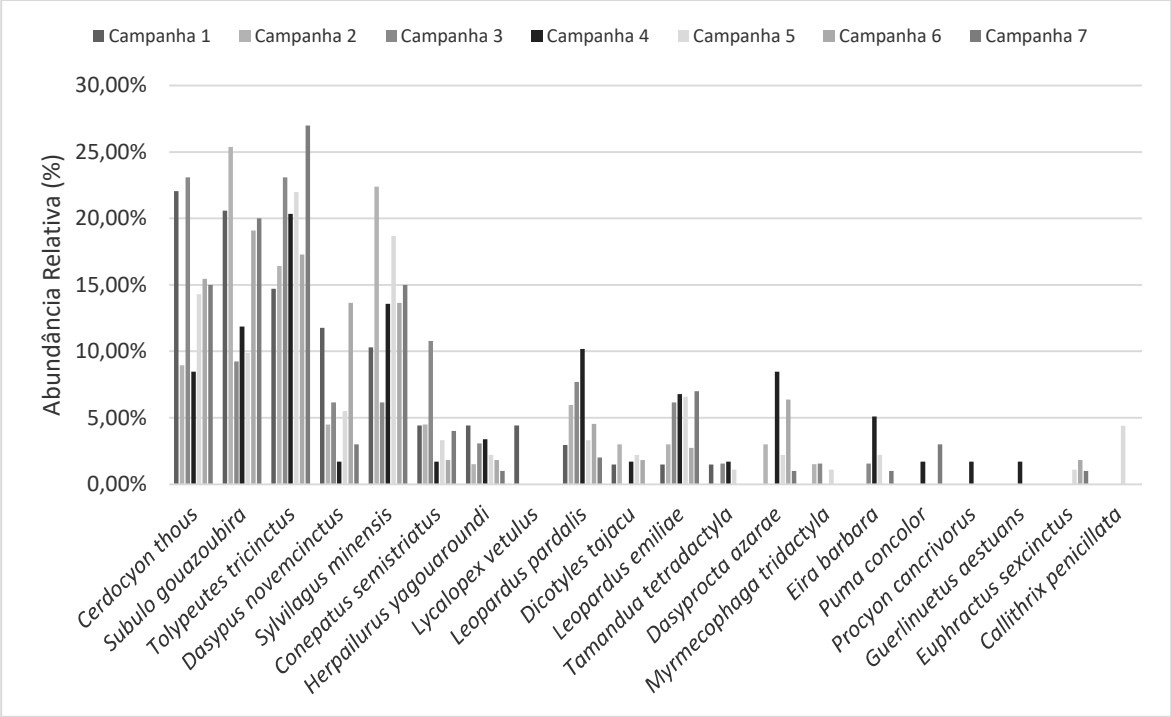
Quando consideramos a abundância, as famílias Chlamyphoridae, representada pelas espécies *Tolypeutes tricinctus* e *Euphractus sexcinctus*, foram as mais representativas com 28 registros (N=28; 28%), seguida da família Cervidae, representada pela espécie *Subulo gouazoubira*, foram as mais representativas com 20 registros (N=20; 20%). Em seguida aparecem as famílias Canidae e Leporidae com 15 registros (N=15; 15%) cada (Gráfico 11). Em comparação com as seis campanhas, percebe-se um pequeno aumento no número de registros da família Felidae (C1=6; C2=7; C3=11; C4=13; C5=11; C6=10; C7=13), com o retorno nos registros da espécie *P. concolor*, bem como um aumento no número de registros da família Chlamyphoridae (C1=10; C2=11; C3=15; C4=12; C5=21; C6=21; C7=28). Ambas as famílias são compostas por espécie sensíveis à distúrbios no ambiente e inseridas em categorias de ameaça (OLIVEIRA, 1994; OLIVEIRA et al., 2011).

Gráfico 11 - Riqueza e abundância por família registradas durante as sete campanhas do monitoramento do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro.



Elaboração: Tetra Mais, 2024.

Gráfico 12 - Abundância relativa (%) de mamíferos de maior porte terrestre registradas durante as sete campanhas do monitoramento do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro.



Elaboração: Tetra Mais, 2024.

Tabela 9 - Abundância das espécies registradas nas diferentes áreas amostrais durante a 7ª campanha do monitoramento do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro.

LISTA DAS ESPÉCIES E QUANTIDADE DE NAS UNIDADES AMOSTRAIS							
Ordem	**Familia**	**Espécies**	**A1-C**	**A1-T**	**A2-T**	**A3-T**	**Total**
Cingulata	Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	1	1	-	1	**3**
	Chlamyphoridae	*Tolypeutes tricinctus*	6	6	10	5	**27**
		Euphractus sexcinctus	-	-	-	1	**1**
Carnivora	Canidae	*Cerdocyon thous*	4	2	5	4	**15**
	Felidae	*Leopardus emiliae*	1	1	1	4	**7**
		Leopardus pardalis	-	2	-	-	**2**
		Herpailurus yagouaroundi	-	-	-	1	**1**
		Puma concolor	1	1	-	1	**3**
	Mephitidae	*Conepatus semistriatus*	1	-	2	1	**4**
	Mustelidae	*Eira barbara*	-	1	-	-	**1**
Cetartiodactyla	Cervidae	*Subulo gouazoubira*	4	5	5	6	**20**
Lagomorpha	Leporidae	*Sylvilagus minensis*	7	3	4	1	**15**
Rodentia	Dasyproctidae	*Dasyprocta azarae*	-	-	-	1	**1**
Total	**9 famílias**	**13 espécies**	**25**	**22**	**27**	**26**	**100**

Elaboração: Tetra Mais, 2024.

Quanto ao nicho trófico, as espécies registradas durante a sétima campanha do monitoramento, estão divididas em seis (06) guildas. A guilda dos insetívoros/onívoros (*Dasypus novemcinctus, Tolypeutes tricinctus, Euphractus sexcinctus, Cerdocyon thous* e *Conepatus semistriatus*), foi a mais representativa em termos de riqueza e abundância (S=5, 38,4%; N=50, 50%).

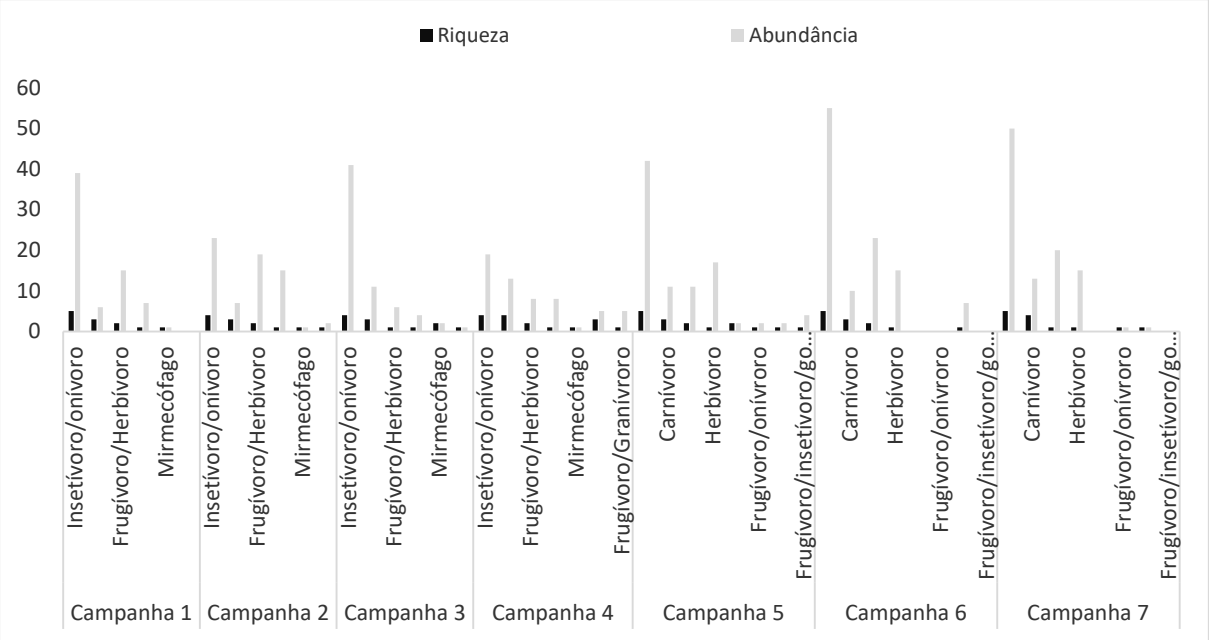
As espécies destas guildas são geralmente beneficiadas em ambientes perturbados ou pouco afetadas pelas atividades humanas, pois são capazes de utilizar diversos tipos de habitats e itens alimentares permitindo assim, que esses animais sobrevivam em ambientes onde espécies com hábitos mais restritos não conseguiriam se estabelecer. Contudo, sua presença no ambiente é de fundamental importância, pois possuem papel importante na regeneração natural do ecossistema, participando de processos ecológicos chave para a manutenção e equilíbrio na biota local (SILVEIRA, 2005). Além disso, apresentam papel ecológico fundamental na comunidade, atuando diretamente no controle populacional de espécies de insetos e pequenos vertebrados com alto potencial de explosão demográfica, além de poderem proporcionar também a dispersão de sementes. Para algumas delas, como *Tolypeutes tricinctus, Cerdocyon thous, Conepatus semistriatus*, apesar da sua tolerância a ambientes alterados, sua presença nas áreas é dependente da existência e do nível de fragmentação da vegetação nativa, que serve de abrigo e local de reprodução (REIS et al., 2011).

Em seguida aparece a guilda dos Carnívoros com quatro (04) espécies, representada pelas espécies *Leopardus emiliae, Leopardus pardalis, Herpailurus yagouaroundi* e *Puma concolor* (S=4, 30,7%; N=13, 13%). Nesta campanha a guilda dos Herbívoros (*Sylvilagus minensis*), Frugívoros/herbívoros (*Subulo gouazoubira*) e Frugívoros/onívoros (*Dasyprocta azarae*) foram representadas por apenas uma espécie cada.

Em comparação com as campanhas anteriores, percebe-se o registro das mesmas guildas já identificadas, com exceção da guilda dos frugívoros/insetívoros/gomívoros representada pela espécie *C. penicillata*, identificada apenas durante a quinta campanha. Em relação à sexta campanha houve um aumento na riqueza e abundância na guilda dos carnívoros. Geralmente as espécies pertencentes a esta guilda são consideradas mais especialistas, e com menos tolerância a fragmentação/antropização do ambiente (OLIVEIRA, 1994; OLIVEIRA *et al*, 2011). Por serem mais sensíveis são importantes bioindicadoras de distúrbios no ambiente. Importante destacar o retorno nos registros da espécie *P. concolor*. O último registro desta espécie ocorreu apenas durante a quarta campanha.

Já para a guilda dos Frugívoros/Herbívoros e Herbívoros, o resultado encontrado nesta campanha foi muito similar ao da campanha anterior. Esta guilda é composta por espécies de grande importância ecológica, pois são consideradas excelentes dispersoras de sementes, atuando diretamente no processo de regeneração do ambiente. Por exemplo, a espécie *S. gouazoubira*, desempenha um importante papel na predação e dispersão de sementes, principalmente de espécies arbóreas que produzem frutos com sementes maiores que um centímetro (KEUROGHLIAN et al., 2010; LAZURE et al., 2010), um papel especializado dentro da comunidade faunística. Estas plantas dificilmente interagem com dispersores de pequeno porte, como morcegos e a maioria das aves (VAN DER PIJL, 1982). Desta forma, é importante o acompanhamento na variação da riqueza e abundância dessas guildas, uma vez que também são alvo da caça (Gráfico 13).

Gráfico 13 - Distribuição das espécies em guildas tróficas registradas durante as sete campanhas do monitoramento do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro.



Elaboração: Tetra Mais, 2024.

As sete campanhas de monitoramento permitiram registrar a ocorrência de diversas espécies de mamíferos, desde as espécies mais comuns, consideradas espécies mais adaptadas a ambientes perturbados, como o cachorro-do-mato (*C. thous*), assim como espécies mais sensíveis a perturbação, como o tamanduá-bandeira (*M. tridactyla*), o gato-do-mato-pequeno (*L. emiliae*), gato-mourisco (*H. yagouaroundi*), a jaguatirica (*L. pardalis*), e a suçuarana (*Puma concolor*).

Importante destacar, que apesar da redução no número de registros, existe a continuidade na ocorrência dessas espécies ao longo das campanhas, com destaque para a

espécie *P. concolor* que volta a ser registrada nas áreas de estudo. As quatro espécies são categorizadas como vulneráveis na lista de espécies ameaçadas da Bahia, além do tatu-bola (*T. tricinctus*), também inserida em categoria de ameaça. Geralmente estas espécies são consideradas mais especialistas, e com menos tolerância a fragmentação/antropização do ambiente, sendo importantes bioindicadoras (OLIVEIRA, 1994; OLIVEIRA et al, 2011). Desta forma, seus registros podem indicar que mesmo com a implantação do empreendimento, estas espécies ainda continuam utilizando as áreas de monitoramento como área de vida. Contudo, trata-se de uma hipótese que deve ser testada com a continuidade das campanhas.

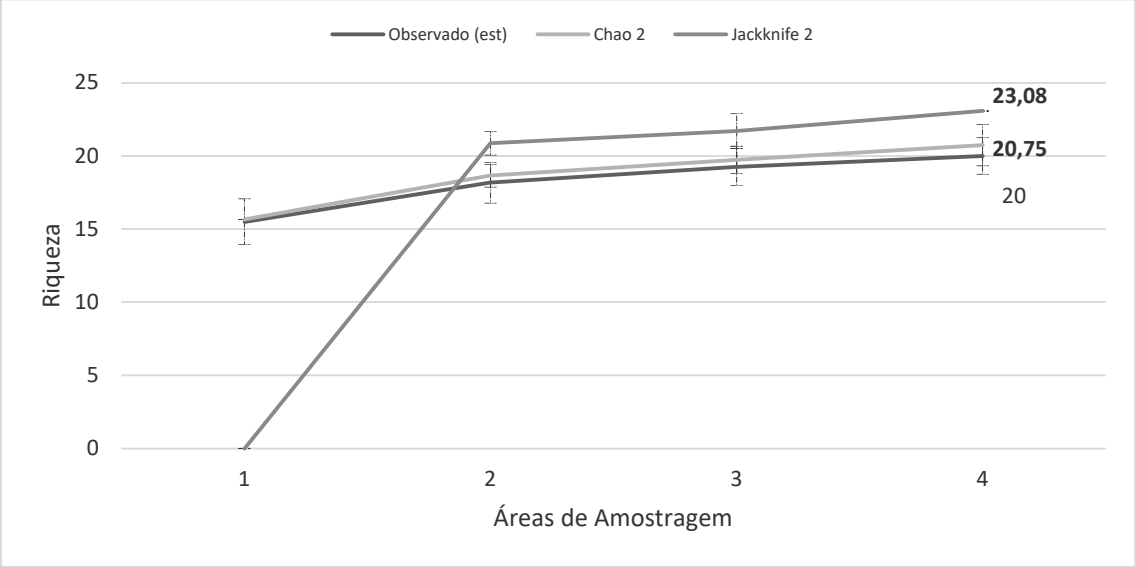
8.2 Curva de rarefação

Em relação à suficiência amostral, observa-se que a curva do coletor elaborada com os dados obtidos ainda não alcançou a assíntota de estabilidade, o que sugere expectativa de incremento de mais espécies nas áreas de estudo (Gráfico 14). Este resultado já era esperado considerando a execução de apenas sete campanhas de amostragem.

A estimativa de riqueza de espécies para os Parques Eólicos foi de 21 (20,75 ± 15,66), e de 23 (23,08 ± 0) espécies, pelos estimadores Chao 2 e Jacknife2, respectivamente. Com o registro de 20 espécies, a amostragem alcança cerca de 95,2% e 86,9% das espécies esperadas para as áreas dos Parques.

É importante ressaltar que os resultados encontrados ainda representam um retrato da comunidade em um período específico, sendo necessário outras amostras e réplicas nos diferentes períodos sazonais para maximizar os registros de mais espécies, que podem se deslocar mais ou menos de acordo com a oferta de recursos alimentares ou mesmo em época reprodutiva. No presente, apenas seis campanhas foram realizadas, e, de acordo com outros levantamentos e listas de mastofauna de mamíferos de médio e grande porte na Caatinga baiana (FREITAS et al., 2005; PEREIRA e PEIXOTO, 2017; CAMPOS et al., 2019), ainda há o potencial de que novas espécies e gêneros ainda venham a ser registrados. Espécies de mamíferos de médio e grande porte comumente registradas pelos métodos convencionais (PVA e armadilhas fotográficas) reportados em levantamentos recentes na Caatinga baiana (FREITAS et al., 2005; PEREIRA e PEIXOTO, 2017; CAMPOS et al., 2019), ainda não foram detectadas neste estudo.

Gráfico 14 - Curva de rarefação de mamíferos de maior porte terrestre durante as sete campanhas do monitoramento do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro.



Elaboração: Tetra Mais, 2024.

8.3 Índices Ecológicos

8.3.1 Diversidade entre as áreas amostrais

Analisando as estações de amostragem na área de influência do empreendimento, percebe-se que, no geral, a riqueza e a abundância se apresentaram de forma muito similar nesta campanha, variando entre sete e 10 espécies por área amostral. Desta forma, fatores que influenciam a ocorrência das espécies, como disponibilidade de alimento, predação, local de nidificação, abrigo e outras dimensões do nicho ecológico possivelmente se encontram distribuídos de forma semelhante entre as áreas.

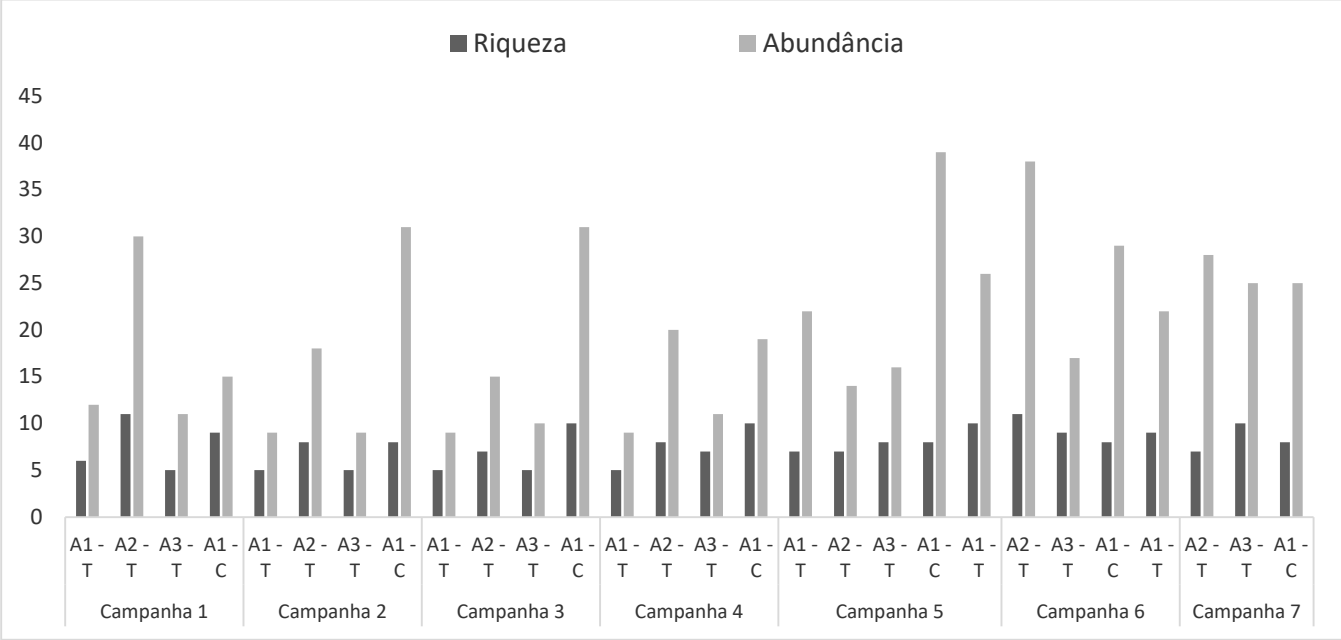
A área de amostragem com maior riqueza foi a A3 – T com 10 espécies, seguida da área A1 – T com nove (09) espécies, padrão muito próximo ao observado na campanha anterior. Por fim, a área A1 – C aparece com oito (08), e A2 – T com sete (07) (Gráfico 15**).**

Considerando a riqueza, percebe-se uma discreta variação nos valores para a área A2 – T (C1=11; C2=8; C=7; C4=8; C5=7; C6=11; C7=7), e para a área A1 – C (C1=9; C2=8; C3=10; C4=10; C5=8; C6=8; C7=9), com campanhas apresentando maiores valores, e campanhas com uma pequena redução. Considerando a sétima campanha, percebe-se uma redução no número de espécie para duas das três áreas de Tratamento, enquanto para área Controle, o valor se manteve o mesmo.

Já com relação à abundância, nota-se uma redução em duas áreas de Tratamento e a área Controle, em especial em A2 – T, que obteve uma redução de 38 para 28 registros, enquanto a área A3-T apresentou um pequeno aumento, de N=17 para N=25. Considerando

os dados da sétima campanha, nota-se valores muito similares, indicando um possível padrão, influenciado provavelmente pelo período sazonal. Contudo, a continuidade das campanhas poderá trazer melhores resultados acerca desta variação.

Gráfico 15 - Riqueza e abundância dos registros de espécies nas áreas amostrais durante as sete campanhas do monitoramento do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro.



Elaboração: Tetra Mais, 2024.

Como abordado anteriormente, a maior riqueza ao longo das campanhas foi registrada nas áreas A1 – C, com 18 espécies, seguida das áreas e A2 – T e A3-T com 15 espécies cada. Apesar de apresentar a mesma riqueza, a área A2 – T apresenta certa predominância de registros para algumas espécies (como *C. thous*, *S. gouazoubira* e *S. minensis*), diminuindo o valor de sua diversidade (H'=2.19), em comparação a área A3 – T (Tabela *10* e Gráfico 15**)**.

A área A3 - T abriga um trecho de ecótono de Caatinga-Floresta Estacional e uma parte de Campo rupestre herbáceo. Esse conjunto de formações pode oferecer uma grande diversidade de habitats para as espécies. Embora nenhuma das áreas tenha apresentado um valor muito baixo para o índice de diversidade, é possível perceber que a área Tratamento 3 (A3 – T), uma área com grande quantidade de habitats preservados, apresentou a maior diversidade e equitabilidade que outras áreas. De fato, a área A3 – T apresentou a menor variação de abundância, com valores variando entre um (01) e 16 (dezesseis) indivíduos por espécie, o que também influenciou no seu baixo valor de dominância (D'= 0,1001). Apesar do menor número de espécies em comparação as outras áreas, esse conjunto de fatores contribuíram para a áreas A3 – T obter o maior valor de diversidade.

Importante salientar que, a equitabilidade representa uma melhor distribuição das abundâncias entre as espécies registradas, ou seja, uma comunidade mais uniforme. Esse índice ajuda a identificar possíveis distúrbios que podem aumentar a densidade de algumas espécies mais tolerantes em detrimento das espécies mais exigentes em relação a habitat e recursos.

Em seguida aparecem as áreas Controle (A1 - C) e Tratamento 2 (A2 - T), mesmo sendo áreas com grande movimentação de veículos e pessoas, também apresentaram valores elevados de diversidade. O povoado do Sumidouro está inserido dentro da área Controle, e o escritório de operação da StatKraft está inserido dentro da área A2 – T, o que ocasiona um grande fluxo de pessoas e veículos nessas áreas. É importante ressaltar, que mamíferos de maior porte, como os carnívoros, tendem a ter grande área de vida, se deslocando entre os ambientes com facilidade, já que as áreas de estudo estão todas conectadas entre si. No entanto, essas espécies são altamente impactadas pela perda e fragmentação do habitat, podendo restringir seu espaço de forrageio e reprodução evitando matrizes muito perturbadas (REIS *et al*, 2012). Após a execução da sétima campanha, a área Tratamento 1 (A1 – T) continua apresentando o menor valor de diversidade (H’ = 2,143).

Considerando os valores dos índices de diversidade para todas as áreas de amostragem, é possível notar um valor moderado para a diversidade (H’ = 2,329), estando em uma posição intermediária entre os valores empíricos para o índice (entre 1,5 e 3,5) reportados por Magurran (1988; 2004).

Tabela 10 - Índices ecológicos, por estação de amostragem, registrados durante as sete campanhas do monitoramento do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro.

Pontos de amostragem	N	S	H'	J’	D’
A1 – T	109	14	2.143	0.8118	0.1565
A2 – T	163	15	2.226	0.8218	0.1353
A3 – T	99	15	2.45	0.9047	0.1001
A1 – C	189	18	2.177	0.7532	0.1511
Total	**560**	**20**	**2.329**	**0.7774**	**0.1274**

Legenda: Número de espécimes (N), riqueza em espécies (S) e índice de diversidade (Shannon – H’), equitabilidade (Pielou – J’) e dominância (D’).

Elaboração: Tetra Mais, 2024.

8.3.2 (Dis) similaridade na composição de espécies entre as áreas amostrais

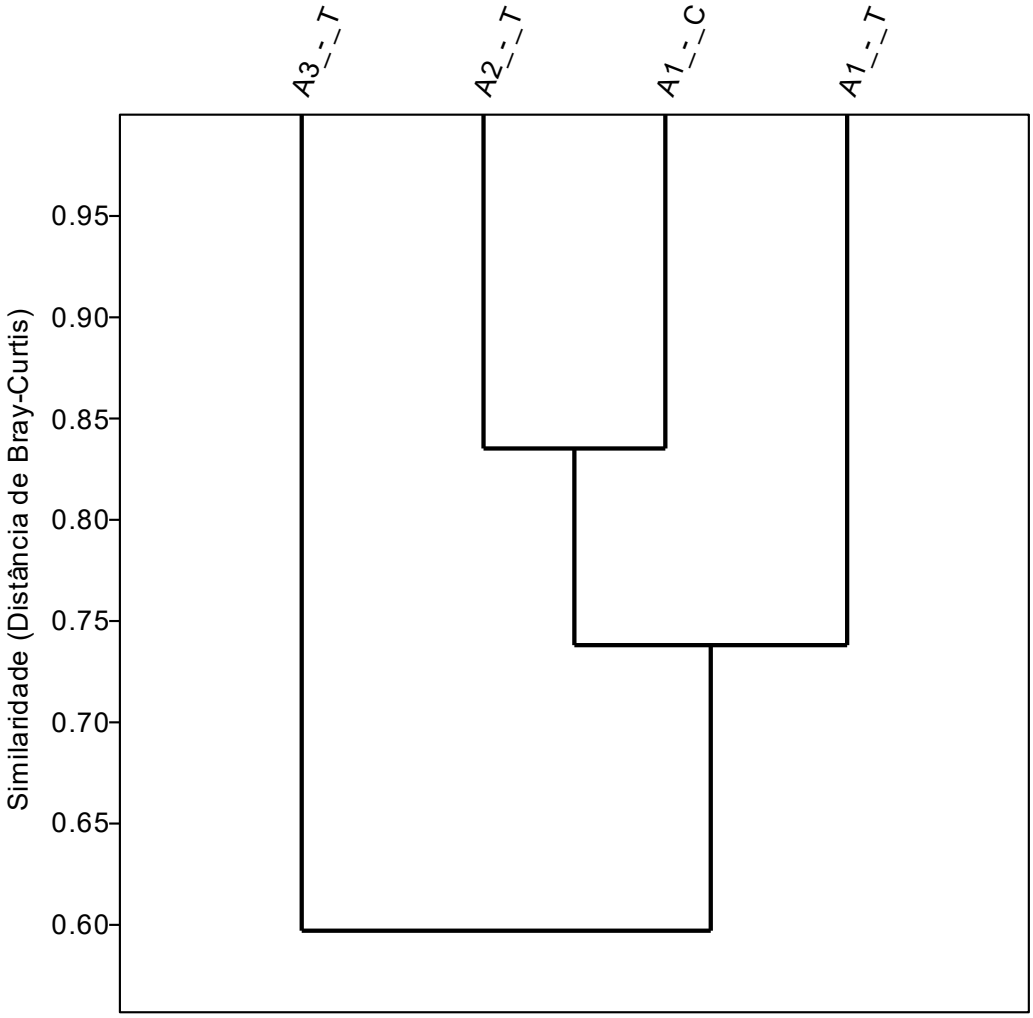
A partir dos resultados da análise de agrupamento por similaridade das espécies é possível observar que as áreas A2 – T e A1 – C (DBray-Curtis= 0,83) apresentaram a maior

similaridade, com 83% de similaridade entre eles, compartilhando 14 espécies, uma delas ocorrendo apenas nestas duas áreas (*L. vetulus*). Em seguida, a área A1 - T (DBray-Curtis= 0,73) se une as duas áreas, com 73% de similaridade entre eles, compartilhando onze (11) espécies. Por fim, a área A3 – T ficou mais isolada devido ao menor compartilhamento de espécies com as outras áreas.

Após a execução da sétima campanha, ainda é possível observar que a similaridade entre as áreas representada pelo dendrograma, ilustra bem os índices de diversidade e equitabilidade encontrados para as áreas, evidenciando uma similaridade da comunidade das áreas Controle (A1-C) e Tratamento 2 (A2-T). Espécies com baixo número de registros, como o a jaguatirica (*L. pardalis*), a jaritataca (*C. semistriatus*), gato-mourisco (*H. yagouaroundi*), gato-do-mato-pequeno (*L. emiliae*), o tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*), o caititu (*D. tajacu*) e a raposa-do-campo (*L. vetulus*) foram registradas nesses ambientes, sendo a última registrada exclusivamente nessas duas áreas, o que aumenta a similaridade medida. Já para as áreas A1 – T e A3 – T, as espécies compartilhadas apresentaram abundâncias medianas ou mais baixas em comparação com A2 – T e A1 – C, refletindo na proximidade dos índices de dominância e equitabilidade mais altos apresentados por elas.

O conjunto de resultados pode ser atribuído a uma diferente composição de espécies encontradas nas áreas de amostragem. O coeficiente de correlação cofenético obteve o valor de 0,9623, mostrando que o dendrograma gerado é adequado à matriz de similaridade. Este coeficiente mede o grau de ajuste entre a matriz de similaridade original e a matriz resultante do método de agrupamento (obtida após a construção do dendrograma). Assim, quanto mais próxima de 1, menor será a distorção provocada pelo grupamento dos indivíduos (Gráfico 16).

Gráfico 16 - Dendograma de similaridade entre os diferentes pontos amostrais durante as sete campanhas do monitoramento do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro, construída pelo método Bray-Curtis.



Elaboração: Tetra Mais, 2024.

8.4 Subprograma de conservação e monitoramento de felinos, do Tamanduá bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), da raposa-do-campo (*Lycalopex vetulus*) e do Mocó (*Kerodon rupestris*)

Ao todo foram realizadas dez campanhas de campo para o monitoramento dos felinos ameaçados de extinção nas Áreas de Influência do Complexo Brotas de Macaúbas. As campanhas ocorreram entre os dias 18 de agosto e 3 de setembro de 2017, 11 e 25 de abril de 2019, 23 de outubro e 6 de novembro de 2019, entre 5 e 20 de outubro de 2020, entre 16 e 30 de julho de 2021, entre os dias 10 e 24 de fevereiro de 2022, e entre os dias 14 a 29 de julho de 2022. A oitava campanha ocorreu entre os dias 27 de junho e 13 de julho de 2023, enquanto a nona, foi executada entre os dias 28 de novembro e 14 de

dezembro de 2023. Por fim, a décima campanha, que corresponde a última campanha realizada, foi executada entre os dias 26 de junho e 08 de julho de 2024.

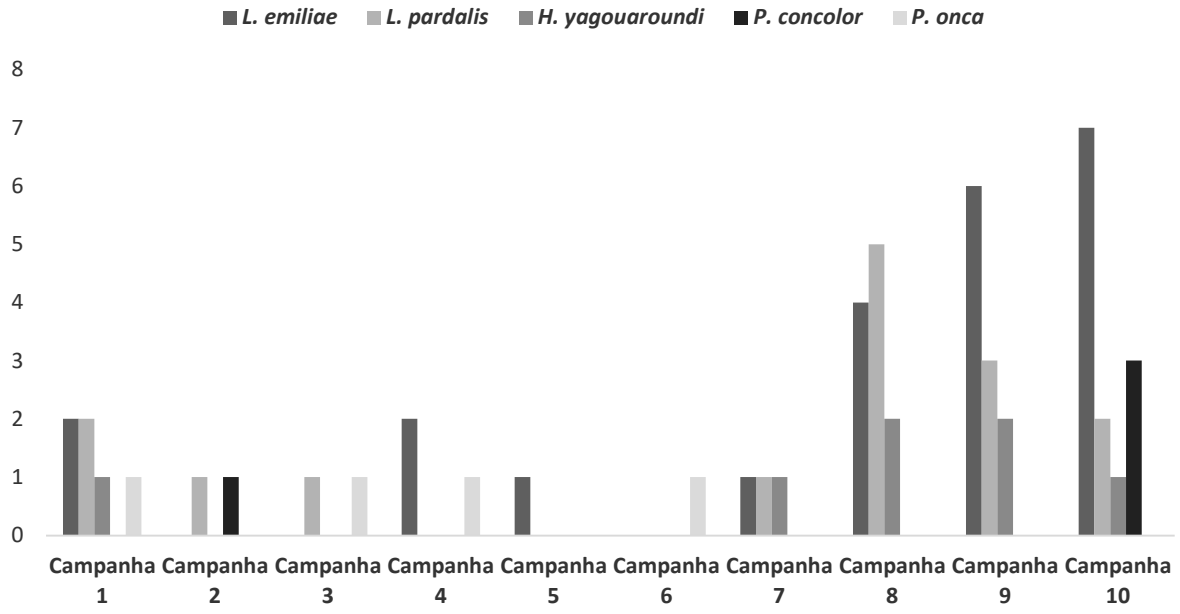
Importante destacar que as primeiras sete campanhas foram focadas apenas nos grupos dos felinos ameaçados, enquanto na última campanha houve o acréscimo das espécies *Myrmecophaga tridactyla* (tamanduá-bandeira), *Lycalopex vetulus* (raposa-do-campo) e *Kerodon rupestris* (mocó). Desta forma, os dados neste relatório serão apresentados de forma separada, sendo a primeira parte o comparativo dos dados coletados até o momento dos felinos ameaçados, e posteriormente os dados das outras espécies (apenas os dados da presente campanha). Além disso, conforme seguido pela ELLO AMBIENTAL (2022), para a análise do uso do hábitat das espécies de felinos foram considerados somente os dados coletados por meio de armadilhas fotográficas, desconsiderando os dados coletados no ano de 2017, tendo em vista que era utilizada uma malha amostral diferente, impossibilitando assim, sua comparação com os dados coletados nas campanhas posteriores. Outro ponto que dificulta a comparação dos resultados da presente campanha com os registros da ELLO AMBIENTAL (2022), está relacionado a nomenclatura, localização e classificação da fitofisionomia dos pontos de amostragem. Desta forma, optou-se por comparar apenas as espécies registradas, avaliando sua permanência nas áreas do empreendimento, e o quantitativo de registros. Para análise do habitat será utilizado apenas os dados da presente campanha.

Considerando os registros das espécies de felinos ameaçados, nas dez primeiras campanhas foram obtidos 53 registros distribuídos em cinco espécies. Nesta décima campanha foram obtidos mais 13 registros de quatro espécies: *L. emiliae*, *L. pardalis, H. yagouaroundi* e *P. concolor*. As espécies *L. emiliae* e *L. pardalis* foram as mais abundantes com 23 (vinte e três) e 15 (quinze) registros, respectivamente, estando presente em quase todas as campanhas.

Já as espécies *H. yagouaroundi* e *P. concolor* foram as menos abundantes, com sete (07) e quatro (04) registros, respectivamente. Para a espécie *P. onca* foram obtidos quatro (04) registros ao longo das dez campanhas (Gráfico 17). É importante salientar que, felinos geralmente são encontrados em baixas densidades, e com baixo número de registros (OLIVEIRA et al., 2013; DIAS et al., 2014), o que acaba dificultando discussões mais profundas a respeito de sua ocorrência em determinada área de estudo. Desta forma, é necessário um maior acúmulo no número de registros destas espécies ao longo do tempo, para se obter respostas mais conclusivas a respeito dos reais impactos gerados ou não pelo empreendimento.

Considerando os dados de uso de habitat, as áreas de amostragem estão divididas em três fitofisionomias (Campo Rupestre Arbustivo, Campo Rupestre Herbáceo e Campo Rupestre Arbustivo/Caatinga-Floresta Estacional). Considerando os dados das dez campanhas as espécies de felinos foram registradas nas três fitofisionomias: Campo Rupestre Arbustivo (N=29), Campo Rupestre Herbáceo (N=24) e Campo Rupestre Arbustivo/Caatinga-Floresta Estacional (N=18). Todas as quatro espécies estiveram presentes nas três fitofisionomias, mostrando serem bem distribuídas entre as áreas. Contudo, como já abordado, o baixo número de registros inviabiliza a apresentação de resultados mais conclusivos.

Gráfico 17 - Número de registros de felinos por espécie ameaçada durante as dez campanhas do monitoramento do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas.



Elaboração: Tetra Mais, 2024.

Tabela 11 - Métricas de uso de hábitat calculadas para felinos registrados no monitoramento de felinos na área de influência do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas.

Métrica	Espécie			
	L. emiliae	*L. pardalis*	*H. yagouaroundi*	*P. concolor*
Ocupação bruta ou *naive (w*)*	1	1	1	0,75
Ocupação observada em Campo Rupestre Arbustivo (w*i)	0,16	0,2	0,4	1

Métrica	Espécie			
	L. emiliae	*L. pardalis*	*H. yagouaroundi*	*P. concolor*
Ocupação observada em Campo Rupestre Herbáceo (w*i)	0,11	0,1	0,25	1
Ocupação observada em Campo Rupestre Arbustivo/Caatinga-Floresta Estacional (w*i)	0,16	0,14	0,25	0

Elaboração: Tetra Mais, 2024.

Para as outras espécies alvo do presente programa, o tamanduá bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), a raposa-do-campo (*Lycalopex vetulus*) e o Mocó (*Kerodon rupestris*), foram obtidos apenas três registros para o tamanduá bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), no ponto Controle A1 – C e área Tratamento A1 - T, e três registros para a raposa-do-campo (*Lycalopex vetulus*), através de pegadas e armadilha fotográfica nas áreas A2 – T e A1 - C (Foto 65 a Foto 67).

Dentre as espécies alvo dos subprogramas, durante a presente campanha, não foi obtido nenhum registro para estas espécies. Para a espécie *K. rupestris*, apesar dos moradores informar que ocorre na região, está ainda não foi registrada dentro das áreas de monitoramento. Desta forma, espera-se que com o desenvolvimento das próximas campanhas estas e outras espécies possam ser registradas nas áreas de amostragem.



Foto 65 – Raposinha-do-campo (*L. vetulus*) registrada na área Controle (A1-C) durante a primeira campanha do monitoramento do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas, em 13/12/2022.



Foto 66 - Pegada de Tamanduá-bandeira (*M. tridactyla*) registrada na área Controle (A1-C) durante a terceira campanha do monitoramento do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas, em 02/07/2023.



Foto 67 - Tamanduá-bandeira (*M. tridactyla*) registrada na área Tratamento (A1-T) durante a nona campanha do monitoramento do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas, em 30/11/2023.

8.5 Subprograma de conservação e monitoramento de *Tolypeutes tricinctus*

Até o momento, foram realizadas dez campanhas de monitoramento que compõem o subprograma de conservação e manejo de *Tolypeutes tricinctus* nas Áreas de Influência do Complexo Brotas de Macaúbas. Estas campanhas foram realizadas nos seguintes períodos: 18 de agosto e 03 de setembro de 2017, 11 e 25 de abril de 2019, 23 de outubro e 06 de novembro de 2019, 5 e 20 de outubro de 2020, 16 e 30 de julho de 2021, 10 a 24 de fevereiro de 2022, entre os dias 14 a 29 de julho de 2022. A oitava campanha ocorreu entre os dias 27 de junho e 13 de julho de 2023, enquanto a nona, foi executada entre os dias 28 de novembro e 14 de dezembro de 2023. Por fim, a décima campanha, que corresponde a última campanha realizada, foi executada entre os dias 26 de junho e 08 de julho de 2024.

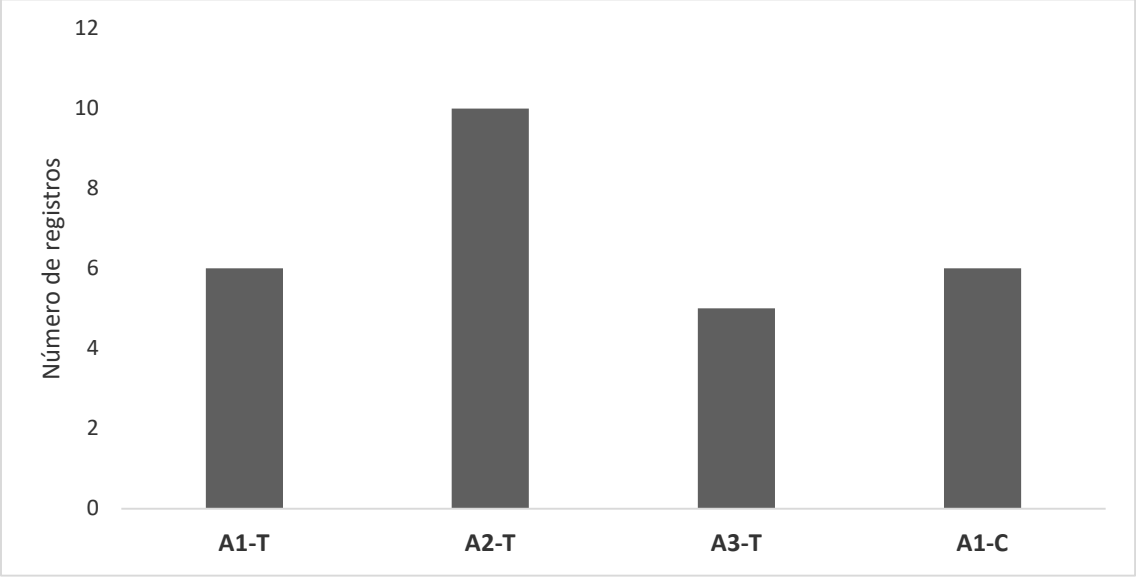
Como abordado em relatórios anteriores (desenvolvidos pela ELLO AMBIENTAL, 2022), para avaliar o uso de hábitat da espécie *Tolypeutes tricinctus* foi utilizado o método de modelagem. Porém os dados coletados nas campanhas de agosto e setembro de 2017, outubro e novembro de 2019 e outubro de 2020 não foram suficientes para conduzir a modelagem de ocupação por *Tolypeutes tricinctus*. Desta forma, foram utilizados registros obtidos apenas entre abril e julho de 2019, obtidos no trabalho conduzido por Magalhães (2020).

Neste último relatório apresentado pela ELLO AMBIENTAL (2022), para avaliar o uso do hábitat, o autor considera apenas os resultados apresentados por Magalhães (2020). Desta forma, torna-se inviável a comparação dos resultados da presente campanha com as executadas anteriormente, uma vez que não apresenta uma padronização na apresentação

dos dados coletados nessas campanhas. Portanto, considerando que os dados já foram apresentados e discutidos anteriormente e que não foi possível a atualização dos resultados com a execução das campanhas subsequentes, optou-se por considerar apenas os dados da presente campanha. Quanto a estimativa populacional, optou-se por utilizar a prancha com os indivíduos identificados nas campanhas anteriores, para identificar novos indivíduos, além de avaliar a taxa de recaptura.

Nesta campanha foram obtidos 27 registros do tatu-bola (*T. tricinctus*), espécie alvo desse subprograma. A espécie foi registrada nas áreas amostrais A1 – T (N=6), A2 – T (N=10), A3 – T (N=5) e A1 – C (N=6). Considerando os dados da presente campanha, nota-se que os registros foram distribuídos entre as Áreas de Tratamento e as Área Controle, o que se pode inferir que a espécie buscou evitar as áreas de tratamento, demonstrando. Este resultado corrobora com o apresentado no trabalho desenvolvido por Magalhães (2020), onde os resultados demonstraram que o uso do hábitat não foi influenciado por nenhuma das variáveis analisadas. Além disso, a presença dos aerogeradores na área de vida da espécie, não apresentou nenhuma interferência no uso da área pelos *T. tricinctus* (Gráfico 18).

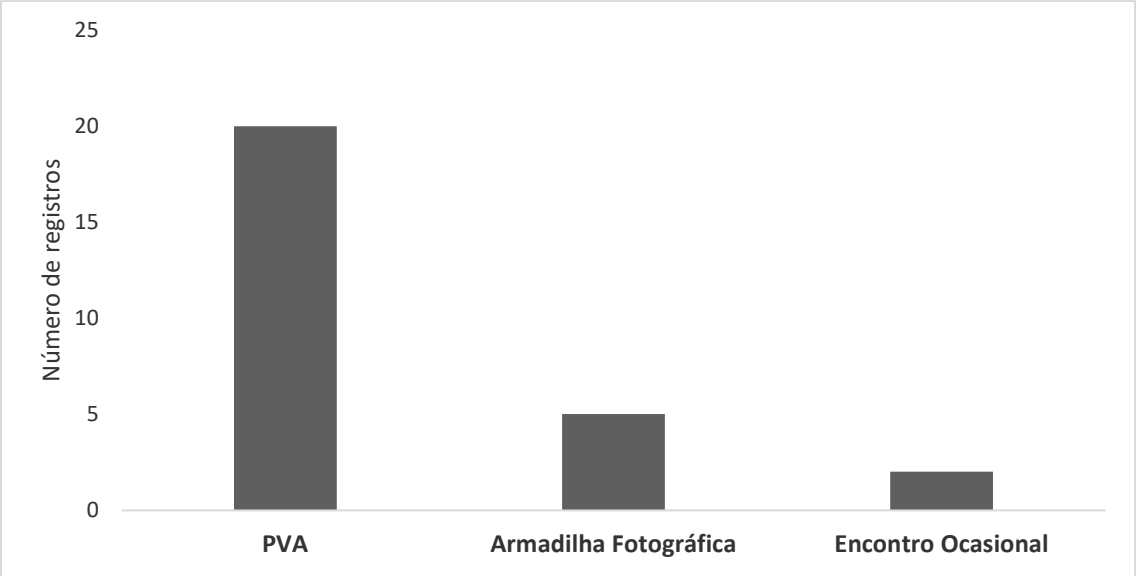
Gráfico 18 - Número de registros de tatu-bola (*T. tricinctus*) durante a décima campanha do monitoramento do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas.



Elaboração: Tetra Mais, 2024.

Avaliando os métodos de registros, nesta campanha foram obtidos 20 (vinte) através da procura visual ativa (PVA), e mais cinco (5) registros pelo método de armadilhas fotográficas. Outros dois (02) registros foram obtidos por encontro ocasional (durante o deslocamento da equipe entre as áreas de amostragem) (Gráfico 19).

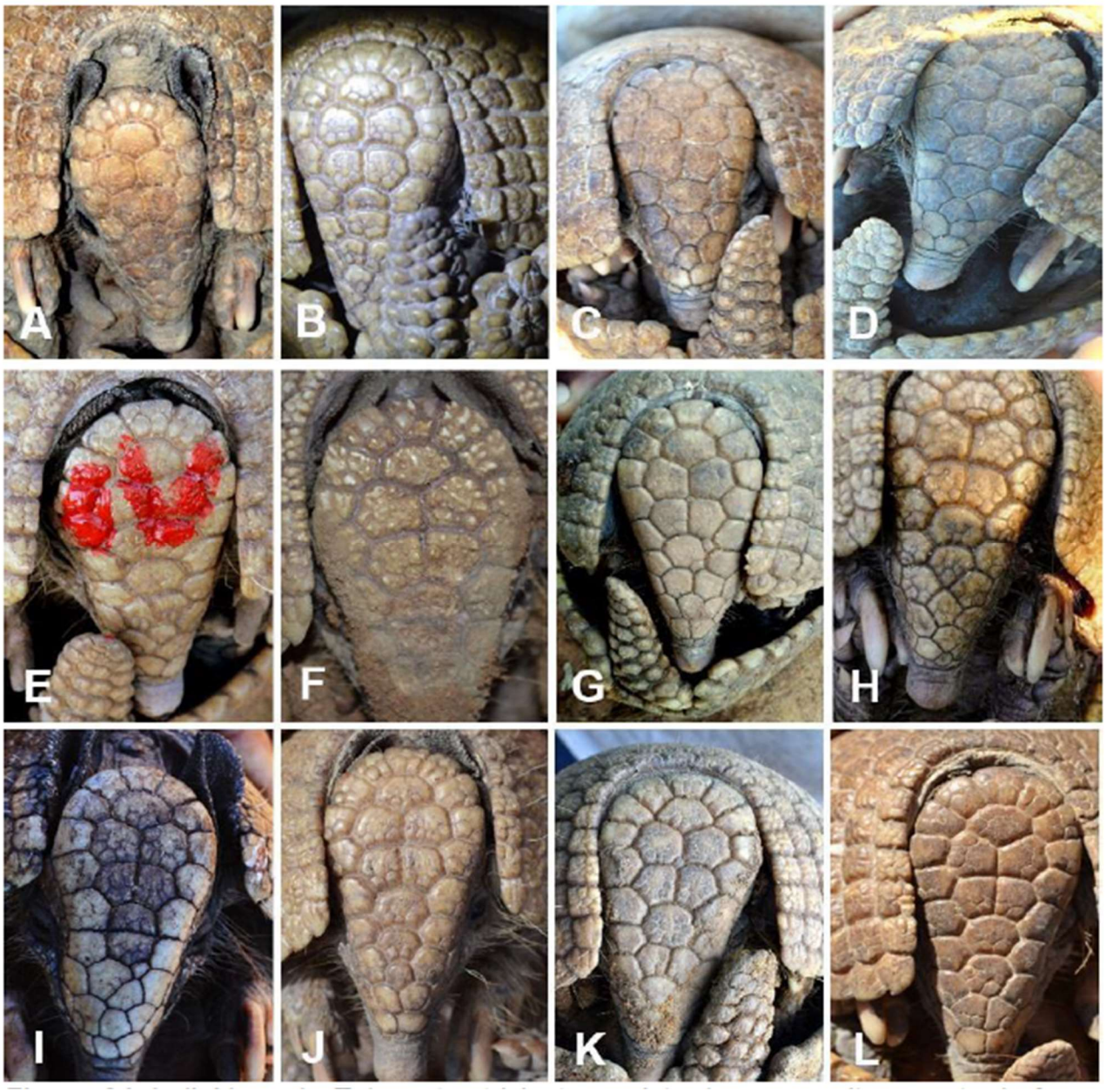
Gráfico 19 - Número de registros de tatu-bola (*T. tricinctus*) por método de amostragem durante a décima campanha do monitoramento do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas.

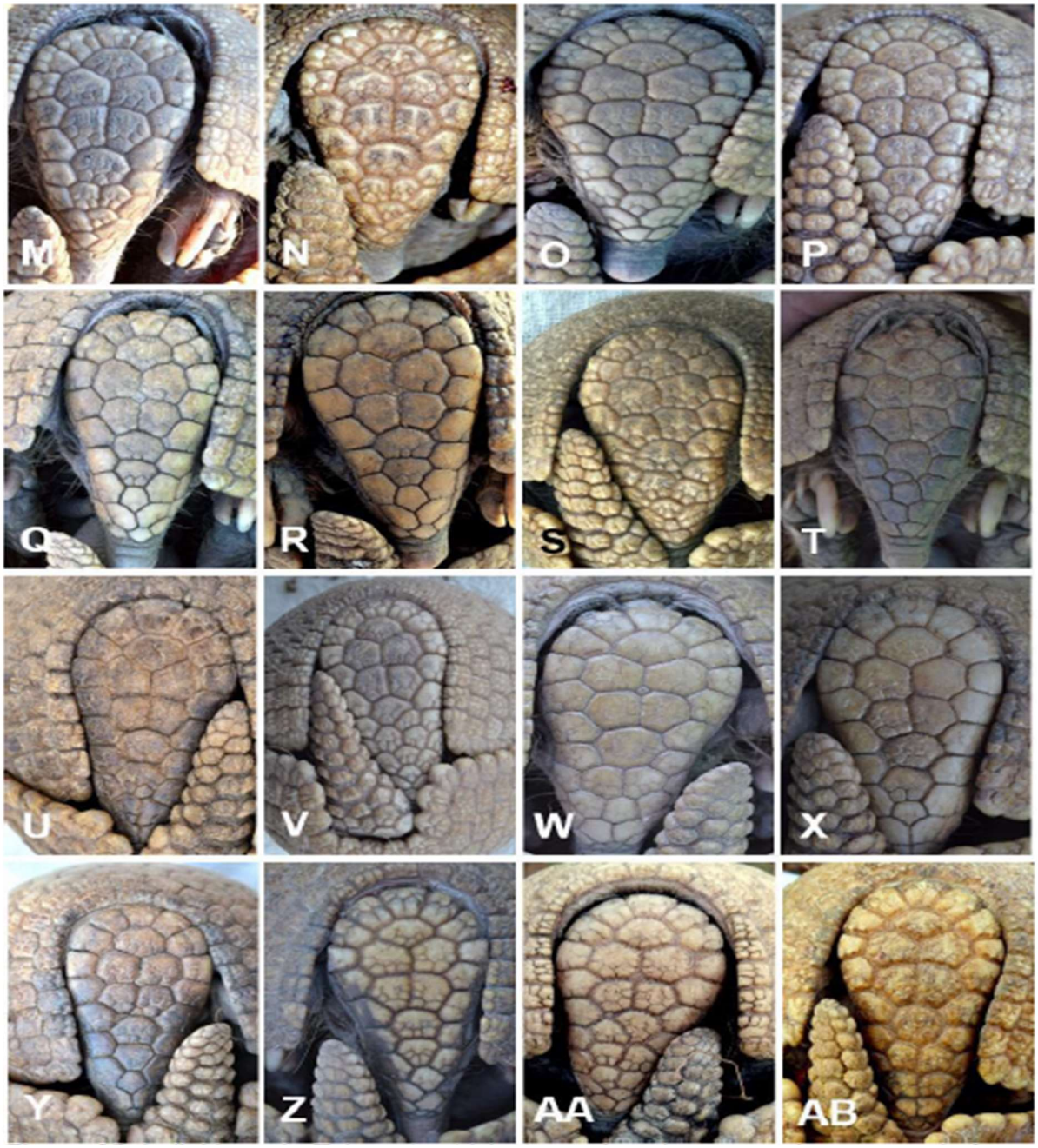


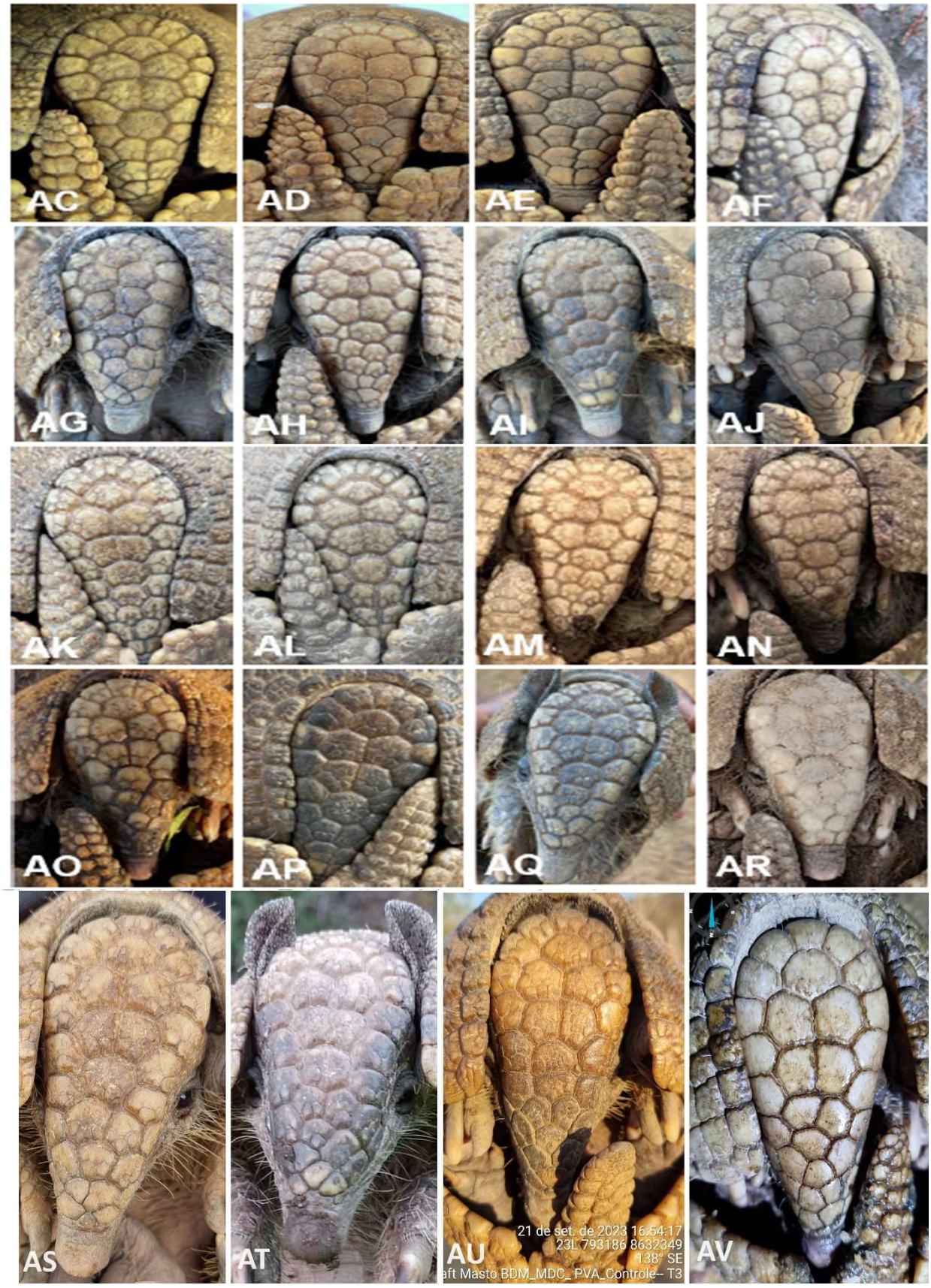
Elaboração: Tetra Mais, 2024.

Considerando as campanhas anteriores 46 indivíduos foram identificados. Na presente campanha mais cinco indivíduos foram capturados, suas medidas específicas foram tomadas e foram comparados aos indivíduos anteriormente capturados a partir do padrão de seus escudos cefálicos. Posteriormente, foi verificado que se tratava de novos indivíduos não identificados anteriormente, elevando assim para 51 indivíduos ao final da décima campanha (Figura 1 e Figura 2).

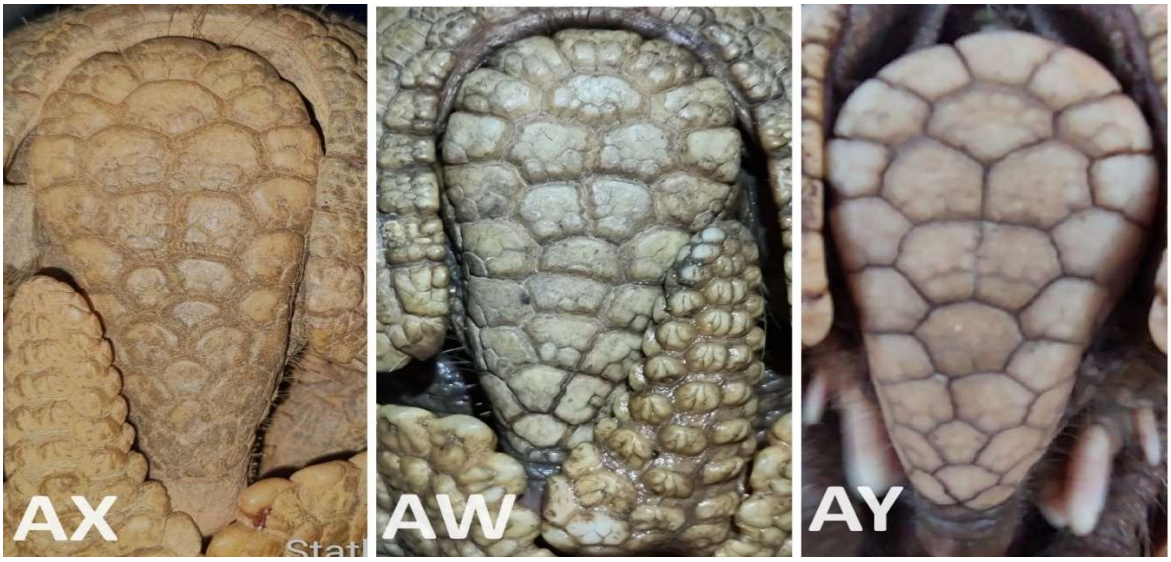
Figura 1 – Indivíduos de *Tolypeutes tricinctus* registrados durante as dez primeiras campanhas do monitoramento das espécies ameaçadas de extinção do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas.




M
N
O
P
Q
R
S
T
U
V
W
X
Y
Z
AA
AB

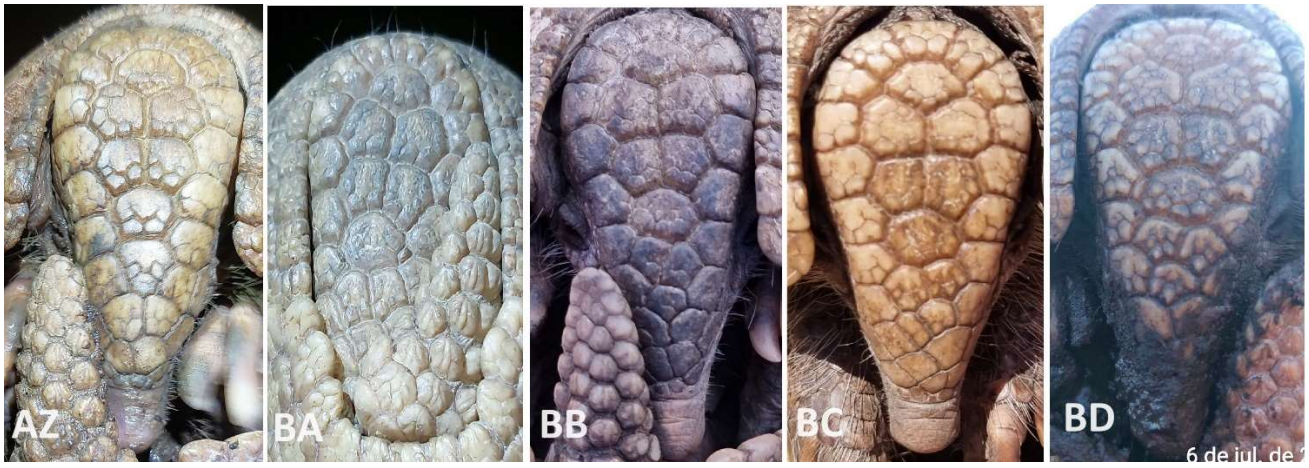


Elaboração: Tetra Mais, 2024.



Elaboração: Tetra Mais, 2024.

Figura 2 – Indivíduos de *Tolypeutes tricinctus* registrados durante a décima campanha do monitoramento das espécies ameaçadas de extinção do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas.



Considerando a presente campanha foram capturados dois (02) indivíduos machos, duas (02) fêmeas, e um indivíduo não foi possível a identificação do sexo, pois ele se fechou totalmente. Desta forma, totalizam oito (08) machos e duas (02) fêmeas capturados até o momento. Na comparação de medidas e peso entre machos e fêmeas percebe-se que os indivíduos machos apresentaram medidas e peso maiores quando comparado à fêmea, reforçando a hipótese de que existem diferenças biométricas entre os sexos, indicando que os machos de *Tolypeutes tricinctus* são maiores e mais pesados do que as fêmeas (Tabela 12). A continuação das campanhas, e consequentemente um maior número de capturas poderá trazer melhores resultados acerca desta variação.

Tabela 12 - Medidas biométricas de machos e fêmeas de *Tolypeutes tricinctus* capturados durante as dez campanhas de monitoramento da fauna ameaçada de extinção do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas.

Medidas	Comparação entre machos e fêmeas (mm)	
	Macho (N=8)	Fêmea (N=2)
Comprimento do escudo cefálico	75,25	69,3
Largura do escudo cefálico	30	26,3
Comprimento rostro-anal	384,75	353,3
Comprimento do corpo	276	244
Comprimento do escudo escapular	72,25	71,6
Comprimento do escudo pélvico	125,3	110
Circunferência do animal	359,3	287,3
Comprimento da cauda	55,1	51
Peso	1190g	861,6g

Elaboração: Tetra Mais, 2024.

8.6 Espécies de interesse para conservação

8.6.1 Espécies ameaçadas e protegidas por legislação

O Brasil possui uma das maiores riquezas de mamíferos do mundo, com 775 (setecentos e setenta e cinco) espécies reconhecidas, pertencentes a 11 (onze) ordens e 51 (cinquenta e uma) famílias (ABREU-JÚNIOR *et al.*, 2022). Em termos de espécies ameaçadas de extinção, aproximadamente 15% das espécies de mamíferos são catalogadas dentro dessa categoria, sendo 15 (quinze) espécies do bioma Caatinga, com 3 (três) espécies endêmicas (ICMBio/MMA, 2021).

Considerando um total de 20 (vinte) espécies registradas em campo na área do empreendimento, 7 (sete) (*Tolypeutes tricinctus, Myrmecophaga tridactyla, Lycalopex vetulus, Leopardus emiliae, Leopardus pardalis, Herpailurus yagouaroundi* e *Puma concolor*) encontram-se inseridas em alguma categoria de ameaça segundo as listas consultadas (SEMA, 2017; ICMBio, 2023; IUCN, 2022.2) (Quadro *8*). Nesta sétima campanha é importante destacar o retorno nos registros da espécie *Puma concolor* nas áreas de estudo.

Quadro 8 - Status de conservação das espécies registradas durante as sete campanhas do monitoramento do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro.

STATUS DE CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES			
Espécie	**Internacional**	**Nacional**	**Estadual**
Myrmecophaga tridactyla	VU	VU	VU
Tamandua tetradactyla	LC	-	-
Dasypus novemcinctus	LC	-	-
Tolypeutes tricinctus	VU	EN	EN
Cerdocyon thous	LC	-	-
Lycalopex vetulus	NT	VU	VU

STATUS DE CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES			
Leopardus emiliae	LC	-	VU
Leopardus pardalis	LC	-	VU
Herpailurus yagouaroundi	LC	VU	VU
Puma concolor	LC	NT	VU
Conepatus semistriatus	LC	-	-
Eira barbara	LC	-	-
Subulo gouazoubira	LC	-	-
Dicotyles tajacu	LC	-	-
Sylvilagus minensis	-	-	-
Dasyprocta azarae	LC	-	-

Elaboração: Tetra Mais, 2024.

Tolypeutes tricinctus é classificada como "Em Perigo" (EN) segundo a Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, conforme o Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade – SALVE (ICMBio, 2023), e como "vulnerável" (VU), segundo a IUCN (2022.2).

É a única espécie de tatu endêmica do Brasil, sendo as principais ameaças identificadas para o táxon: a caça, a perda de habitat para agricultura, o desmatamento e aumento da matriz energética (REIS *et al.*, 2018). A caça predatória e de subsistência (para consumo da carne) parece ter sido a principal ameaça à sobrevivência da espécie, seguida pela destruição e alteração do habitat, sendo que esta é representada no Cerrado, atualmente, pela expansão da monocultura extensiva (REIS *et al.*, 2018).

A espécie é contemplada no Plano de Ação Nacional para a Conservação do Tatu-bola (PAN Tatu-bola). Este PAN tem como objetivo, dentre outras metas, a redução do risco de extinção de *Tolypeutes tricinctus* para a categoria Vulnerável e a avaliação adequada do estado de conservação *de Tolypeutes matacus* (ICMBio, 2018).

Myrmecophaga tridactyla, o tamanduá-bandeira, é uma espécie classificada como vulnerável (VU) nas listas da IUCN (2023.2), ICMBio (2023) e estadual (SEMA, 2017). A espécie possui ampla distribuição pela América Central e do Sul, porém suas populações apresentam drástica redução em muitos dos locais, devido a fatores como caça, incêndios, atropelamentos e perda de hábitat devido às alterações de origem antrópica (MIRANDA et al., 2015). Na Caatinga, seus registros são muitas vezes históricos, sendo que relatos recentes ainda demandam confirmação (FEIJÓ e LANGGUTH, 2013; MIRANDA et al., 2015). Os únicos registros recentes confirmados para o bioma talvez sejam aquele reportado por Feijó e Langguth (2013), uma pele obtida em Parambu, CE, em 1999, e o de Dias et al. (2019), através de armadilha fotográfica, em Boqueirão da Onça, BA. Apesar de ser uma espécie comumente associada a paisagens abertas, ou mesmo campos de cultivo, apresenta

alta demanda ambiental por abrigos áreas florestadas capazes de oferecer proteção contra altas temperaturas, sendo um fator limitante de sua ocorrência (MIRANDA et al., 2015).

Lycalopex vetulus é classificada como "vulnerável" (VU) segundo a Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, conforme o Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade – SALVE (ICMBio, 2023), e como "Quase Ameaçada" (NT), segundo a IUCN (2022.2).

É a única espécie de canídeo brasileiro endêmica do Cerrado, ocorrendo preferencialmente em fitofisionomias de campos ou com vegetação mais rala e espaçada como os campos limpos, campos sujos, campos cerrados e cerrado stricto sensu (LEMOS *et al.*, 2018). As maiores ameaças à conservação da espécie parecem ser a destruição de seu habitat e outros efeitos negativos diretos e indiretos causados pelo homem, como predação por cães domésticos, doenças, retaliação à suposta predação de animais domésticos (LEMOS *et al.*, 2013), sendo a expansão da fronteira agropastoril a principal fonte de fragmentação e supressão de habitat adequados à sobrevivência da espécie (LEMOS *et al.*, 2018).

Possuindo uma dieta a base de cupins (DALPONTE, 1999), *L. vetulus* também consome frutos e insetos, além de pequenos vertebrados como roedores, atuando como controladora dessas suas populações (DALPONTE, 1997). Frutos de 30 espécies de plantas ocorreram em 87% das fezes coletadas dessa espécie, em um cerrado denso, baixo e semidecíduo do platô da Chapada dos Guimarães, demonstrando a importância da espécie para a dispersão de sementes e recuperação de áreas degradadas (DALPONTE, 1997; DALPONTE, 1999).

A espécie está incluída no Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Canídeos Brasileiros (ICMBio, 2018), e ações que priorizem a proteção dos habitats adequados à sua sobrevivência no bioma Cerrado são necessárias, por ser considerada endêmica deste ecossistema.

Leopardus emiliae é uma espécie recém revalidada (NASCIMENTO e FEIJÓ, 2017), anteriormente tratada como *Leopardus tigrinus* na literatura, uma das espécies alvo do Plano de Ação Nacional para Conservação dos Pequenos Felinos. Considerando que a revisão de Nascimento e Feijó (2017) restringiram a ocorrência de *L. tigrinus* a oeste e norte do rio Amazonas, e a de *L. emiliae* ao leste (incluindo as populações da Bahia), presume-se que o nível de ameaça aplicado a *L. emiliae* seja, no mínimo, similar ao de *L. tigrinus*. Desta forma, sugere-se que a espécie deve ser considerada como também presente no Plano de Ação Nacinal para Conservação dos Pequenos Felinos, uma vez que suas populações do leste eram contempladas sob o nome de *L. tigrinus*. Por essa razão, *L. emiliae* encontra-se categorizada como "Em Perigo" (EN) segundo o Sistema de Avaliação do Risco de Extinção

da Biodiversidade – SALVE (ICMBio, 2023), e está inserida na categoria "Vulnerável" de acordo com a Lista Oficial das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção do Estado da Bahia (SEMA, 2017) e com a IUCN (2022.2). Para este estudo, optou-se por seguir o arranjo taxonômico atualmente aceito pela Sociedade Brasileira de Mastozoologia, considerando a espécie como *Leopardus emiliae* (ABREU-JÚNIOR *et al.*, 2022).

Trata-se do menor felino brasileiro, possuindo hábito solitário e noturno/crepuscular. Habita diversos ambientes, porém prefere locais com cobertura vegetal densa (REIS *et al.*, 2014; OLIVEIRA *et al.*, 2013a). Em geral, a maior ameaça é a taxa desenfreada de perda de habitat, fragmentação e isolamento (OLIVEIRA *et al.*, 2013a; PAYAN e DE OLIVEIRA, 2016). Marinho *et al.* (2018) detectaram que a ocorrência da espécie em uma área de Caatinga é negativamente afetada pela presença de ocupações rurais próximas, talvez por conflitos causados por predação de animais domésticos ou pela redução das presas disponíveis. A espécie foi encontrada apenas na área antropizada (P2), que possui fragmentos de mata em seu entorno.

No Cerrado Brasileiro e na Caatinga, a supressão para a agricultura é, de longe, a principal ameaça (PAYAN e DE OLIVEIRA, 2016). Nesses domínios, a taxa na área chamada MATOPIBA, abrangendo parte dos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia é 2 (duas) vezes maior que em outras regiões do país e compreende a área principal e mais importante para as espécies (IBAMA / MMA 2011a; 2011b; OLIVEIRA *et al*, 2011). Assim, as populações na área de alcance do núcleo *Leopardus tigrinus* estão cada vez mais reduzidas e fragmentadas.

Leopardus pardalis é classificada como "vulnerável" segundo a Lista Oficial das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção do Estado da Bahia (SEMA, 2017). A espécie possui ampla distribuição geográfica, ocorrendo em uma variedade de fitofisionomias, vegetação costeira das restingas, savanas, florestas tropicais e subtropicais. Podem ser encontrados tanto em ambientes conservados quanto alterados, entretanto, em áreas alteradas são dependentes de remanescentes florestais para manutenção da viabilidade populacional (OLIVEIRA *et al.*, 2013b). Pois, embora possa ser encontrada em uma variedade de habitats, tende a evitar áreas abertas ou com pouca cobertura vegetal (REIS *et al.*, 2011).

A principal ameaça às populações de *L. pardalis* no Brasil é a perda e a fragmentação dos habitats naturais do qual a espécie depende. Apesar de ser encontrada em áreas agrícolas, a espécie ocorre apenas se houver algum remanescente de vegetação natural. Em menor escala, a caça de animais para controle de predação de aves domésticas, assim como os atropelamentos, também pode representar ameaças, da mesma forma que a transmissão de doenças por carnívoros domésticos (OLIVEIRA *et al.*, 2013b).

Herpailurus yagouaroundi se encontra classificado como "Vulnerável", segundo a Lista Oficial das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção do Estado da Bahia (SEMA, 2017), e o Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade – SALVE (ICMBio, 2023).

Segundo as fontes citadas, a diminuição de recursos devido à perda do habitat florestal, aliada a práticas de perseguição sob alegação de predação de animais de criação e mortes por atropelamentos são os principais fatores responsáveis pela baixa populacional destas duas espécies (*L. emiliae* e *H. yagouaroundi*).

Como os conhecimentos acerca da sua biologia/ecologia são extremamente limitados, o desenvolvimento de pesquisas científicas torna-se essencial para melhor conhecer a espécie e, dessa forma, conseguir traçar estratégias de ações mais eficazes. O monitoramento das populações naturais aparece como uma ferramenta importante na conservação da espécie (ICMBio/MMA, 2018).

A espécie *Puma concolor* é classificada como "quase ameaçada" (NT) segundo o Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade – SALVE (ICMBio, 2023), e como "vulnerável" (VU) pela Lista Oficial das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção do Estado da Bahia (SEMA, 2017).

As principais ameaças à perda de indivíduos da espécie no Brasil são a supressão e fragmentação de habitats, a retaliação por predação de animais domésticos ou de criação (tanto o abate "preventivo" de onças-pardas quanto o abate após o evento de predação), e os atropelamentos. Essas ameaças são recorrentes em todos os biomas brasileiros em que a onça-parda ocorre, havendo algumas particularidades como a caça esportiva nos biomas Pantanal e Pampas, as queimadas em fazendas produtoras de cana-de-açúcar na Mata Atlântica e Cerrado, a expansão da matriz energética na Caatinga, e o conflito com canídeos domésticos nos Pampas (AZEVEDO et al., 2013; ICMBio/MMA, 2018).

A espécie foi contemplada no Plano de Ação Nacional para a Conservação da Onça-parda (PAN Onça Parda) até o ano de 2016. Este Plano propôs metas e ações de conservação específicas para a espécie, com o objetivo principal de reduzir a sua vulnerabilidade, ampliar a proteção dos habitats adequados à sua sobrevivência e o conhecimento aplicado à sua conservação, diminuindo assim os conflitos gerados pelo contato (direto ou indireto) com atividades antrópicas. Com o encerramento deste PAN, a espécie *Puma concolor* passou a ser contemplada no Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Grandes Felinos, coordenado pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Carnívoros - CENAP, publicado em junho de 2018 (ICMBio, 2018).

8.6.2 Espécies Endêmicas

Durante as sete primeiras campanhas as espécies *T. tricinctus* (tatu-bola), *Lycalopex vetulus* (raposinha-do-campo) e *Leopardus emiliae* (gato-do-mato-pequeno) são consideradas endêmicas do Brasil. Nenhuma espécie registrada até o momento é considerada endêmica da Caatinga.

8.6.3 Espécies bioindicadoras da qualidade ambiental, importância econômica e cinegética

Os diferentes grupos de mastofauna apresentam diferentes exigências ecológicas em nichos temporal, espacial e trófico, e importância distinta na avaliação e no monitoramento de alterações ambientais, sendo úteis de acordo com suas características ecológicas (CHIARELLO *et al.*, 2008). Desta maneira, a presença de diferentes mamíferos nos ecossistemas configura-se como importante bioindicador da qualidade dos ambientes.

Em atividades de monitoramento, a continuidade de ocorrência de certas espécies na área de estudo pode indicar o nível de impacto da instalação do empreendimento. Neste processo, considerando a presente campanha, apesar de a maioria das espécies registradas serem consideradas generalistas e amplamente distribuídas no bioma Caatinga, houve também o registro de espécies mais sensíveis a distúrbios antrópicos e especialistas de habitats, bem como uma porção significativa de espécies endêmicas e ameaçadas. Este resultado pode indicar que a área de estudo possui considerada relevância ecológica para ocorrência e conservação das espécies da mastofauna terrestre.

Como principais espécies recomendadas como bioindicadoras para fins de monitoramento, destacam-se as espécies inseridas em alguma categoria de ameaçada, pois geralmente estão associadas a habitats específicos e que necessitam de estrutura adequada para manterem suas populações estáveis, como *Tolypeutes tricinctus*, *Myrmecophaga tridactyla*, *Lycalopex vetulus*, *Leopardus emiliae*, *Leopardus pardalis*, *Herpailurus yagouaroundi* e *Puma concolor*, registrada nesta última campanha. Além destas, as espécies consideradas indicadoras das ações antrópicas (cinegéticas ou xerimbabos), que são comumente vítimas de caçadores e atropelamentos, como: *Dasypus novemcinctus*, *Dasyprocta azarae*, *Subulo gouazoubira*, *Dicotyles tajacu* e *Sylvilagus minensis*, também devem ser consideradas como bioindicadoras durante o monitoramento.

Desta forma, a continuidade da ocorrência destas espécies nas áreas de estudo é um importante métrica a ser avaliada, uma vez que possíveis alterações na estrutura da comunidade, como o aumento na ocorrência e abundância de espécies generalistas, e a diminuição ou o desaparecimento de espécies especialistas, poderá estar diretamente ligada a instalação do empreendimento.

9 RESULTADOS QUIRÓPTEROFAUNA

9.1 Composição

9.1.1 Quirópteros

Durante a 7ª campanha integrada de campo do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro, foram capturadas apenas 02 (dois) indivíduos sendo 01 (um) indivíduo da espécie *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758) ou 50% do total de capturas e 01 (um) indivíduo da espécie *Anoura caudifer* (E. Geoffroy, 1818) ou 50% das capturas (Foto 68 a Foto *71*).

No acumulado das 07 (sete) campanhas realizadas, foram amostradas 05 (cinco) espécies (n=44), das quais a espécie *C. perspicillata* (n=33) ocorreu em todas as campanhas, já a espécie *A. caudifer* (n=8) só não ocorreu na 6ª campanha, enquanto a espécie *A. geoffroyi* (n=1) ocorreu apenas na 2ª campanha e as espécies *P. lineatus* (n=1) e *M. lavali* (n=1) que obtiveram somente uma ocorrência na 4ª campanha. De forma geral o padrão observado neste monitoramento é semelhante ao observado em outras assembleias de morcegos, nas quais poucas espécies são dominantes, com a maioria sendo considerada como rara (KALKO, 1998; ESBÉRARD 2003; REIS et al., 2003). O número de indivíduos capturados e a frequência de capturas de cada espécie estão listados no Quadro *9* - Lista de espécies de morcegos amostrados nas sete Campanhas Integradas do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro, Brotas de Macaúbas, Bahia Quadro *9*.

Quadro 9 - Lista de espécies de morcegos amostrados nas sete Campanhas Integradas do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro, Brotas de Macaúbas, Bahia

TÁXON	ÁREA AMOSTRAL	COORDENADAS (UTM)	N	FREQUÊNCIA (%)	*STATUS* DE CONSERVAÇÃO *	GUILDA ALIMENTAR
CLASSE MAMMALIA						
ORDEM CHIROPTERA						
Família Phyllostomidae Gray, 1825						
Subfamília Caroliinae Miller, 1924						
Carollia perspicillata (Linnaeus, 1758)	T1P1	788471/8636823	1	75,00	LC	FRUGI
	T1P2	788477/8636212	1			
	T2P1	786043/8642590	28			
	T3P2	785632/8646428	1			
	C2P2	792230/8637540	2			
Glossophaginae Bonaparte, 1845						

TÁXON	ÁREA AMOSTRAL	COORDENADAS (UTM)	N	FREQUÊNCIA (%)	*STATUS* DE CONSERVAÇÃO *	GUILDA ALIMENTAR
Anoura caudifer (É. Geoffroy, 1818)	T1P2	788477/8636212	1	18,18	LC	NECT
	T2P1	786043/8642590	4			
	T3P2	785632/8646428	3			
Anoura geoffroyi Gray, 1838	T3P1	785645/8646208	1	2,27	LC	NECT
Stenodermatinae Gervais, 1856						
Platyrrhinus lineatus, (E. Geoffroy, 1818)	T3P2	785632/8646428	1	2,27	LC	FRUGI
Família Vespertilionidae, Gray, 1821						
Subfamília Myotinae, Tate, 1942						
Myotis lavali Moratelli, Peracchi & Oliveira, 2011	T2P1	786043/8642590	1	2,27	LC	INSET
TOTAL			**44**			

*LEGENDA: N= o número de indivíduos capturados; * IUCN, Portaria MMA Nº148/2022, Portaria SEMA Nº37/2017, LC= Pouco preocupante; FRUGI= frugívoro, NECT= nectarívoro, INSET= insetívoro.*

Elaboração: Tetra Mais, 2024.



Foto 68 - Carollia perspicillata, em 13/06/2024.



Foto 69 - Carollia perspicillata, em 13/06/2024.



Foto 70 - *Anoura caudifer*, em 12/06/2024.



Foto 71 - *Anoura caudifer*, em 12/06/2024.

Para complementação dos dados, foram extraídos da literatura listagem de espécimes de morcegos que foram capturados em estudos anteriores no mesmo empreendimento. Segundo o Relatório Técnico de Monitoramento da Fauna Silvestre realizado no município de Brotas de Macaúbas, Bahia, e sob responsabilidade da empresa Statkraft Energias Renováveis, auxiliada pela Tetra Mais Consultoria Ltda., o levantamento foi realizado em duas campanhas de campo, ambas no período seco, sendo uma no mês de junho e outra no mês de setembro do ano de 2022. Nessas campanhas foram registrados 47 (quarenta e sete) espécimes de morcegos distribuídos em 05 (cinco) espécies, das quais o *C. perspicillata* e o *A. caudifer* foram as mais abundantes sendo capturadas também no presente estudo, e as espécies *Diphylla ecaudata* Spix, 1823, *Micronycteris sanborni* (Simmons, 1996) e *Desmodus rotundus* (É. Geoffroy, 1810) menos frequentes, registrando apenas um indivíduo por espécie. Segundo a literatura, os indivíduos capturados e registrados nesses estudos foram devidamente marcados através de anilhas e estão listados na

Tabela *13*.

Tabela 13 - Lista de espécies de morcegos amostrados em campanhas de monitoramentos anteriores (junho e setembro de 2022) na área do Parque Eólico Morro do Cruzeiro, Brotas de Macaúbas.

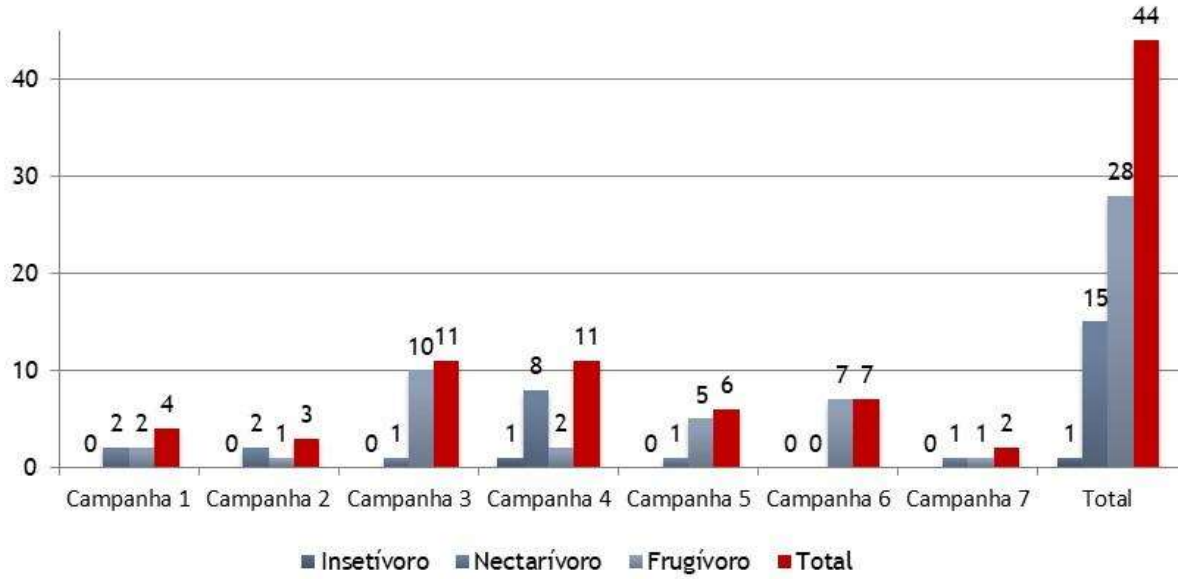
TÁXON	AMOSTRAGEM							FREQUÊNCIA TOTAL (%)	*STATUS* DE CONSERVAÇÃO *	GUILDA ALIMENTAR
	T1P1	T1P2	T2P1	T2P2	C1P2	C2P1	C2P2			
CLASSE MAMMALIA										
ORDEM CHIROPTERA										
Família Phyllostomidae Gray, 1825										
Subfamília Carolliinae Miller, 1924										
Carollia perspicillata (Linnaeus, 1758)	20		10			3	5	80,9	LC	FRUGI
Glossophaginae Bonaparte, 1845										
Anoura caudifer (É. Geoffroy, 1818)	4	1		1				12,8	LC	NECT
Subfamília Phyllostominae Gray, 1825										
Micronycteris sanborni Simmons, 1996		1						2,1	LC	INSC
Subfamília Desmodontinae Bonaparte, 1845										
Desmodus rotundus (É. Geoffroy, 1810)		1						2,1	LC	HEMA
Diphylla ecaudata Spix, 1823					1			2,1	LC	HEMA
TOTAL	**47**									

*LEGENDA: N= o número de indivíduos capturados; *IUCN, Portaria MMA Nº148/2022, Portaria SEMA Nº37/2017, LC= Pouco preocupante.*

Elaboração: Tetra Mais, 2024.

Todos os indivíduos capturados nesta campanha (N=02) foram marcados através de anilhas numeradas. Na primeira campanha integrada foi realizada a recaptura de 01 (um) indivíduo, o *C. perspcillata*, anilha nº 0023 MDC-M, enquanto na quinta campanha foi recapturado mais um indivíduo, a espécie *A. caudifer*, anilha nº 0028 MDC-M, ambas resultantes do monitoramento realizado no mês de setembro de 2022. Na presente campanha não foi realizada nenhuma recaptura. Os morcegos capturados foram classificados em 03 (três) guildas tróficas, sendo os frugívoros os mais abundantes (77,27%), seguidos dos nectarívoros representado por 20,45% (vinte vírgula quarenta e cinco por cento) das guildas registradas no acumulado das 07 (sete) campanhas, e insetívoros representando apenas 2,27% (dois vírgula vinte e sete por cento) das guildas alimentares (Gráfico *20***Erro! Fonte de referência não encontrada.Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

Gráfico 20 - Classificação dos morcegos capturados por guildas tróficas durante as sete campanhas de campo, na área do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro.

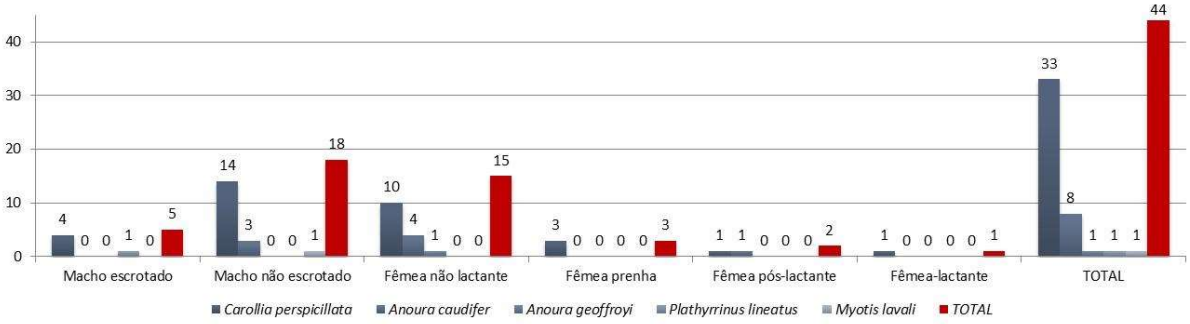


Elaboração: Tetra Mais, 2024.

A frequência de capturas da 7ª campanha foi igual para machos (50%, n=1) e fêmeas (50%, n=1). Quanto ao acumulado das sete campanhas, não houve diferença significativa, contabilizando frequência pouco maior para os machos (52,3%) em relação às fêmeas (47,7%). Entre os machos capturados (n=23), 15 (quinze) eram adultos e 08 (oito) jovens, onde 05 (cinco) indivíduos estavam com o escroto dilatado, enquanto 18 (dezoito) indivíduos não apresentaram dilatação no escroto. Das 21 (vinte e uma) fêmeas capturadas (07 jovens e 14 adultos), 15 (quinze) não apresentaram características de lactação, 03 (três) indivíduos

estavam prenhas, 02 (dois) indivíduos pós-lactantes e 01 (um) indivíduo em período de lactação e ainda carregando o filhote (Gráfico *21*).

Gráfico 21 - Estágio reprodutivo das espécies capturadas nas sete campanhas de campo integradas do monitoramento do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro, Brotas de Macaúbas, Bahia.



Elaboração: Tetra Mais, 2024.

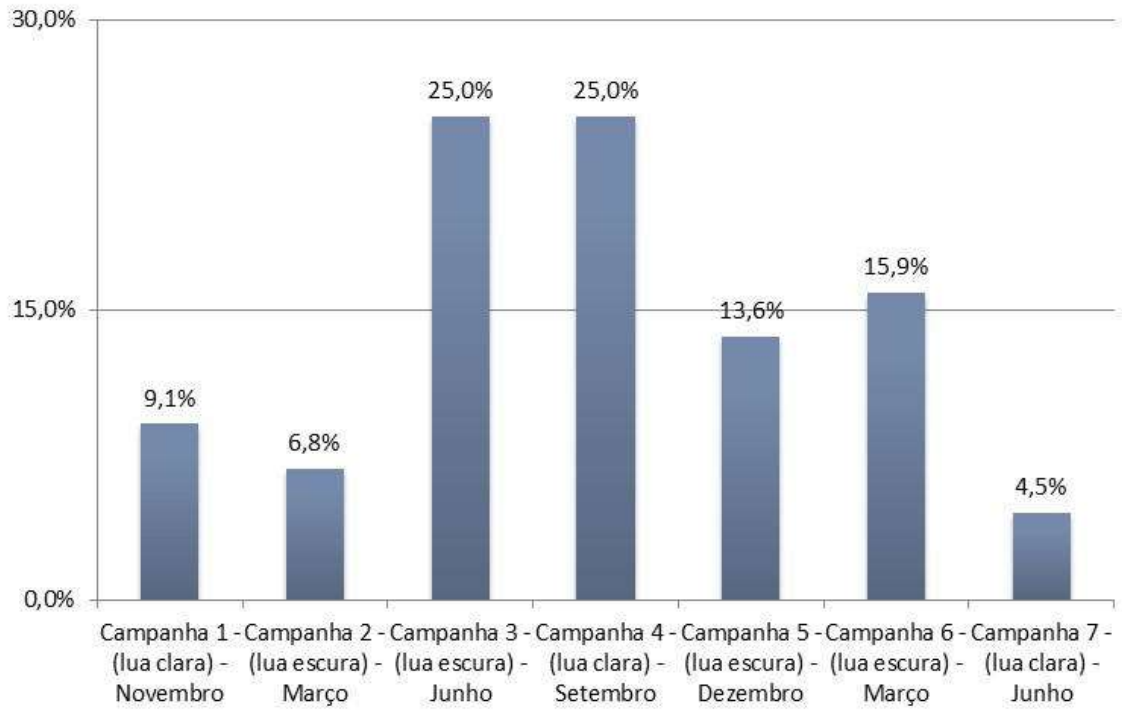
Das 7 (sete) campanhas de monitoramento realizadas, as 2 (duas) primeiras ocorreram na estação chuvosa com precipitação média para as duas campanhas de 104mm (cento e quatro milímetros) e temperatura variando com máximas e mínimas entre 31 (trinta e um) e 16ºC (dezesseis graus *Celcius*), enquanto a terceira, quarta e sétima campanhas ocorreram em período seco, com precipitação média para esta última campanha de 2mm (dois milímetros) e temperatura variando com máximas e mínimas entre 27 (vinte e sete) e 13ºC (treze graus *Celcius*). A quinta campanha, embora tenha ocorrido no período considerado chuvoso (dezembro), a umidade relativa estava baixa e houve um atraso na precipitação até primeira quinzena do mês de dezembro, período em que foi realizado o monitoramento, a amplitude térmica variou entre 30 (trinta) e 20ºC (vinte graus *Celcius*), menor dentre todas as campanhas. A 6ª campanha ocorreu no final da estação chuvosa, com 122 mm (cento e vinte e dois milímetros) de precipitação média para o mês, presença de descargas elétricas (relâmpagos) e amplitude térmica variando entre 31 (trinta e um) e 18ºC (dezoito graus *Celcius*).

Com relação à fase da lua, o monitoramento na sétima campanha ocorreu, assim como na primeira e quarta campanhas, na fase da lua clara (lua crescente), distinta das coletas da segunda, terceira, quinta e sexta campanhas, que ocorreram em fase de lua escura (lua minguante). A fase da lua é um fator ambiental que pode interferir na atividade de algumas espécies de morcegos. O comportamento de diminuição da atividade em áreas abertas ou a restrição a períodos mais curtos em noites com alta luminosidade do luar é denominado como fobia lunar (MORRISON, 1978; SINGARAVELAN & MARIMUTHU, 2002). Morrison (1978)

levantou a hipótese de que este comportamento ocorreria para diminuir a predação resultante da melhor visibilidade dos morcegos pelos seus predadores.

Entretanto, a lua clara parece não ter influenciado negativamente na captura dos morcegos na área de estudo quando se compara as campanhas de campo nas duas fases da lua (clara e escura), uma vez que não houve diferença significativa entre elas. A primeira, quarta e sétima campanhas de coleta, períodos em que a lua estava clara, apresentaram frequência na captura de 9,1% (nove vírgula um por cento), 25% (vinte e cinco por cento), e 4,5% (quatro vírgula cinco por cento) respectivamente. A frequência de captura, nas fases de lua escura, foi de 6,8% (seis vírgula oito por cento) na segunda campanha, 25% (vinte e cinco por cento) na terceira campanha, 13,6% (treze vírgula seis por cento) na quinta campanha, 15,9% (quinze vírgula nove por cento) na sexta campanha de campo e 4,5% (quatro vírgula cinco por cento) nesta sétima campanha de campo, não apresentando diferença significativa entre essas duas fases da lua (clara e escura). Quanto à riqueza de espécies, na 1ª, 3ª, 5ª e 7ª campanhas foram capturadas apenas 02 (duas) espécies, *C. perspicillata* e *A. caudifer*. Na 6ª campanha, apenas a espécie *C. perspicillata*. Nas demais campanhas, além da captura das espécies anteriores, novas espécies foram capturadas: a espécie *A. geoffroyi* na campanha 02 e as espécies *M. lavali* e *P. lineatus* na Campanha 04.

Gráfico 22 - Frequência relativa de espécies por campanha de campo no monitoramento do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro, Brotas de Macaúbas, Bahia.



Elaboração: Tetra Mais, 2024.

A correlação apresentada entre precipitação, amplitude térmica, fase lunar e riqueza e abundância de morcegos ocorre por razões indiretas, uma vez que períodos chuvosos, atrelado à temperaturas mais amenas e noites mais escuras (impossibilitando a ação de predadores) aumentam a disponibilidade de recursos alimentares, permitindo que o ambiente sustente maior número de indivíduos e espécies circulando.

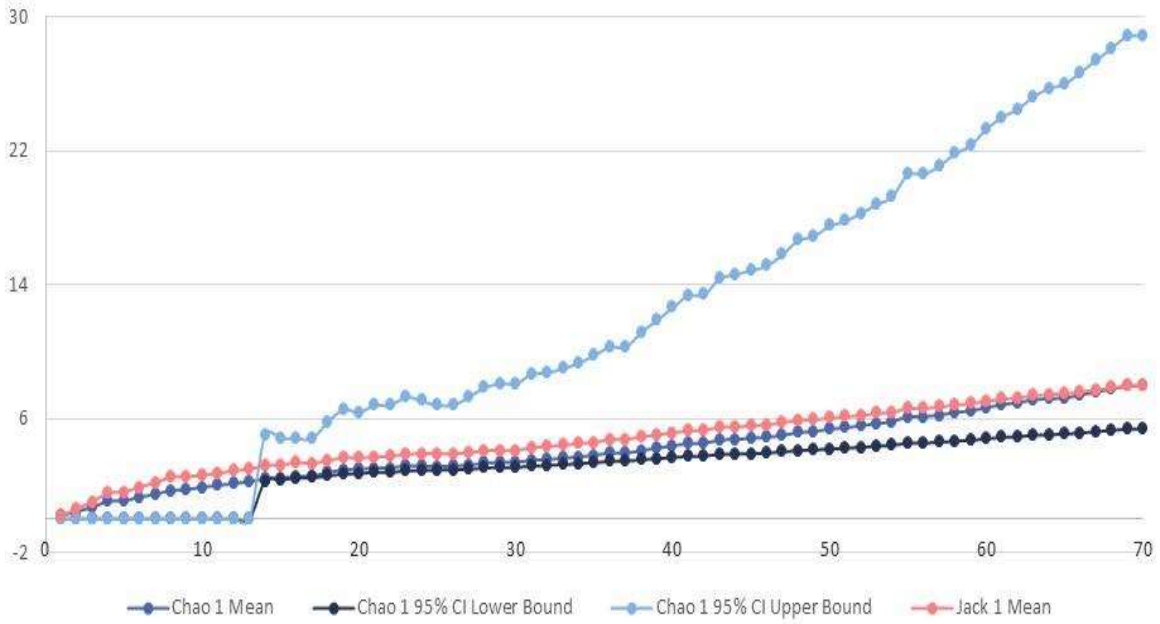
Arbuthnott & Brigham (2007) encontraram em seu estudo, uma associação positiva entre a atividade de insetos, temperaturas mais elevadas e a atividade de morcegos insetívoros. Até mesmo em ambientes com pouca amplitude térmica, foi encontrada variação na captura da taxocenose de morcegos.

9.2 Curva de Rarefação

O esforço amostral empregado foi de 4h (quatro horas) por noite, por ponto amostral, sendo 2 (dois) dias para cada Área Amostral (AA) por campanha, totalizando assim, 8h (oito horas) de atividade de campo por Área Amostral por campanha (4 horas * 2 dias * Área Amostral * campanha) e 40 (quarenta) horas por campanha. Em cada AA foram armadas 10 (dez) redes de neblina medindo 9 (nove) metros de comprimento por 2,5 (dois vírgula cinco) metros de altura. O esforço amostral, conforme o proposto por Straube & Bianconi (2002), por área amostral foi, portanto, 900 horas*rede, sendo 225 m^2 (10 redes*9 m x 2,5 alturas) *4 horas, totalizando no final da campanha um esforço amostral de 4.500 horas*rede (900 horas*rede*5 áreas).

Todas as campanhas de campo aconteceram normalmente ao longo do monitoramento, onde o esforço amostral previsto foi executado, com exceção da sexta campanha no Ponto 2 do Controle 2 (P2C2) (coordenadas UTM 792230/8637540), ocorrida no final da estação chuvosa, que devido à intensidade de raios caindo na área no dia 05 de abril de 2024, não foi possível realizar a amostragem. Logo, somando-se as 07 (sete) campanhas de campo, temos um total de 276 (duzentos e setenta e seis) horas de coleta de campo, ou 4.050 horas * rede. A curva de acumulação de espécies por número de capturas, riqueza total e aleatorização estão representadas no Gráfico *23*.

Gráfico 23 - Curva da acumulação de espécies e riqueza total encontrada e esperada nas sete campanhas integradas de monitoramento dos morcegos no Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro, Brotas de Macaúbas, Bahia.



Elaboração: Tetra Mais, 2024.

A curva do coletor não alcançou a assíntota, demonstrando no gráfico, um contínuo acréscimo de espécies (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**), indicando que a área não foi completamente amostrada, evidenciando através dos estimadores que estes apresentaram número de espécies superior à riqueza amostrada. Observa-se que o esforço empregado até o momento, permitiu registrar cerca de 62,5% (N=5±8) das espécies estimadas por Chao 1 e Jackknife 1. Ambas as curvas de acumulação de espécies (observada e estimada) corroboram que há grande probabilidade de que novas espécies sejam registradas nas áreas de estudo com a continuidade do monitoramento.

9.3 Índices Ecológicos

9.3.1 Diversidade entre as áreas amostrais

A riqueza esperada para a área de estudo, calculada pelo índice de Chao é de ±28 (vinte e oito) espécies para área de sub-bosque (Gráfico *23*), podendo aumentar conforme o aumento de coletas e consequentemente de espécies coletadas. Esse índice sugere que o levantamento na área está incompleto, no qual esforços adicionais em longo prazo são necessários. Dessa forma, se obtém um quadro mais completo sobre a composição da quiropterofauna local.

O índice de diversidade de *Shannon-Winner* foi de H'= 0,81 (05 spp, n=44) para a comunidade local de morcegos da área estudada. Na região Neotropical, taxocenose de morcegos são frequentemente marcadas por forte dominância de poucas espécies abundantes, principalmente frugívoros da família Phyllostomidae e várias outras raras dentro do conjunto taxonômico (PEDRO, 1998). Na área de estudo observa-se padrão similar, com presença de poucas espécies (N), ambas sem abundância significativa e em um único ponto (Tabela *14*).

Tabela 14 - Índices ecológicos, por estação de amostragem, registrados durante as sete campanhas de monitoramento do Complexo no Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro, Brotas de Macaúbas, Bahia.

PONTOS DE AMOSTRAGEM	N	S	H'	J'	D'
T1	3	2	0,64	0,92	0,56
T2	33	3	0,50	0,46	0,74
T3	6	4	1,24	0,90	0,33
C1	0	0	0	0	0
C2	2	1	0	0	1
TOTAL	**44**	**4**	**0,81**	**0,59**	**0,59**

Legenda: Número de espécimes (N), riqueza em espécies (S) e índice de diversidade (Shannon – H'), equitabilidade (Pielou – J') e dominância (D')

Elaboração: Tetra Mais, 2024.

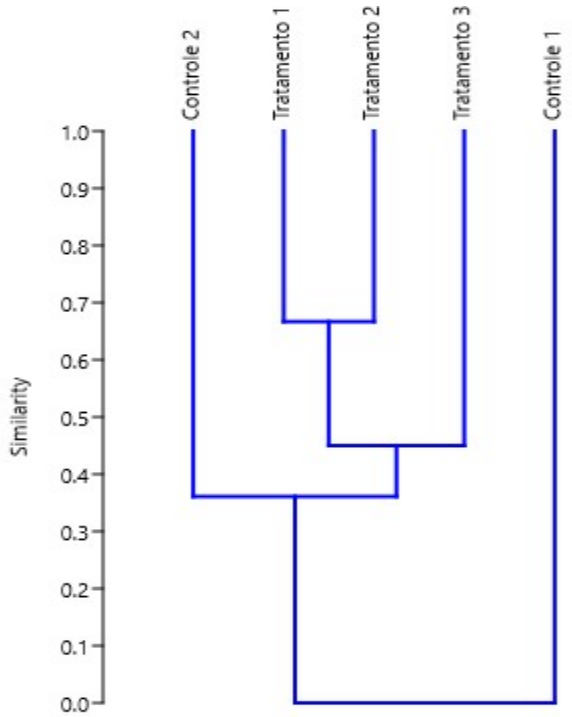
9.3.2 (Dis) similaridade na composição de espécies entre as áreas amostrais

Na análise de similaridade com base no índice de *Jaccard* (*J'*=0,59), ficou evidenciada dissimilaridade entre as Unidades Amostrais, onde observou-se a formação de 02 (dois) grupos com similaridades distintas entre si e coeficiente cofenético igual a 0,97. O primeiro grupo, formado pelas Unidades Amostrais (UA) Tratamento 1 (T1), Tratamento 2 (T2), Tratamento 3 (T3) e Controle 2 (C2). O dendrograma de similaridade exposto no Gráfico *24*, aponta um sub-grupo formado pelos T1 e T2, que apresentam cerca de 68% (sessenta e oito por cento) de similaridade entre si. Essa similaridade pode estar relacionada ao índice de diversidade de espécies, que apresentou números bem próximos entre essas UA's, *H'*=0,64 e *H'*=0,50 respectivamente. O T2 se destaca por apresentar maior dominância (*D'*=0,74) e abundância de espécies (n=33), dentre as demais Unidades Amostrais, além de registrar uma espécie insetívora (*M. lavali*) ainda não amostrada nos outros pontos (Gráfico *25*).

A UA denominada T3 apresentou a ocorrência de 06 (seis) quirópteros distribuídos em quatro espécies, exibindo a maior diversidade de espécie dentre as áreas amostradas (*H'*=1,24), com duas espécies ocorrendo somente nesse tratamento (as espécies *A. geoffroyi* e *P. lineatus*). Apresenta característica peculiar por estar inserida na ecorregião de Campo Rupestre Herbáceo, diversa das demais UA's que estão inseridas na fitofisionomia Campo Rupestre Arbustivo. O Tratamento 3 apresenta similaridade com subgrupo anterior (T1 e T2) de aproximadamente 45% (quarenta e cinco por cento).

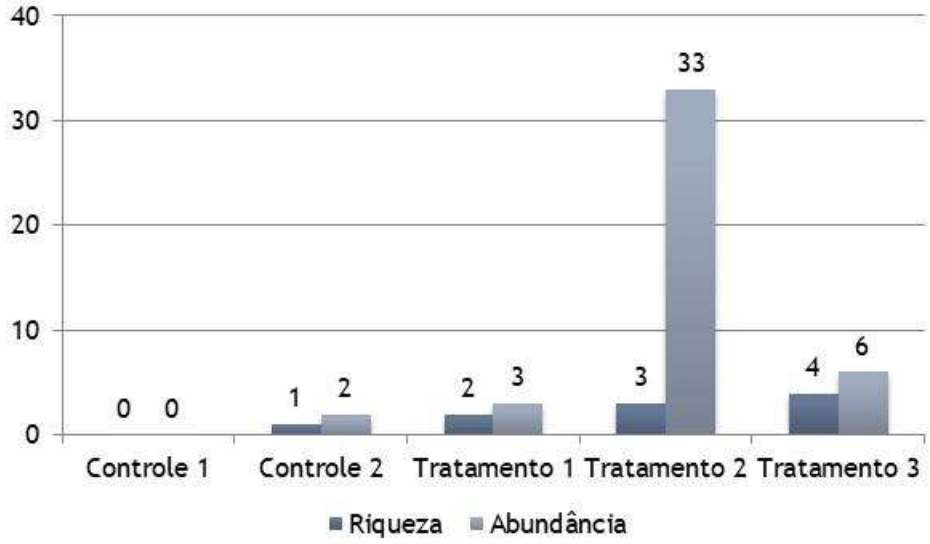
A UA C2 obteve apenas o registro de (02) dois indivíduos da espécie *C. perspicillata*, enquanto Unidade Amostral Controle 1, com 100% de dissimilaridade com as demais Unidades Amostrais, não obteve nenhum registro de coleta até o momento.

Gráfico 24 - Dendrograma representando a similaridade entre as Unidades Amostrais no Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro, Brotas de Macaúbas, Bahia.



Elaboração: Tetra Mais, 2024.

Gráfico 25 - Riqueza e abundância dos registros de espécies nas áreas amostrais durante as sete campanhas de monitoramento do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro.



Elaboração: Tetra Mais, 2024.

9.4 Espécies de interesse para conservação

9.4.1 Espécies ameaçadas e protegidas por legislação

Nenhuma das espécies capturadas figura nas listas (internacional, nacional, estadual) de espécies ameaçadas de extinção.

9.4.2 Espécies Endêmicas

Das 14 (quatorze) espécies de morcegos apontadas como endêmica da Caatinga por PAGLIA *et al*. (2012), nenhuma foi amostrada na região do Parque Eólico Morro do Cruzeiro.

9.4.3 Espécies Exóticas, invasoras ou de risco epidemiológico

Não houve captura de espécies classificadas como exóticas e invasoras na região do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro, situado em Brotas de Macaúbas, Bahia.

Quanto à presença de espécies de risco epidemiológico, registra-se a ocorrência ocasional dos morcegos hematófagos *D. rotundus* e *D. ecaudata*. O morcego vampiro, *D. rotundus* é um táxon associado a ambientes abertos e áreas degradadas, pois se alimenta principalmente de sangue de espécies domésticas (e.g. suínos, equinos e bovinos), estando em propriedades rurais onde a pecuária é uma atividade econômica comum. Desempenha, papel de destaque na disseminação do vírus rábico relacionado principalmente à expansão da pecuária (HOLMES *et al*., 2002), o que também levou a um aumento desta zoonose nas

populações humanas das áreas rurais (FERNANDES *et al.*, 2013). Isto possivelmente foi resultado da adaptação de *D. rotundus* às novas condições produzidas pelo processo de desmatamento e estabelecimento de paisagens agrícolas (HOLMES *et al.*, 2002).

Já a espécie *D. ecaudata,* ocupa o segundo lugar em frequência de capturas dos morcegos hematófagos, atrás de *D. rotundus*. Entretanto, esta não há registros dessa espécie como grande causadora impactos econômicos e epidemiológicos, o que se deve principalmente ao fato desse táxon possuir preferência alimentar pelo sangue de aves (GREENHALL *et al.*, 1984 UIEDA, 1992; REIS *et al.*, 2007). Em um estudo realizado na Caatinga do Nordeste brasileiro, relatou mudança no comportamento alimentar dessa espécie quando identificaram a presença de sangue humano nos morcegos capturados, apontando flexibilidade alimentar da espécie (ITO *et al.*, 2016). O registro de sangue humano na dieta alimentar desse hematófago pode refletir em baixa disponibilidade de aves na região estudada, bem como, deixa em alerta sobre as consequências para a saúde pública, considerando o potencial aumento epidemiológico na região.

9.4.4 Espécies de Importância econômica ou cinegética

Devido a esta elevada diversidade de grupos funcionais, os morcegos oferecem valor aos ecossistemas como consumidores primários, secundários e terciários que suportam ecossistemas naturais e dominados pelo homem, simples a complexos (KUNZ *et al.*, 2011). Muitos morcegos estão diretamente envolvidos em diversos processos ecológicos. Eles são polinizadores e dispersores de sementes de muitas plantas (ALLEN-WARDELL *et al.*, 1998; MEDELLÍN & GAONA, 1999; AGUIAR *et al.*, 2008; LOBOVA *et al.*, 2009; QUESADA *et al.*, 2009), incluindo várias espécies de plantas de importância econômica e ecológica em ambientes semiáridos (por exemplo, Agavaceae, Cactaceae) (KUNZ *et al.* 2011). Eles são predadores de vertebrados e invertebrados (BELWOOD & MORRIS 1987; FENTON 1995; KALKA *et al.*, 2008) e controlam populações de insetos, incluindo algumas pragas agrícolas (CLEVELAND *et al.*, 2006; AGUIAR & ANTONINI, 2008; REISKIND & WUND, 2009; BOYLES *et al.*, 2011; KUNZ *et al.*, 2011). Assim, por participarem diretamente dos processos ecológicos associados aos ecossistemas e representarem uma parcela significativa dos mamíferos neotropicais, os impactos provenientes da forte alteração da paisagem natural afetam a população e os serviços ecológicos que os morcegos prestam.

A presença de espécies frugívoras na área de estudo é fundamental na dispersão de sementes de diversas plantas pioneiras, auxiliando na restauração natural de áreas degradadas (RICARDO *et al.* 2014). Nesse sentido ressalta-se a presença de registros de *Carollia perspicillata* nas áreas de estudo. Ao menos 109 (cento e nove) plantas possuem

frutos consumidos por *C. perspicillata* no Brasil, (FABIÁN *et al*. 2008; BREDT *et al*. 2012), o que traz evidências de um importante papel na sucessão ecológica dos ambientes naturais desempenhados por esta espécie na região de estudo.

A predominância da insetivoria somada à forte presença em ambientes urbanos de todo o país (cerca de 30% de todas as espécies), permite afirmar que um serviço crucial prestado pelos morcegos insetívoros é o controle da população de dípteros associados aos problemas de saúde pública (PACHECO *et al*. 2010b). Foi registrada a captura de um morcego insetívoro (*M. sanborni*), através de redes de neblina na área de estudo (Tratamento 1), em campanhas anteriores ao presente estudo, além de registros de colisão entre morcegos insetívoros da família Molossidae e as torres eólicas, e da captura, nesta última campanha, da espécie insetívora *Myotis lavali*.

Na zona rural, além da insetivoria, os morcegos são fundamentais também pela polinização, desempenhando importante papel para a agricultura e consequentemente para a economia nacional (AZEVEDO COSTA, 2013), o que torna ainda mais importante o conhecimento de sua distribuição para sua devida conservação (BERNARD *et al*. 2011). A relação positiva entre quirópteros e ecossistemas agrícolas brasileiros foi descrita no estudo de Aguiar e Antonini (2008), que revelam dados que indicam o forte controle de pragas por eles no Cerrado.

Além disso, os morcegos que se empoleiram em cavernas desempenham um papel crucial na manutenção dos processos ecológicos nos ecossistemas internos das cavernas (TRAJANO 1995, FERREIRA & MARTINS 1999). Eles são responsáveis pelo aumento de matéria orgânica em ecossistemas cavernosos através da deposição de guano sob dormitórios. Este guano é uma importante fonte de alimento para a fauna cavernícola devido à falta geral de alimento nas cavernas (GNASPINI & TRAJANO, 2000). Algumas espécies de invertebrados são totalmente dependentes do guano para a sua existência e as comunidades cavernícolas podem perecer se a entrada de guano cair abaixo de certos limites (TRAJANO, 1995).

9.4.5 Espécies Migratórias

Até a presente campanha não houve captura de espécies classificadas como migratórias na região do Complexo Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro situado em Brotas de Macaúbas, Bahia.

9.4.6 Espécies bioindicadoras

De maneira geral os morcegos são importantes bioindicadores da saúde do ecossistema (JONES *et al*., 2009). Devido à ampla gama de hábitos alimentares como hematofagia, frugivoria, nectarivoria, carnivoria, piscivoria e insetivoria, estão muito entrelaçados na teia

ecológica. Prestam diversos serviços ecossistêmicos que vão desde polinização e dispersão ao controle de pragas agrícolas (KUNZ *et al.*, 2011). No entanto, a maior parte do conhecimento sobre autoecologia de morcegos é de espécies frugívoras, nectarívoras e hematófagas da família Phyllostomidae (AGUIAR E MARINHO-FILHO, 2004; BERNARD, 2002; PRESLEY *et al.*, 2009; RAMIREZ-PULIDO e ARMELLA, 1987).

9.5 Análise de impacto

9.5.1 Aerogeradores e os impactos de colisão: quirópteros

A construção e operação de parques eólicos apresentam impactos sociais e ambientais (WALKER; SWIFT, 2015), que precisam ser compreendidos e mitigados. Estudos trazem evidências de que aerogeradores podem reduzir a presença e alterar o comportamento de aves e mamíferos (COSTA *et al.*; 2018;), embora isso nem sempre seja observado (ŁOPUCKI; MRÓZ, 2016).

As primeiras evidências sistemáticas do impacto de aerogeradores sobre a fauna de vertebrados alados apareceram nos anos 1980 na América do Norte, quando foram encontradas carcaças de aves em empreendimentos eólicos nos Estados Unidos (MCCRARY; MCKERNAN; SCHREIBER, 1986; ORLOFF; FLANNERY, 1992). Por esta razão, os estudos pioneiros a respeito do impacto de parques eólicos tiveram como foco o grupo das aves, e somente a partir de descobertas posteriores da presença de carcaças de morcegos estes passaram a ser igualmente contemplados pelas investigações (JOHNSON *et al.*, 2003; OSBORN *et al.*, 1996). Fatores associados à atividade e mortandade de morcegos em parques eólicos são pouco conhecidos no Brasil.

Sobre os conflitos e impactos ambientais dos Parques Eólicos incidentes às populações de morcegos, nos anos recentes, tem sido detectado um número cada vez maior de morcegos mortos próximos aos aerogeradores (SCHUSTER; BULLING; KÖPPEL, 2015). Várias explicações têm sido propostas para tentar entender a ocorrência da alta mortalidade dos quirópteros, diretamente associada com os Parques Eólicos; a maioria delas surge em virtude da atração destes morcegos por insetos para sua alimentação (SOVERNIGO, 2009).

O maior número de morcegos mortos por turbinas eólicas ao redor do mundo pertence à guilda dos insetívoros aéreos, com predominância de espécies das famílias Vespertilionidae e Molossidae (MARTIN, 2013). Além de serem atingidos diretamente pelas pás em movimento ao se aproximar dos aerogeradores (MARQUES *et al.*, 2014), os morcegos também podem sofrer barotrauma, um tipo de lesão tecidual nos órgãos respiratórios, causada por mudanças bruscas de pressão ao redor das turbinas em rotação (GRODSKY *et al.*, 2011).

É válido ressaltar que impactos indiretos também podem ocorrem nos parques eólicos, tais como, perturbação (e.g. ruído, modificação de ecos refletidos pelas pás em movimento que poderiam dificultar a ecolocalização), alteração ou perda de habitats utilizados como área de forrageio, abrigo e/ou rota de deslocamento diário ou de migração (LONG; FLINT; LEPPER, 2010; ROSCIONI *et al.*, 2014; RODRIGUES *et al.*, 2015), e que possivelmente resultam em menor atividade de morcegos nas proximidades de turbinas eólicas (MILLON *et al.*, 2018; MINDERMAN *et al*. 2017).

A realização de buscas por carcaças constitui um componente importante do monitoramento de morcegos mortos em função da operação de aerogeradores. Eventos de mortandade de morcegos em parques eólicos podem ser espacialmente e temporalmente restritos (BAERWALD; BARCLAY, 2011; PIORKOWSKI; O'CONNELL, 2010), e as carcaças dos morcegos que morrem podem permanecer pouco tempo na área devido à remoção por animais carniceiros (VILLEGAS-PATRACA *et al.*, 2012). Além disso, é difícil encontrar 100% das carcaças presentes na área, havendo sempre uma proporção de carcaças que não serão contabilizadas por algum grau de ineficiência dos observadores (PETERS; MIZRAHI; ALLEN, 2014).

Na área de estudo do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro, Brotas de Macaúbas, Bahia são realizadas buscas periódicas por carcaças ao redor dos 21 (vinte e um) aerogeradores, em um raio que pode chegar à 50m (cinquenta metros) à partir da base do aerogerador. Para cada carcaça localizada, são registrados os seguintes dados: data, aerogerador, coordenada geográfica, distância em relação à base do aerogerador, espécie, sexo e faixa etária (quando possível), e condição da carcaça (inteira ou fragmentada/fresca, deteriorada ou com sinais avançados de decomposição).

No período de janeiro a junho de 2024, foram encontradas apenas 03 (três) carcaças de morcegos, todas da família Molossidae, frescas ou com poucas feridas no corpo e no período da estação chuvosa (janeiro e fevereiro) (Foto *72* e Foto *73*). Os indivíduos encontrados mortos próximos aos aerogeradores, pertencem à guilda dos morcegos insetívoros aéreos, que forrageiam em espaços abertos a alturas muito acima do nível do solo (SCHNITZLER; KALKO, 2001) e apresentam maior probabilidade de colidir com turbinas eólicas. Embora não seja possível afirmar uma relação direta de causa e efeito entre o evento da mortalidade dos morcegos e o processo de instalação dos Parques Eólicos na área de estudo, a probabilidade de correlação entre eles é significativa.



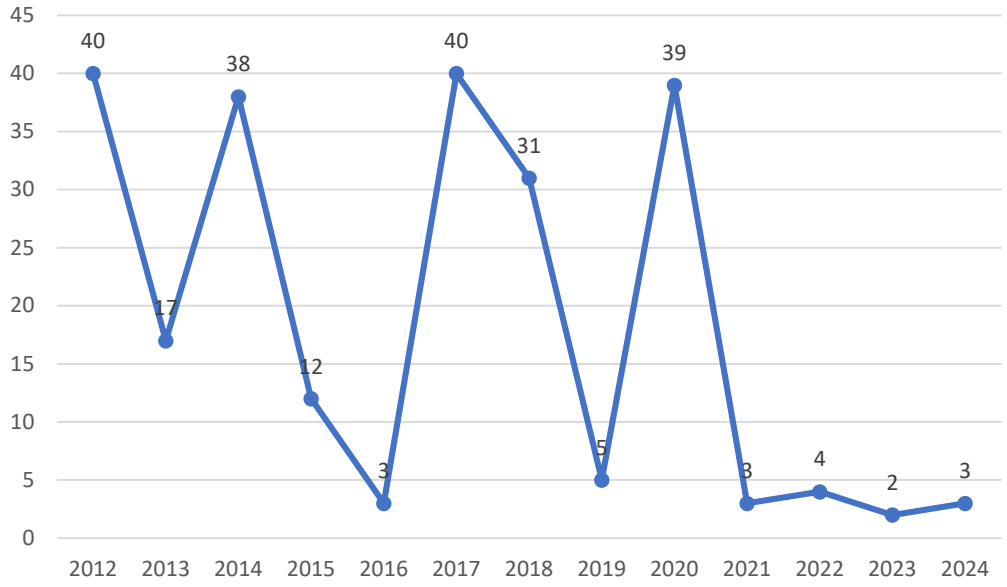
Foto 72 – Dois indivíduos de *Molossidae*, em 31/01/2024.



Foto 73 - *Molossidae*, em 21/02/2024.

O Monitoramento de colisão entre morcegos e aerogeradores na área do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro, Brotas de Macaúbas, Bahia ocorre desde o ano de 2012 e já registrou, até junho de 2024 um total de 237 (duzentos e trinta e sete) carcaças de morcegos, dos quais a grande maioria pertencente à família Molossidae (*Gráfico 26 e Gráfico 27*). A predominância de morcegos insetívoros aéreos dentre as espécies mortas por aerogeradores coincide com o observado em parques eólicos ao redor do mundo (ARNETT *et al.*, 2008; RYDELL *et al.*, 2010) e nos Neotrópicos (BARROS; MAGALHÃES; RUI, 2015; RODRÍGUEZ-DURÁN; FELICIANO-ROBLES, 2015).

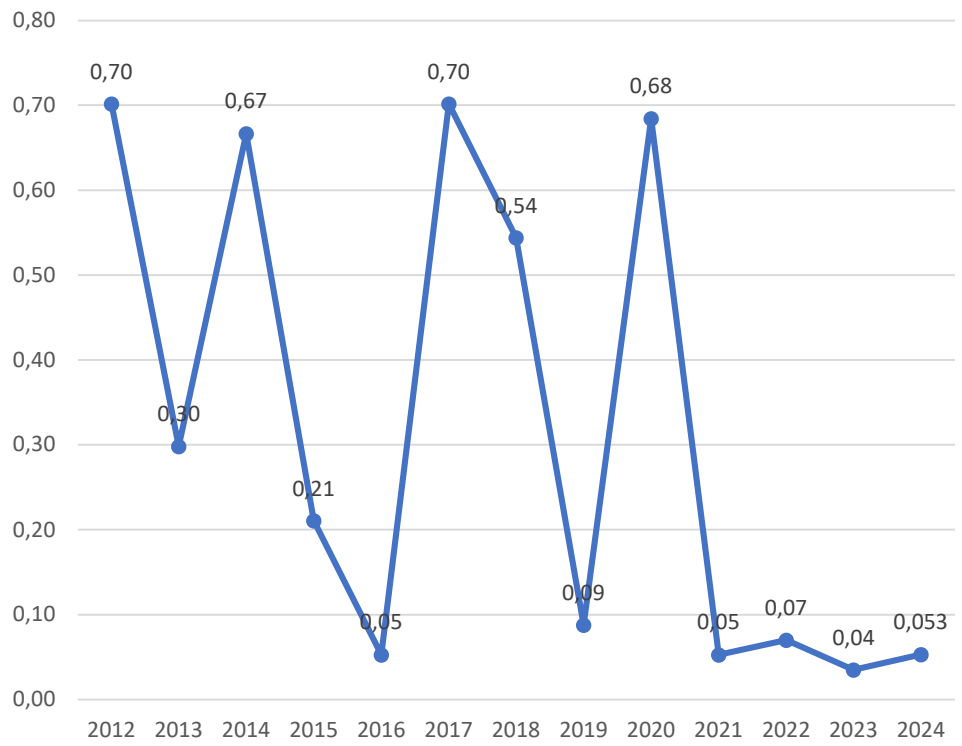
Gráfico 26 - Evolução ao longo do tempo de colisões entre quirópteros e aerogeradores na área do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro, Brotas de Macaúbas, Bahia.



Elaboração: Tetra Mais, 2024.

A estimativa de colisão de morcegos no primeiro semestre de 2024 foi de 0,053 indivíduos/aerogerador/ano, e analisando os dados de colisão de maneira consolidada, desde o início do monitoramento, em agosto de 2012 até junho de 2024, e considerando os 237 (duzentos e trinta e sete) morcegos encontrados mortos próximo aos aerogeradores, a estimativa de colisão foi de 4,16 indivíduos/aerogerador em 11 anos e 09 meses (Gráfico 27).

Gráfico 27 - Evolução ao longo do tempo da estimativa de colisões entre quirópteros e aerogeradores na área do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro, Brotas de Macaúbas, Bahia.



Elaboração: Tetra Mais, 2024.

Os impactos gerados pelas operações de terraplanagem na instalação dos Parques Eólicos, tais como: 1) atividades de retirada e soterramento da cobertura vegetal; 2) abertura de cortes transversais e longitudinais e aterros, para a abertura de vias de acesso; 3) áreas de manobra para caminhões, pás mecânicas e tratores de esteira; e 4) preparação do terreno para a instalação do canteiro de obras (BARBOSA-FILHO, AZEVEDO, 2013); também podem afetar diretamente os morcegos. Dessa forma, é importante salientar que as interferências na estrutura da paisagem como abertura de estradas, terraplanagem, supressão de vegetação, trânsito intenso de viaturas pesadas, podem estar diretamente associadas com o deslocamento das colônias de morcegos.

Do ponto de vista ecológico, os morcegos podem ocupar diferentes ambientes, estabelecendo uma série de "corredores" entre os escassos remanescentes dos seus habitats nativos e aqueles disponibilizados pelas estruturas e atividades antrópicas. Na medida em que estes "corredores" venham a sofrer perturbações, as populações de morcegos ali concentradas tendem a se deslocar, em busca de outros refúgios e áreas de alimentação. Caso as perturbações sejam muito intensas, contínuas e/ou recorrentes, muito provavelmente as populações de morcegos são forçadas ao deslocamento compulsório, o que as exporia aos riscos de colisão com os aerogeradores.

10 DISCUSSÃO

10.1 Aves

A eco-região da Chapada Diamantina abrange uma área com grande diversidade biológica e geológica em meio a região central da Caatinga, porém também apresenta ambientes com influências do Cerrado e da Mata Atlântica devido à sua altitude e variação climática. Essa condição promove em uma paisagem heterogênea resultante da diversidade topográfica local (JUNCÁ *et. al.*, 2005), sendo composta por um mosaico de fitofisionomias, como campos rupestres e florestas com vegetação de Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica, o que pode favorecer a ocorrência de uma gama de espécies de aves (DOS ANJOS, 2019).

Diante dessa heterogeneidade característica e que é observada na área de estudo, foram observadas 193 espécies de aves na região do empreendimento, das quais 108 espécies foram observadas no decorrer da sétima campanha, menor riqueza observados em uma campanha individualmente. No entanto, três novas espécies foram incorporadas ao estudo, são elas: andorinhão-do-buriti (*Tachornis squamata*), corujinha-sapo (*Megascops atricapilla*) e mariquita (*Setophaga pitiayumi*). Do total de espécies catalogadas, 14 espécies foram exclusivas à primeira campanha, enquanto somente uma espécie foi exclusivamente registrada na segunda campanha, sete são exclusivas à terceira campanha, duas são exclusivas à quarta campanha, quatro exclusivas a quinta campanha, cinco exclusivas a sexta campanha e três foram observadas exclusivamente na sétima campanha. Por sua vez, um total de 70 espécies foram observadas nas sete campanhas.

A maior riqueza observada durante a primeira campanha pode estar relaciona ao período chuvoso, quando a oferta de alimentos na Caatinga é abundante e favorece a ocorrência de espécies de aves que utilizam as fitofisionomias de caatinga como parte integrante das suas rotas migratórias (VASCONCELLOS *et. al.*, 2010; ARAUJO *et. al.*, 2012; SOMENZARI *et. al.*, 2018). Enquanto a menor riqueza encontrada durante a sétima campanha

(início da estação seca), pode ser efeito do término ou menor atividade reprodutiva das aves, visto que algumas espécies diminuem suas atividades vocais durante e após o período reprodutivo, como, por exemplo, a zabelê (*Crypsturellus zabele*). Essa menor riqueza também foi observada em campanhas que ocorreram durante a parte final da estação chuvosa ou ao longo da estação seca. Este período coincide com a segunda, terceira e quarta campanhas, dessa forma a menor riqueza observada nessas campanhas também pode ser resultado das migrações de algumas espécies de aves, de modo que, na terceira e quarta campanhas, alusivas à estação seca, este comportamento culminou na ausência de tais espécies na Caatinga. De todo modo, essa menor riqueza durante a estação seca é esperada, uma vez que na Caatinga encontra-se uma alta heterogeneidade de espécies quando comparamos estação chuvosa (primeira, segunda, quinta e sexta campanhas) e seca (terceira, quarta e sétima campanhas), com menor riqueza na época de estiagem (OLMOS *et. al.*, 2005).

Dentre as espécies de aves registradas destaca-se as 26 espécies de aves apontadas como endêmicas, das quais 21 espécies foram catalogadas durante a sétima campanha. Das 26 espécies observadas, 18 são endêmicas à Caatinga, quatro ao Cerrado e quatro a Mata Atlântica, das quais evidencia-se o registro da zabelê (*Crypturellus zabele*), beija-flor-de-gravata-vermelha (*Augastes lumachella*) e a codorna-carapé (*Taoniscus nanus*) espécies de aves alvo do atual programa de monitoramento, com duas primeiras sendo registradas durante a sétima campanha. Aqui destaque para a codorna-carapé (*Taoniscus nanus*), espécie considerada rara na Eco-região da Chapada Diamantina com apenas quatro registros conhecidos (WIKIAVES, 2024), dos quais dois registros ocorreram na AI do empreendimento, mesmo com as atividades necessárias à operação e instalação dos aerogeradores. Somada ao endemismo, estas espécies também são tidas como ameaçadas de extinção seja em nível estadual e/ou nacional e internacional, que torna o registro destas espécies de suma importância, devido aos seus status de vulnerabilidade, sobretudo com relação a perda de habitat, mesmo este sendo reduzido devido a abertura de acessos e canteiros para instalação do Parque Eólico Morro do Cruzeiro e com a operação do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas.

Aqui, vale destacar que, o local apresenta uma diversidade aves comparável com áreas de Caatinga em bom estado de conservação, mesmo com a operação do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e instalação do Parque Eólico Morro do Cruzeiro. Ainda, observa-se que a riqueza aqui apontada é superior as riquezas relatadas tanto para a fase de instalação como para os monitoramentos realizados nos primeiros anos de operação do Complexo Eólico Brotas de Macaúba. Isso se deve, possivelmente, a manutenção de áreas com fitofisionomias que permitem a manutenção de espécies de aves tipicamente encontrada na Eco-região da

Chapada Diamantina, como os campus Rupestres e áreas florestais. Diante disso, a instalação do Parque Eólico Morro do Cruzeiro deve buscar manter estas fitofisionomias, visto que a perda de habitat é um dos principais impactos ocasionados pela instalação de novos parques eólicos, bem como está entre as principais ameaças a manutenção de espécies típicas desses ambientes, como o beija-flor-de-gravata-vermelha (*Augastes lumachella*) e a codorna-carapé (*Taoniscus nanus*).

Ainda se destaca que, apesar da riqueza já apontada para a AI do empreendimento ser similar ou superior à riqueza assinalada em outros estudos, a curva de rarefação ainda não atingiu totalmente a assíntota, sugerindo que novas espécies ainda podem ser acrescentadas a lista de aves até aqui confeccionada. No entanto, esse resultado é esperado, visto que variáveis como sazonalidade, densidade de indivíduos, quantidade de recursos disponíveis, por exemplo, influenciam na dinâmica de ocupação do espaço pela avifauna. Adicionalmente, o esforço amostral aplicado também é um importante fator que pode influenciar na riqueza total observada em uma determinada área. De toda forma, a diversidade, de acordo com os índices ecológicos, pode ser considerada alta em todas as áreas amostrais, sendo equivalente a outros locais de vegetação semelhante ao longo da Caatinga.

Quanto aos possíveis impactos negativos oriundos da instalação dos aerogeradores, a perda de habitat e alteração de habitat são apontadas entre os principais impactos direto associados a avifauna, no entanto, estes impactos são de difícil mensuração, visto que aqui são tratados dados de sete campanhas, dessa forma os resultados aqui ainda são incipientes, principalmente quando se olha os resultados separados para cada campanha. Contudo, essa inferência não significa dizer, que a comunidade de aves deixará de existir na sua composição atual, mas sim que a avifauna poderá sofrer algumas alterações com relação à sua composição e que estas devem ser acompanhadas durante a implantação do Parque Eólico Morro do Cruzeiro e continuada no decorrer da operação do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas. De toda forma, é importante mencionar que a riqueza de aves catalogadas ao longo do atual programa de monitoramento, indica que a riqueza de aves se manteve na região quando comparamos com a riqueza relatada desde o primeiro ano de monitoramento (N = 157), a mais de uma década até o ano de 2021 quando foi relatada uma riqueza de 163 espécies de aves. No entanto, a riqueza máxima observada foi de 202 espécies de aves inventariadas entre os anos de 2016 e 2017, valor semelhante ao encontrado no atual programa de monitoramento (N = 193).

No que se refere a morte de aves por colisão, observa-se que apesar do resultado indicar uma redução da morte de aves por colisão com os aerogeradores, entre os anos de

2022 e 2023, o que sugeria uma mudança na tendência de redução de mortes. No entanto, nos seis primeiros meses de 2024, foi localizado apenas um espécime com indicativo de morte por colisão com os aerogeradores, o que pode indicar a tendência na redução das mortes. De todo modo, esse resultado deve ser avaliado com atenção e caso os anos de 2022 e 2023 tenham sido atípicos (maiores mortes), deve-se procurar entender quais fatores podem ter contribuído para o aumento das mortes de aves por colisão durante o referido período, dessa forma, buscando diminuir o risco de colisão das aves com os aerogeradores. Isso se deve ao fato de a colisão de aves com aerogeradores ser apontada como um dos principais impactos negativos da operação de Parques Eólicos sobre a avifauna local (TRAVASSOS *et. al.*, 2005, DREWITT & LANGSTON 2006), especialmente aves de rapina e outras planadoras de grande porte, como urubus, que são bastante vulneráveis a colisões pelas características de voo (SANTOS, 2017). De todo modo, a continuidade do monitoramento poderá indicar se esse aumento realmente foi atípico ou uma mudança de tendência, visto que a estimativa de mortalidade de aves devido a colisão com aerogeradores no Complexo Eólico Brotas de Macaúbas vinha caindo entre os anos de 2017 e 2021 (ELLO AMBIENTAL, 2022) e voltou a reduzir no primeiro semestre de 2024.

10.2 Mamíferos de médio e maior porte

Após a execução da sétima campanha do monitoramento integrado da mastofauna para o Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e o Parque Eólico Morro do Cruzeiro, percebe-se a ocorrência das mesmas espécies já registradas em campanhas anteriores. A maioria das espécies são consideradas comuns e mais adaptadas a ambientes perturbados, como o tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*), o tatu-peba (*E. sexcinctus*), e o cachorro-do-mato (*C. thous*). Contudo, espécies mais sensíveis a distúrbios no ambiente, como os felinos gato-do-mato-pequeno (*L. emiliae*), o gato-mourisco (*H. yagouaroundi*), a jaguatirica (*L. pardalis*), a suçuarana (*P. concolor*) e o tatu-bola (*T. tricinctus*) também foram registradas. Ambas as espécies estão inseridas em categorias de ameaça segundo as listas consultadas (SEMA, 2017, ICMBio, 2023, IUCN, 2023.2).

Dentre as espécies alvo dos subprogramas não foram registradas o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), a raposinha-do-campo (*Lycalopex vetulus*), a onça pintada (*Panthera onca*) e Mocó (*Kerodon rupestris*), mesmo havendo relatos de ocorrência das espécies por meio dos moradores e profissionais que transitam nas áreas amostradas. Algumas dessas espécies podem ser mais fáceis de se avistar, como mocó, entretanto outras, por possuírem um hábito mais críptico e maiores áreas de vida, necessitam de maior esforço amostral para serem registradas.

Considerando os dados do tatu-bola (*T. tricinctus*), espécie ameaçada e contemplada no subprograma, observa-se que pode se tratar de uma espécie relativamente comum na região.

Nesta campanha, mais cinco indivíduos foram identificados através dos seus escudos cefálicos, elevando para 12 (doze) indivíduos identificados até a presente campanha. Hoje a espécie possui o maior número de registros, sendo uma das espécies mais avistadas por moradores e trabalhadores da região.

O tamanduá-bandeira (*M. tridactyla*), outra espécie alvo de subprograma, possui raros registros para a Caatinga (FEIJÁO e LANGGUTH, 2013; MIRANDA et al., 2015), sendo que apenas Campos et al. (2019) apresenta registro confirmado através de armadilha fotográfica para o bioma no estado da Bahia. Sua presença na área é um indicativo ambiental de que a qualidade dos remanescentes de floresta nativa é capaz de servir de refúgio para espécie. Devido à sua necessidade de abrigo das altas temperaturas durante o dia (MIRANDA et al., 2015), as interferências nos remanescentes florestais podem acabar causando a movimentação ou até mesmo o afugentamento da espécie na área do empreendimento. Até a presente campanha, a espécie só foi registrada nas áreas tratamento A1 – T e A1 – C, através de armadilha fotográfica e registro de pegada, respectivamente. Espera-se que nas próximas novos registros sejam realizados.

Mesmo após a execução da sétima campanha, e apesar dos registros de espécies consideradas mais raras, como os felinos, e da proximidade entre o número de espécies observadas e o valor dos estimadores de riqueza, a curva de rarefação ainda não apresentou sinais de estabilidade, o que indica que mais espécies podem ser registradas com o aumento do esforço amostral nas próximas campanhas. Se considerados os levantamentos recentes realizados na Caatinga no estado da Bahia (FREITAS et al., 2005; PEREIRA e PEIXOTO, 2017; CAMPOS et al., 2019), diversas outras espécies comumente registradas pelos métodos adotados neste monitoramento ainda têm potencial de serem detectadas. É importante ressaltar que cada campanha representa um retrato da comunidade em um período específico, sendo necessário réplicas amostrais em diferentes períodos sazonais para maximizar os registros de mais espécies, que podem se deslocar mais ou menos de acordo com a oferta de recursos alimentares ou mesmo em época reprodutiva, por exemplo. Por isso, é esperado que, à medida que se acumulam os dados das campanhas de monitoramento, seja possível observar a estabilidade da curva de rarefação.

A área de amostragem com maior riqueza foi a A3 – T com 10 espécies, seguida da área A1 – T com nove (09) espécies. Esse padrão é muito próximo ao observado nas campanhas anteriores. É importante ressaltar aqui, que mamíferos de maior porte, como os carnívoros, tendem a ter grandes áreas de vida, se deslocando entre os ambientes com facilidade, já que as áreas de estudo estão todas conectadas entre si. No entanto, essas espécies são altamente impactadas pela perda e fragmentação do habitat, podendo restringir seu espaço

de forrageio e reprodução evitando matrizes muito perturbadas (REIS et al, 2012). Vale destacar o retorno nos registros da espécie *P. concolor* nas áreas de estudo.

Considerando os dados das sete campanhas, a área Tratamento 3 (A3 - T) apresentou o maior valor de diversidade e a comunidade menos heterogênea, com elevado valor de equitabilidade e o mais baixo valor de dominância. A área Tratamento A3-T está inserida na área de implantação do Parque Eólico Morro do Cruzeiro, e durante as três primeiras campanhas havia intensidade de maquinário para atividade de supressão da vegetação, o que pode ter afugentado momentaneamente algumas espécies dessa área. A área Tratamento 1 (A1 – T) foi a que apresentou menor valor de diversidade entre todas, e o maior valor de dominância, influenciado pela elevada abundância do veado-catingueiro (*S. gouazoubira*) e do tatu-bola (*T. tricinctus*).

A semelhança entre as áreas, como demonstrado pelo dendrograma, é gradativa, revelando uma proximidade entre as comunidades das áreas Controle 1 (A1-C) e Tratamento 2 (A2-T), apesar de algumas espécies exclusivas em cada uma. Por outro lado, as áreas Tratamento 1 (A1-T) e 3 (A3-T) mostraram menor diversidade e uma predominância de poucos táxons. Espécies com poucos registros, como o gato-mourisco (*H. yagouaroundi*), o caititu (*D. tajacu*), a jaguatirica (*L. pardalis*) e a raposa-do-campo (*L. vetulus*), foram encontradas tanto em A1-C quanto em A2-T, aumentando a similaridade observada.

10.3 Quirópteros

De forma geral o padrão observado até a presente campanha é semelhante ao observado em outras assembleias de morcegos, nas quais poucas espécies são dominantes, com a maioria sendo rara (Kalko 1998; Esbérard 2003; Reis *et al.*, 2003). A riqueza de espécies de morcegos varia com numerosos fatores, dentre os quais: a) conservação do habitat (FENTON *et al.*, 1992); b) estratificação complexidade do habitat (BERNARD, 2001; BERNARD e FENTON, 2002; FARIA, 2006; FARIA *et al.*, 2006a, b); c) presença ou ausência de água (TUTTLE, 1976; ESBÉRARD, 2003); d) presença ou ausência de recursos alimentares (PEDRO, 1992; WILLIG *et al,*. 1993; PEDRO e TADDEI, 1997); e) existência de refúgios (TRAJANO, 1984; FENTON, 1997); f) altitude (GRAHAM, 1983, 1990; PATTERSON *et al.*,1996; PEDRO, 1998; CONTRERAS e HUERTA, 2001; ESBERARD, 2004; PINARES, 2006; MCCAIN, 2007). Para que a área seja amplamente amostrada, se faz necessário observar cada item elencado acima e utilizar estratégias metodológicas que supram todas as lacunas.

Quanto à distribuição do grupo pelo bioma, a Caatinga possui riqueza de 96 (noventa e seis) espécies (MENA, 2020). Na 1ª campanha, foram registrados apenas 02 (dois) táxons, na segunda campanha foi acrescentada uma espécie, enquanto na quarta campanha foram

somadas mais duas espécies, todas da família Phyllostomidae, totalizando 05 (cinco) espécies, representando neste estudo apenas 5,2% das espécies registradas para o bioma, riqueza menor do que a encontrada em outros estudos (WILLIG, 1983; SILVA *et al.*, 2001, FEIJÓ *et. al.*, 2015) sugerindo que novas campanhas de coleta deverão resultar na adição de novas espécies, o que é esperado para estudos desta natureza. A terceira, quinta, sexta e sétima campanhas não obtiveram registro de novas espécies.

De acordo com Simmons & Voss (1998) a predominância de indivíduos da família Phyllostomidae pode estar relacionada à metodologia de captura empregada, uma vez que o uso de redes de neblina instaladas no sub-bosque privilegia a captura de indivíduos dessa família, onde é comum representantes deste táxon utilizar o ambiente de sub-bosque na procura de alimentos.

Além do mais a família Phyllostomidae é a mais diversa entre os morcegos da região Neotropical (FENTON *et al.*, 1992), e a mais rica, com 89 (oitenta e nove) espécies e 41 (quarenta e um) gêneros dos morcegos registrados no Brasil (PERACCHI *et al.*, 2011). O raio de extensão que essa família pode alcançar pode estar associado com a oferta de alimentos na região Neotropical, que apresenta alta diversidade de vegetais, principais recursos alimentícios para esse grupo (FLEMING, 1986).

Morcegos filostomídeos têm sido apontados na literatura como sendo cruciais para a dinâmica de florestas tropicais, por serem os principais dispersores de sementes de plantas pioneiras na região Neotropical (KUNZ, 1982; NOWAK, 1994), o que os torna muito importantes no processo de regeneração de áreas desmatadas (FENTON *et al.*, 1992; WHITTAKER & JONES, 1994). Um elevado número de espécies deste grupo em uma comunidade é indicador de baixos níveis de perturbação (MEDELLÍN *et al.*, 2000).

Corroborando com este estudo, *C. perspicillata*, membro da família Phyllostomidae, está entre as espécies de morcegos mais capturadas em estudos realizados no Brasil (MULLER & REIS, 1992; PEDRO & TADDEI, 2002; BOBROWIEC & GRIBEL, 2009; MELLO, 2009; ANDRADE *et al.*, 2013; ESBÉRARD *et al.*, 2013; MELLO *et al.*, 2013; RICARDO *et al.*, 2014).

O gênero *Anoura*, também da família Phyllostomidae, conta atualmente com 11 espécies descritas das quais apenas *A. caudifer* e *A. geoffroyi* possuem registros de ocorrência no Brasil (Mantilla-Meluk & Baker, 2010; Pacheco *et al.*, 2018). São espécies que se alimentam de néctar de uma grande variedade de plantas, onde há registros de *A. caudifer* dando preferência às flores pequenas, enquanto *A. geoffroyi* optando por flores maiores (Muchhala e Jarrı´n-V. 2002). A dieta de *A. caudifer* também inclui pólen, frutas e insetos (Zorte´a 2003). Sazima (1976) capturou esta espécie visitando flores da orquídea

(*Bauhinia rufa*) e observou que os estômagos continham pólen e fragmentos de insetos das ordens Thysanoptera, Hymenoptera, Coleoptera e Lepdoptera.

Os morcegos são afetados variadamente pelos distúrbios antropogênicos, de acordo com as associações taxonômicas e/ou guildas tróficas (FENTON *et al.*, 1992; WILSON *et al.*, 1996; PETERS *et al.*, 2006). Conforme Paglia *et al.* (2012) e Reis *et al.* (2013), a maioria dos morcegos brasileiros, têm hábito predominantemente insetívoro, enquanto o segundo principal comportamento alimentar apresentado é o frugívoro, seguido pelo nectarívoro, carnívoro e hematófago.

Em geral, os morcegos frugívoros são muito diversos nas assembleias da Caatinga, ocorrendo desde habitats florestados até habitats perturbados (MARES *et al.*, 1981; WILLIG 1983; WILLIG & MARES, 1989; SILVA, 2007; GREGORIN *et al.*, 2008; SÁ-NETO & MARINHO-FILHO 2013; NOVAES & LAURINDO 2014; ROCHA *et al.*, 2018; SOARES *et al.*, 2018). Estão geralmente associados às áreas alteradas, onde são encontrados com frequência, sendo relacionados à abundância de plantas pioneiras (LOBOVA *et al.*, 2003). Foi possível observar no Ponto 1 da Unidade Amostral Tratamento 2 (T2P1) a grande quantidade de arbustos da espécie *Solanum* sp., família Solanaceae, muito apreciada por morcegos frugívoros, principalmente por *C. perspicillata*, espécie coletada em maior abundância (N=28) nessa área.

Os morcegos frugívoros são também um grupo favorecido em amostragens com redes de neblina, devido às suas técnicas de forrageio (KALKO *et al.* 1996) e à menor eficiência em detectar as redes, quando comparados às espécies insetívoras (SCHNITZLER & KALKO, 2001). A fonte de alimentos da maioria dos Phyllostomidae encontra-se abaixo do dossel das árvores, o que resulta em maior atividade nos estratos arbóreos (BERNARD & FENTON, 2007).

De forma inversa, os hábitos insetívoros de algumas espécies os impelem a uma predominância de atividades acima do dossel (TRAJANO, 1984; SCHNITZLER & KALKO, 2001), e esses indivíduos são raramente capturados em redes de altura convencional, além de emitirem um intenso ultrassom capaz de detectar melhor tais armadilhas, o que pode justificar a predominância de espécies frugívoras capturadas nesse estudo (*C. perspicillata* e *P. lineatus*) e relação ao hábito insetívoro. Estudos apontam a preferência do *C. perspicillata* pelo sub-bosque (BERNARD 2001, KALKO & HANDLEY 2001, LIM & ENGSTROM 2001, PEREIRA et al. 2010, CARVALHO, 2011), e de se alimentar principalmente de frutos de plantas arbustivas, como *Piper, Solanum* e *Vismia* (CHARLES-DOMINIQUE 1986, LIMA & REIS 2004; MELLO, 2002).

As restrições de capturas nessas áreas (sub-bosque) e a habilidade dos morcegos insetívoros em detectar e desviar das redes, cuja utilização depende da natureza da atividade, limitam suas capturas, sendo difícil determinar a sua representatividade nas comunidades, o que pode ter acontecido neste estudo, uma vez que a metodologia de coleta de morcegos foi a utilização de redes de neblina posicionadas no sub-bosque. Com isso, apenas algumas espécies da família Phyllostomidae são classificadas como raras e acabam sendo as utilizadas como bioindicadoras (BROSSET *et al.*, 1996). Na área de estudo, apenas 01 (um) indivíduo insetívoro, o *M. lavali* da família Vespertilionidae foi capturado na 4ª campanha de coleta.

A família Vespertilionidae compreende um grupo diverso de morcegos que ocorrem em áreas temperadas e tropicais, com aproximadamente 48 gêneros e 407 espécies e o hábito alimentar predominantemente insetívoro (CORBET; HILL, 1991; NOWAK, 1999; HOOFER, 2003; SIMMONS, 2005; MARCHESIN *et al.*, 2006). Na América do Sul são reconhecidas mais 30 espécies, e especificamente para o Brasil, ocorrem 28 espécies (GARDNER, 2008; PAGLIA *et a*l., 2012).

O gênero *Myotis,* pertence à subfamília Myotinae, é o 3º maior entre os mamíferos, e aproximadamente 103 espécies são reconhecidas (RUEDI; MAYER, 2001; SIMMONS, 2005). *Myotis lavali* é uma espécie descrita recentemente, e poucos são os dados referentes à sua história natural. É uma espécie abundante na Caatinga e Cerrado do Nordeste e Central do Brasil, mas raro no limite meridional de sua distribuição geográfica. Tem sido encontrado principalmente em campos xerofíticos naturais, savanas e áreas antrópicas, ambientes, como campos agrícolas, pastagens e cidades (GREGORIN *et al.*, 2011; NOVAES *et al.*, 2015; VILLAR *et al.*, 2016; NOVAES, 2019), com registros periféricos em florestas sazonais e em localidades adjacentes da Mata Atlântica no Brasil e Paraguai (MAAS *et al*. 2013; MORATELLI & WILSON 2013; BARBIER *et al.*, 2017, WEBER *et al.*, 2019). Apesar de sua plasticidade na ocupação do habitat, *M. lavali* responde negativamente a áreas degradadas (BARROS *et al*. 2020).

M. lavali é noturno, com atividade concentrada nas primeiras 5 horas após o pôr do sol Caatinga do Brasil (NOVAES, 2019). É um insetívoro aéreo que se alimenta em áreas abertas áreas e sobre a água e pode formar pequenos grupos mistos. Sua dieta na Caatinga brasileira inclui uma grande variedade de insetos voadores, particularmente aqueles das ordens Coleoptera, Hymenoptera e Lepidoptera, todos capturados em voo (NOVAES, 2019). Está classificado como “Pouco Preocupante” (LC) pela União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas) devido à sua

ampla distribuição, grandes populações aparentemente estáveis, e ocorrência em diversas áreas protegidas (SOLARI, 2017).

A utilização de redes de neblina consiste no método mais clássico de amostrar morcegos, e permite a obtenção de uma série de informações valiosas sobre os indivíduos capturados, como sexo, idade, massa corporal e condição reprodutiva (KUNZ; HODGKISON; WEISE, 2009). Além disso, é um método eficiente para a captura de morcegos frugívoros e nectarívoros da família Phyllostomidae, e de espécies que forrageiam em estratos relativamente baixos de forma geral (e.g. BERNARD; FENTON, 2002), se mostrando pouco eficiente principalmente para a captura de espécies insetívoras das Famílias Emballonuridae, Thyropteridae, Vespertilionidae e Molossidae (VOSS e EMMONS, 1996; SIMMONS e VOSS, 1998).

A história natural das espécies de morcegos da Caatinga ainda é rudimentar com poucas informações pontuais e descontínuas disponíveis (FEIJÓ *et al.*, 2015). Willig (1985) observou que dentre a maioria dos frugívoros, os nascimentos e a lactação geralmente concentram-se na época chuvosa. A frutificação das plantas zoocóricas durante a estação chuvosa resulta no maior aporte de recursos para frugívoros, coincidindo com a maior demanda energética durante a lactação. As plantas da Caatinga têm uma fenologia sazonal onde as folhas e a maioria das flores e frutos são produzidas durante uma curta estação chuvosa, enquanto na estação seca a maioria das plantas são caducifólias, embora algumas ainda possam produzir flores e frutos (MACHADO *et. al.*, 1997; GRIZ & MACHADO, 2001; AMORIM *et al.*, 2009; QUIRINO & MACHADO 2014; ROCHA *et al.*, 2020).

Fatores temporais relativos à sazonalidade da chuva e quantidades de recursos alimentares também foram atribuídos como afetando a estrutura das assembleias de morcegos na Caatinga (NOVAES *et al.*, 2015; SILVA *et al.*, 2015; ROCHA *et al.*, 2018; SOARES *et al.*; 2018). Os dados coletados neste estudo, ainda são incipientes para a análise e conclusão destes temas, uma vez que o número de capturas no Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro, Macaúbas, Bahia, foram baixos.

Os estudos na região tropical mostram que as comunidades de morcegos apresentam algumas espécies representadas por muitas capturas (espécies comuns), enquanto a maioria das espécies é representada por apenas um pequeno número de indivíduos (espécies raras) (FLEMING *et al.*, 1972; WILSON *et al.*, 1996; PETERS *et al.*, 2006).

A maioria das espécies de morcegos filostomídeos que se alimentam de frutos ou néctar parece comportar-se como forrageadores oportunistas, utilizando seus principais itens alimentares do modo como são disponíveis no ambiente (HEITHAUS *et al.*, 1975; WILLIG e

MOULTON, 1989). Dessa forma, o uso dos hábitats no Parque Eólico Morro do Cruzeiro pelas espécies de morcegos, também pode ter sido influenciado pelos padrões de fenologia de floração e frutificação das espécies vegetais de maior importância em suas dietas, assim como observado em outras localidades tropicais (THIES e KALKO, 2004; THIES *et al.*, 2006; BUMRUNGSRI *et al.*, 2007).

Alguns pesquisadores têm preferência em realizar as coletas em noites de lua nova com o objetivo de melhorar a eficiência de captura (e.g., REIS e MULLER 1995; REIS *et al.* 1995). Em seus estudo sobre a influência do ciclo lunar sobre a frequência local de morcegos da Família Phyllostomidae, Esbérard (2007) analisou a taxa de captura de morcegos em diferentes fases da lua, e aprontou que amostragens restritas a um período específico do ciclo lunar provavelmente não conseguem amostrar satisfatoriamente a riqueza total.

A curva do coletor não alcançou a assíntota, demonstrando no gráfico, um contínuo acréscimo de espécies, indicando que a área não foi completamente amostrada, evidenciando através dos estimadores que estes apresentaram número de espécies superior à riqueza amostrada. Ambas as curvas de acumulação de espécies (observada e estimada) corroboram que há grande probabilidade de que novas espécies sejam registradas nas áreas de estudo com a continuidade do monitoramento. Este resultado já era esperado considerando o método utilizado para o monitoramento se tratar apenas capturas por redes de neblina armadas no sub-bosque, que para diversos autores são eficazes na captura da Família Phyllostomidae e em especial de morcegos frugívoros (SIPINSKI & REIS 1995; PEDRO & TADDEI 1997; KALKO 1998), aparentando pouco eficiente principalmente para a captura de espécies insetívoras.

A riqueza esperada para a área de estudo, calculada pelo índice de Chao é ±28 (vinte e oito) espécies para área de sub-bosque. Esse índice sugere que o levantamento na área está 17,9% (dezessete virgula nove por cento) completo, no qual esforços adicionais em longo prazo são necessários. Dessa forma, se obtém um quadro mais completo sobre a composição da quiropterofauna local.

O impacto da fragmentação nas populações animais depende da natureza do hábitat matriz e varia de acordo com os hábitos dos grupos animais, visto que algumas espécies de morcegos cruzam áreas abertas, e nestes casos os fragmentos florestais não representam ilhas de isolamento. Entretanto, segundo Kunz e Fenton (2003), o uso de trilhas em florestas por morcegos filostomídeos e a diminuição da atividade de algumas espécies em noites iluminadas, indicam a preferência pelo abrigo proporcionado pela cobertura florestal. Desse modo, o desmatamento pode afetar a densidade de insetívoros e outros grupos com hábitos específicos, uma vez que a maior exposição à incidência luminosa e o aumento de regiões

abertas para transpor os tornam mais vulneráveis a predadores (RYDELL *et al.*, 1996). Com o avançar das atividades de implantação, nas campanhas subsequentes, será possível fazer avaliações sobre este tema.

11 OBJETIVOS, METAS E INDICADORES

Os objetivos gerais do presente programa de monitoramento foram atingidos como previsto no plano de trabalho apresentado no documento sobre o diagnóstico dos grupos com dados oriundos das sete campanhas de amostragem realizadas. No entanto, não é possível avaliar de forma macro todos os possíveis impactos do empreendimento sobre as comunidades locais devido a complexa interação entre a fauna local e todas as fases de um empreendimento desse porte, com apenas sete campanhas. Portanto, com a adição de campanhas futuras já programadas, pode-se ter uma visão adequada dos reais impactos da instalação e operação do empreendimento sob os grupos monitorados da comunidade local sejam atingidos.

11.1 Aves

Os indicadores de avifauna, são apresentados na Tabela a seguir.

Tabela 15 - Indicadores utilizados para acompanhamento do monitoramento de avifauna do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e do Parque Eólico Morro do Cruzeiro.

INDICADORES DE AVIFAUNA		
INDICADORES	**RESULTADOS 7ª CAMPANHA**	**OBSERVAÇÕES**
Cálculo da razão entre o esforço previsto pelo esforço realizado por campanha.	Listas de Mackinnon realizadas em 16 dos 16 transectos previstos (32/32 = 100%).	Todo esforço amostral previsto para a 7ª campanha foi realizado.
	Foram realizados os 24 pontos de escutas dos 24 pontos previstos (24/24= 100%).	
Cálculo da razão entre o número de valores de riqueza e índices ecológicos obtidos e o número de áreas amostrais a cada campanha.	Índice de diversidade de Shannon-Winner (H') calculado para as quatro áreas amostrais (4/4 = 100%).	Realizado totalmente
Cálculo da razão entre o número de Indicações de frequência, ou presença/ausência ou	Espécies de aves registradas a partir dos métodos padronizados com frequência de ocorrência estimada (108/108 =100%).	Não foram registrados indivíduos de

INDICADORES DE AVIFAUNA		
INDICADORES	**RESULTADOS 7ª CAMPANHA**	**OBSERVAÇÕES**
número populacional ou abundância e o número de espécies alvos registradas a cada campanha.	50% das espécies alvo foram observadas ao longo das metodologias propostas para o monitoramento destas espécies (2/4 =50%).	jacupemba (*Penelope jacucaca*) e codorna-carapé (*Taoniscus nanus*).
	93,26% da avifauna registrada na área do empreendimento teve indicações de frequência de ocorrência nas listas de Mackinnon (180/193 = 93,26%)	93,78 % das espécies com ocorrência confirmada na AI do empreendimento foram registradas a partir dos métodos padronizados.

Elaboração: Tetra Mais, 2024.

11.2 Mamíferos de médio e maior porte

A tabela a seguir apresenta os indicadores ambientais monitorados durante a execução das sete primeiras campanhas de campo do Plano de Monitoramento de Fauna Silvestre do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e do Parque Eólico Morro do Cruzeiro (Tabela *16*).

Tabela 16 - Tabela de indicadores da mastofauna terrestre para o monitoramento de mamíferos de maior porte terrestre do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e do Parque Eólico Morro do Cruzeiro.

INDICADORES DE MASTOFAUNA		
INDICADORES	**RESULTADOS**	**OBSERVAÇÕES**
Cálculo da razão entre o esforço previsto pelo esforço realizado por campanha.	Armadilhas Fotográficas - 20 AF/*12 dias = 240 AF*dias ou 5760 h*AF por campanha como previstas (20/20 = 100%).	100% do esforço previsto no programa e nos subprogramas de monitoramento foi realizado.
	Transectos - percorridos em três dias alternados. O esforço amostral empregado por campanha foi de 48 km*dia (4 km*3 dias *4 transectos) como previstos (4/4= 100%).	

INDICADORES DE MASTOFAUNA		
INDICADORES	**RESULTADOS**	**OBSERVAÇÕES**
Cálculo da razão entre o número de valores de riqueza e índices ecológicos obtidos e o número de áreas amostrais a cada campanha.	Índice de diversidade de Shannon-Winner (H') calculado para as quatro áreas amostrais (4/4 = 100%).	Realizado totalmente
Cálculo da razão entre o número de Indicações de frequência, ou presença/ausência ou número populacional ou abundância e o número de espécies alvos registradas a cada campanha.	Espécies de mamíferos de médio e grande porte registradas a partir dos métodos padronizados com frequência relativa estimada (20/20 =100%).	100% das indicações de frequência foram realizadas
	48,38% das espécies alvo foram observadas ao longo das metodologias propostas para o monitoramento (20/31 =64,5%).	
	95,2% e 86,9% das espécies de mamíferos de médio e grande porte esperadas para as áreas de amostragem foram registradas através dos estimadores de riqueza (20/21 = 95,2% Chao 2 e 20/23 = 86,9% Jacknnife 2)	

Elaboração: Tetra Mais, 2024.

11.3 Quirópteros

O objetivo geral deste monitoramento é avaliar as variações nos atributos das assembleias de quirópteros no tempo e no espaço, visando identificar potenciais impactos da implantação e operação do empreendimento sobre os morcegos.

Considerando o exposto, os objetivos específicos são:

- Obter dados quanto à composição e distribuição espacial dos padrões de riqueza e abundância das espécies presentes na área de influência dos empreendimentos;

- Avaliar temporalmente os padrões de riqueza e abundância das espécies monitoradas, considerando as variações sazonais e de ambiente as durante as diferentes fases do empreendimento;

- Indicar a ocorrência de espécies de interesse conservacionista e de importância científica, com foco nas espécies migratórias, endêmicas e ameaçadas de extinção.

- Dessa forma, para o presente monitoramento foram consideradas as seguintes metas:

- Realizar 100% do esforço amostral previsto para a execução em cada uma das campanhas;

- Calcular a riqueza e índices ecológicos das comunidades-alvo em 100% das áreas amostrais;

- Obter indicação de frequência ou presença/ausência ou número populacional ou abundância de 100% das espécies alvo do estudo, quando registradas.

Para tanto, foram considerados os seguintes indicadores:

- Cálculo da razão entre o esforço previsto pelo esforço realizado por campanha;

- Cálculo da razão entre o número de valores de riqueza e índices ecológicos obtidos e o número de áreas amostrais a cada campanha;

- Cálculo da razão entre o número de indicações de frequência, ou presença/ausência ou número populacional ou abundância e o número de espécies alvos registradas a cada campanha.

Para apuração do primeiro indicador foi feito o cálculo da razão do esforço amostral previsto na sexta campanha de campo (4.500 horas*rede), pelo esforço amostral efetivamente realizado (4.050 horas*rede). Dessa forma, é possível afirmar que o esforço dispensado na atual campanha de campo, para a obtenção de dados referente à composição e distribuição espacial dos padrões de riqueza e abundância das espécies de quirópteros, presentes na área de influência dos empreendimentos foi parcialmente alcançado.

O segundo indicador foi avaliado calculando-se a razão entre o número de valores de riqueza e índices ecológicos obtidos e o número de áreas amostradas na sétima campanha

de campo. Após análise, observou-se que foi possível estimar a riqueza e abundância de espécies em 100% das áreas amostradas.

Quanto ao terceiro indicador, cujo objetivo é apontar a ocorrência de espécies de interesse conservacionista e de importância científica, com foco nas espécies migratórias, endêmicas e ameaçadas de extinção, obteve avaliação aquém da meta (0%) esperada, uma vez que nenhuma das espécies-alvo foi registrada nas áreas amostrais na presente campanha.

Desse modo, tem-se a seguinte avaliação para os indicadores na sétima Campanha do Plano de Ação para Conservação da Fauna de Quirópteros (Tabela 17).

Tabela 17 - Indicadores do Plano de Ação para Conservação da Fauna no Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro, Brotas de Macaúbas, BA.

Indicador	Avaliação
Razão entre o esforço previsto pelo esforço realizado por campanha	4.500 horas*rede /4.050 horas*rede
Razão entre o número de valores de riqueza e índices ecológicos obtidos e o número de áreas amostrais a cada campanha	10/10
Razão entre o número de indicações de frequência, ou presença/ausência ou número populacional ou abundância e o número de espécies alvos registradas a cada campanha	0/10

Nota: NA = Não Avaliado

Elaboração: Tetra Mais, 2024.

12 CONCLUSÃO GERAL

12.1 Aves

A riqueza da avifauna catalogada ao longo das sete campanhas realizadas, já pode ser considerada alta, sobretudo quando olhamos para outros estudos desenvolvidos na Caatinga. É sabido que a avifauna é um dos grupos de vertebrados com maior capacidade de dispersão, por conseguinte, tende a se deslocar frente a modificações na paisagem. No entanto, algumas espécies, principalmente as de média e alta sensibilidade a distúrbios antrópicos bem como as dependentes de florestas tendem a ser mais fies aos seus territórios, o que os tornam um dos grupos mais sensíveis a serem monitorados em estudos futuras. De todo modo, verifica-se que a avifauna aqui encontrada é similar a riqueza acumulada relatada para os anos de 2016 e 2017, período no qual foram catalogadas as maiores riquezas durante os programas de monitoramentos realizado na AI do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas que chegou a 202 espécies de aves, complexo vizinho ao Parque Eólico Morro do Cruzeiro.

No entanto, novas espécies de aves podem ser adicionadas com a realização de novos estudos, visto que a curva de acúmulo de espécies ainda demonstra uma ascendência.

Contudo a manutenção de espécies de aves associadas aos Campos Rupestres, fitofisionomia que ocorre somente em determinados locais dentro da Caatinga, especificamente em áreas mais altas, destaca a importância da região para a manutenção dessas espécies de aves. Adicionalmente, o registro de espécies endêmicas, ameaçadas de extinção e com alta sensibilidade a distúrbios antrópicos, reforça a importância das paisagens da região na manutenção da avifauna local.

Dito isso, apesar de estudos recentes apontarem para uma possível alteração na composição e riqueza das espécies de aves ocorrer após avaliação realizada em diferentes fases que envolvem a implementação e operação de um parque eólico, somente a continuidade do estudo possibilitará uma avalição robusta entre a avifauna encontrada nas áreas de influência do empreendimento versus a avifauna encontrada na área controle, assim avaliando o real impacto ocasionado pela instalação do Parque Eólico Morro do Cruzeiro e a operação do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas sobre a comunidade de aves local. Além disso, monitoramentos de longo prazo, especialmente que envolvam as diferentes fases do empreendimento (instalação, operação e descomissionamento) revelam adequadamente os impactos ocasionados por esses empreendimentos sobre a avifauna local.

No que se refere as estimativas de morte de aves por colisão com os aerogeradores, verifica-se que os valores aqui apontados são próximo dos valores encontrados para a América do Norte (ERICKSON *et. al.*, 2001) e para Portugal (SANTOS, 2017). Contudo, salienta-se que a busca por carcaças, por si só, não possibilita estimar fidedignamente o número de mortes de aves por eventos de colisão (SANTOS, 2017). Dito isso, é importante ressaltar que no presente estudo não foram considerados dois fatores que influenciam diretamente na possibilidade de localização de carcaças pelas pessoas envolvidas na busca, são eles: a detectabilidade e a taxa de remoção das carcaças por carniceiros e/ou decompositores (SANTOS, 2017), além da taxa de persistência, que avalia o tempo que a carcaça permanece na área após o evento ocorrido. Dessa forma, os resultados aqui encontrados devem ser avaliados com cautela tendo a atenção de que essas duas variáveis não foram usadas no cálculo das estimavas de mortes por colisão aqui apresentadas, assim sugerindo que a morte de aves por colisão pode ser maior do que apontado pela estimativa de 2,18 aves/aerogeradores/ano.

12.2 Mamíferos de médio e maior porte

Durante as campanhas do monitoramento de mamíferos de maior porte foram registradas 20 espécies de mamíferos distribuídas em sete (07) ordens e quatorze (14)

famílias. Este número indica uma relevante fauna de mamíferos terrestres, resultante da heterogeneidade existente na paisagem, tanto de composição de habitats, quanto de distribuição dos fragmentos.

A maioria das espécies registradas nesta campanha podem ser consideradas de ampla distribuição dentro do bioma estudado. Contudo, vale ressaltar ainda a ocorrência de espécies consideradas especialistas de hábitats e menos tolerantes a interferências no ambiente, inseridas nos subprogramas específicos do monitoramento como *Tolypeutes tricinctus, Leopardus emiliae*, *Leopardus pardalis*, *Herpailurus yagouaroundi, Puma concolor* e *Myrmecophaga tridactyla*.

As espécies inseridas no subprograma dos felinos, do tamanduá-bandeira e da raposinha-do-campo estiveram presentes em todas as quatro áreas amostrais, sendo que a maior parte dos registros ocorreu nas áreas Tratamento A1 – T (N=15), A2 – T (N=17) e A3 – T (N=24), e na área Controle A1 – C (N=21). Nestas campanhas as espécies onça pintada (*Panthera onca*), e o mocó (*Kerodon rupestris*) não foram registradas nas áreas de amostragem.

O tatu-bola (*T. tricinctus*), espécie alvo de subprograma, foi a mais registrada durante as campanhas de monitoramento com 114 registros, sendo registrada em todas as áreas amostrais. A espécie foi registrada pelo método de armadilhas fotográficas e visualização direta, sendo que, através das visualizações diretas foi possível a captura de 12 (doze) indivíduos para tomada de medidas específicas, e consequentemente individualizados a partir do padrão de seus escudos cefálicos.

Em relação à suficiência amostral, observa-se que a curva do coletor elaborada com os dados obtidos não alcançou a assíntota de estabilidade, o que sugere expectativa de incremento de mais espécies nas áreas de estudo, que é reforçada pelos dados encontrados em outros levantamentos de mastofauna na Caatinga do estado da Bahia. Este resultado já era esperado considerando que estas são as campanhas iniciais de amostragem, além do registro de duas novas espécies durante a quinta campanha.

Por fim, espera-se que no decorrer do programa de monitoramento, a comparação entre as comunidades das quatro áreas possa possibilitar entender melhor a dinâmica da comunidade de mamíferos frente as atividades dos programas de operação do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e do Parque Eólico Morro do Cruzeiro.

12.3 Quirópteros

De acordo com dados obtidos pelo presente estudo, até o momento foram capturadas no Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro, Brotas de Macaúbas, Bahia, através de redes de neblina, 05 (cinco) espécies de quirópteros sendo quatro da família Phyllostomidae: *C. perspicillata, A. caudifer, A. geoffroyi* e *P. lituratus;* e uma espécie da família Vespertilinionidae, o *M. lavali*. Para complementação dos dados, foram registradas também, através de levantamento secundário por registro ocasional, mais 03 (três) espécies de morcegos (*D. rotundus, D. ecaudata* e *M. sanborni*), todos pertencentes à família Phyllostomidae, totalizando assim, 08 (oito) espécies ou 8,3% (oito vírgula três por cento) das espécies de morcegos de ocorrência no Bioma Caatinga.

Com relação ao estágio reprodutivo dos morcegos coletados no acumulado de sete campanhas, observou-se que a maioria dos indivíduos estavam em período inativo de reprodução, com apenas 03 (três) fêmeas grávidas, 02 (duas) pós-lactante, 01 (uma) lactante e as demais não-lactante, enquanto 05 (cinco) machos se apresentaram escrotados, enquanto os demais se apresentaram não-escrotados.

As campanhas de campo foram realizadas tanto no período chuvoso (primeira, segunda e sexta campanhas), quanto no período seco (terceira, quarta e sétima campanhas). A quinta campanha se apresentou com uma peculiaridade, uma vez que, embora tenha ocorrido no período considerado chuvoso, estava com a umidade relativa baixa em função do atraso na precipitação devido ao fenômeno *El Niño*.

De acordo com Boletim Mensal de ação conjunta entre o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e o Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD) os meses de outubro a dezembro, indicariam condições favoráveis para o predomínio de chuva abaixo da média climatológica (média histórica) para o Estado da Bahia devido à atuação do fenômeno *El Niño* (https://clima.cptec.inpe.br/gpc/pdf/painel_el_nino_boletim_mensal_no_04.pdf?).

As campanhas também ocorreram em noites de lua clara (crescente/nova) e escura (minguante). A redução da atividade de forrageio durante noites mais claras já foi observada em diversos estudos (ESBÉRARD, 2007), contudo, no presente estudo a luminosidade da lua parece não influenciar de forma negativa na captura destes morcegos, uma vez que, mesmo nas noites de lua clara, foi constatada coleta de indivíduos. Pôde-se observar também que essas noites apresentaram certa nebulosidade em função do período pré ou pós-chuvoso. Nas coletas realizadas no período seco, a lua estava minguante e crescente. De forma geral, não é possível aferir alterações significativas na distribuição da atividade dos morcegos

ocasionada pela luminosidade da lua na área estudada, sendo necessárias mais campanhas de campo para esse fim.

Observaram-se dissimilaridades nas Áreas Amostrais, sendo que os Tratamentos 1 e 2 apresentaram a maior similaridade entre as Unidades Amostrais, com percentual de 68% (sessenta e oito por cento). Já na Unidade Amostral Tratamento 3, foi possível observar que esta exibe características distintas das demais áreas amostrais, uma vez que está inserida na fitofisionomia de Campo Rupestre Herbáceo. Este T3 apresentou a ocorrência de quatro espécies (*H'*=1,24), das quais duas já haviam sido registradas em outras unidades amostrais, mais duas espécies (*A. geoffroy* e *M. lavali*) ocorrendo, até o presente momento, somente nesta área. O Controle 1 até o momento não obteve nenhum registro. Com a adição de novas campanhas, será possível fazer um esboço mais próximo da realidade, no qual espera-se que tal padrão não se mantenha e outras similaridades ou dissimilaridades possam ser redesenhadas.

A taxocenose de morcegos registrada apresenta baixa diversidade quando comparada a outros estudos realizados no bioma Caatinga. Assim, pode-se afirmar que se considera que o conjunto de dados até então levantados indica a ocorrência de comunidade com baixa riqueza (N=5), com destaque para o morcego *C. perspicillata*, espécie mais abundante (N=33) no presente estudo, e para as espécies *A. geoffroyi, P. lineatus* e *M. lavali*, com um único registro, sendo necessárias novas amostragens para melhor caracterização da comunidade na área que envolve o projeto. Essa necessidade de complementação de informações é esperada, tendo em vista ser a sétima campanha de campo realizada até o presente momento.

Durante o período de monitoramento de fauna colidida no primeiro semestre do ano de 2024, foram encontrados 03 (três) morcegos mortos. A estimativa de colisão de morcegos nos primeiros 06 (seis) meses de 2024 foi de 0,053 indivíduos/aerogerador/ano. Analisando os dados de colisão de maneira consolidada, desde o início do monitoramento, em agosto de 2012 até junho de 2024, foram encontrados 237 (duzentos e trinta e sete) morcegos mortos, com estimativa de colisão de 4,16 indivíduos/aerogerador em 11 anos e 9 meses.

A Caatinga é caracterizada por ter vegetação heterogênea, onde foram descritas cerca de treze fitofisionomias diferentes (ANDRADE-LIMA, 1981) distribuídas em seis unidades vegetacionais principais (PRADO, 2003) e em oito ecorregiões distintas (VELLOSO *et al.*, 2001). Diferentes estudos atribuíram que tais fatores espaciais têm fortes efeitos sobre a estrutura das assembleias de morcegos na Caatinga, levando a diferenças na riqueza, composição de espécies e distribuição de morcegos dependendo do tipo de fitofisionomias

e/ou ecorregiões em toda esta floresta seca (WILLIG, 1983; GREGORIN *et al.*, 2008; SÁ-NETO & MARINHO-FILHO, 2013; CARVALHO-NETO *et al.*, 2016, SILVA *et al.*, 2018).

13 CRONOGRAMA EXECUTIVO (PREVISTO X REALIZADO)

A presente campanha ocorreu como planejada no cronograma original. O Cronograma executivo de monitoramento da fauna ocorrerá conforme o cronograma especificado nos quadros a seguir.

Quadro 10 - Cronograma executivo de monitoramento da fauna em 2023 do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro, Brotas de Macaúbas, Bahia.

ATIVIDADES	2022		2023											
	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Protocolo do Plano Amostral Integrado	*													
PARQUE EÓLICO MORRO DO CRUZEIRO- IMPLANTAÇÃO														
Campanha de campo		*			*			*			*			*
Relatórios				*			*			*			*	
COMPLEXO EÓLICO BROTAS DE MACAÚBAS- OPERAÇÃO														
Campanha de campo								*						*
Relatórios										*				

LEGENDA

Campanhas integradas de campo Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro.

Campanhas de campo Parque Eólico Morro do Cruzeiro

Relatório Final da implantação de Morro do Cruzeiro

* Etapa/atividade realizada

Elaboração: Tetra Mais, 2024.

Quadro 11 - Cronograma executivo de monitoramento da fauna em 2024 e 2025 do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro, Brotas de Macaúbas, Bahia.

ATIVIDADES	2024												
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
PARQUE EÓLICO MORRO DO CRUZEIRO- OPERAÇÃO													
Campanha de campo							*						
Relatórios							*	*					
COMPLEXO EÓLICO BROTAS DE MACAÚBAS- OPERAÇÃO													
Campanha de campo													
Relatórios													

ATIVIDADES	2025													2026	
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV
PARQUE EÓLICO MORRO DO CRUZEIRO- OPERAÇÃO															
Campanha de campo															
Relatórios															
COMPLEXO EÓLICO BROTAS DE MACAÚBAS- OPERAÇÃO															
Campanha de campo															
Relatórios															

LEGENDA

- Campanhas integradas de campo Complexo Eólico Brotas de Macaúbas e Parque Eólico Morro do Cruzeiro.
- Campanhas de campo Parque Eólico Morro do Cruzeiro
- Relatório Final da implantação de Morro do Cruzeiro
- * Etapa/atividade realizada

Elaboração: Tetra Mais, 2023.

14 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

14.1 Aves



Foto 74 – Realização de fotografia durante a sétima campanha do programa de monitoramento da avifauna, em 15/06/2024.



Foto 75 - Realização de fotografia durante a sétima campanha do programa de monitoramento da avifauna, em 05/06/2024.



Foto 76 – Realização de fotografia durante a sétima campanha do programa de monitoramento da avifauna, em 30/05/2024.



Foto 77 – Realização de fotografia durante a sétima campanha do programa de monitoramento da avifauna, em 02/06/2024.



Foto 78 - Execução de playback durante a sétima campanha do programa de monitoramento da avifauna, em 04/06/2024.



Foto 79 - Execução de playback durante a sétima campanha do programa de monitoramento da avifauna, em 07/06/2024.



Foto 80 – Aplicação da amostragem por Transecção durante a sétima campanha do programa de monitoramento da avifauna, em 09/06/2024.



Foto 81 - Aplicação da amostragem por Transecção durante a sétima campanha do programa de monitoramento da avifauna, em 09/06/2024.



Foto 82 – Recurso floral disponível localizado durante a sétima campanha programa de monitoramento da avifauna, em 09/06/2024



Foto 83 - Recurso floral disponível localizado durante a sétima campanha programa de monitoramento da avifauna, em 09/06/2024

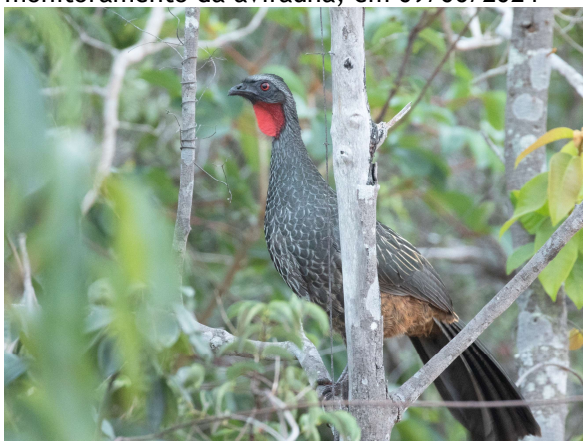


Foto 84 – *Penelope superciliaris* - jacupemba

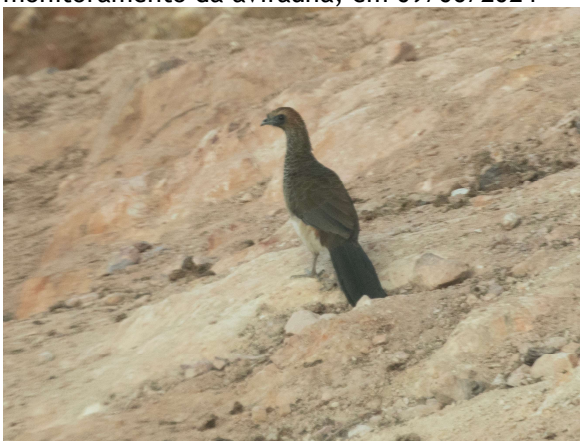


Foto 85 - *Ortalis araucuan* - aracuã-de-barriga-branca



Foto 86 - *Augastes lumachella* - beija-flor-de-gravata-vermelha



Foto 87 - *Augastes lumachella* - beija-flor-de-gravata-vermelha



Foto 88 - *Augastes lumachella* - beija-flor-de-gravata-vermelha



Foto 89 - *Chlorostilbon lucidus* - besourinho-de-bico-vermelho - fêmea



Foto 90 - *Chlorostilbon lucidus* - besourinho-de-bico-vermelho - macho



Foto 91 - *Chionomesa fimbriata* - beija-flor-de-garganta-verde



Foto 92 – *Nystalus maculatus* - rapazinho-dos-velhos



Foto 93 - *Campephilus melanoleucos* - pica-pau-de-topete-vermelho



Foto 94 - *Falco sparverius* - quiriquiri



Foto 95 - *Myrmorchilus strigilatus* - tem-farinha-aí - macho



Foto 96 - *Myrmorchilus strigilatus* - tem-farinha-aí - fêmea



Foto 97 – *Sakesphoroides cristatus* - choca-do-nordeste - fêmea



Foto 98 – *Sakesphoroides cristatus* - choca-do-nordeste - macho



Foto 99 - *Herpsilochmus atricapillus* - chorozinho-de-chapéu-preto



Foto 100 - *Thamnophilus pelzelni* - choca-do-planalto



Foto 101 - *Hylopezus ochroleucus* - pompeu



Foto 102 - *Synallaxis hellmayri* - joão-xique-xique



Foto 103 - *Hemitriccus margaritaceiventer* - sebinho-de-olho-de-ouro



Foto 104 - *Hylophilus amaurocephalus* - vite-vite-de-olho-cinza



Foto 105 - *Troglodytes musculus* - corruíra



Foto 106 - *Cantorchilus longirostris* - garrinchão-de-bico-grande



Foto 107 - *Polioptila* atricapilla - balança-rabo-do-nordeste



Foto 108 – *Arremon franciscanus* (tico-tico-do-são-francisco)



Foto 109 - *Zonotrichia capensis* – tico-tico



Foto 110 - *Cyanoloxia brissonii* - azulão



Foto 111 - *Cyanoloxia brissonii* - azulão



Foto 112 – *Embernagra longicauda* - *rabo-mole-da-serra*



Foto 113 – *Saltator similis* - trinca-ferro



Foto 114 – *Coereba flaveola* - cambacica



Foto 115 – *Coryphospingus pileatus* - tico-tico-rei-cinza



Foto 116 - *Schistochlamys ruficapillus* - bico-de-veludo



Foto 117 - *Paroaria dominicana* - cardeal-do-nordeste

14.2 Mamíferos de médio e maior porte



Foto 118 – Vestígio de mastofauna, em 26/06/2024.



Foto 119 - Pegada de mastofauna, em 27/06/2024.



Foto 120 – Pegada de Gato-do-mato-pequeno (*L. emiliae*) registrado na área Tratamento 2 (A2-T), em 27/06/2024.



Foto 121 - Suçuarana (*P. concolor*) registrada por Armadilha Fotográfica na área Controle (A1-C), em 28/06/2024.



Foto 122 – Gato-mourisco *(H. yagouaroundi)* registrada na área Tratamento (A3-T), em 28/06/2024.



Foto 123 - Cachorro-do-mato (C. thous) registrado por Armadilha Fotográfica na área Controle (A1-C), em 29/06/2024.



Foto 124 - Jaguatirica (*L. pardalis*) registrada por Armadilha Fotográfica na área Tratamento 1 (A1-T), em 01/07/2024.



Foto 125 - Veado-catingueiro (*S. gouazoubira*) registrado por Armadilha Fotográfica na área Tratamento 2 (A2-T), em 01/07/2024.



Foto 126 - Biólogo em busca ativa de mastofauna, em 01/07/2024.



Foto 127 - Bióloga registrando vestígios de mastofauna, em 02/07/2024.



Foto 128 – Pegada de Jaritacaca (*C. semistriatus*) registrada na área Controle (A1-C), em 02/07/2024.



Foto 129 – Tapiti (*S. minensis*) registrado por Armadilha Fotográfica na área Tratamento 1 (A1-T), em 02/07/2024.



Foto 130 - Vestígio de mastofauna, em 02/07/2024.



Foto 131 - Restos mortais de mastofauna, em 03/07/2024.



Foto 132 - Pesagem de tatu-bola *(T. tricinctus*), em 05/07/2024.



Foto 133 - Soltura de tatu-bola (*T. tricinctus*), em 05/07/2024.

14.3 Quirópteros



Foto 134 – Montagem do acampamento (T2P1), em 13/06/2024.



Foto 135 - Montagem do acampamento (C2P1), em 17/06/2024.



Foto 136 – Montagem das redes (T1P1), em 16/06/2024.



Foto 137 - Redes montadas (T1P2), em 15/06/2024.



Foto 138 - Revisão das redes (T2P1), em 13/06/2024.



Foto 139 - Medida da massa corporal (T2P1), em 13/06/2024.



Foto 140 – Anilhamento dos espécimes (T3P2), em 12/06/2024.



Foto 141 - Biometria dos morcegos (T2P1), em 13/06/2024.



Foto 142 - Espécimes acondicionados (T2P1), em 13/06/2024.



Foto 143 – Soltura dos espécimes (T2P1), em 13/06/2024.



Foto 144 - *Carollia perspcillata*, em 13/06/2024.



Foto 145 – *Anoura caudifer*, em 12/06/2024.

15 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

15.1 Aves

AL ZOHBI, G., HENDRICK, P., & BOUILLARD, P. Evaluation of the impact of wind farms on birds: The case study of Lebanon. Renewable Energy, 80, 682-689. 2015.

ALVES, R.R.N. & ROSA, I.L. Trade of Animals Used in Brazilian Traditional Medicine: Trends and Implications for Conservation. Human Ecology, v. 38, n. 5, p. 691–704, 2010.

ALVES, R.R.N.; LEITE, R.C.L.; SOUTO, W.M.S.; BEZERRA, D.M.M. & LOURES-RIBEIRO, A. Ethno-ornithology, and conservation of wild birds in the semi-arid Caatinga of northeastern Brazil. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, v. 9, n. 14, p. 1–12, 2013.

ALVES, R.R.N.; OLIVEIRA, T.P.R. & MEDEIROS, M.F.T. Trends in Medicinal Uses of Edible Wild Vertebrates in Brazil. Evidence-based Complementary and Alternative Medicine, v. 2017, p. 1–22, 2017.

ANJOS, L.; VOLPATO, G.H.; MENDONÇA, L.B.; SERAFINI, P.P.; LOPES, E.V.; BOÇON, R.; SILVA, E.S. & BISHEIMER, M.V. Técnicas de levantamento quantitativo de aves em ambiente florestal: uma análise comparativa baseada em dados empíricos. 2010.

ARAUJO, H.F.P.; VIEIRA-FILHO, A.H.; CAVALCANTI, T.A. & BARBOSA, M.R.V. As aves e os ambientes em que elas ocorrem em uma Reserva Particular no Cariri paraibano, Nordeste do Brasil. Revista Brasileira de Ornitologia, 20(3), 365-377. 2012.

ARAUJO, H.F.P.; VIEIRA-FILHO, A.H.; BARBOSA, M.R.V.; DINIZ FILHO, J.A.F. & SILVA, J.M.C. da. Passerine phenology in the largest tropical dry forest of South America: effects of climate and resource availability. Emu Austral Ornithology, v. 117, n. 1, p. 78–91, 2017.

ARAUJO, H.F.; GARDA, A.A.; SILVA, W.A.D.G., DO NASCIMENTO, N.F.F., DE FREITAS MARIANO, E. & SILVA, J.M.C. The Caatinga region is a system and not an aggregate. Journal of arid environments, 203, 104778. 2022.

ARAUJO, H.F.P. & SILVA, J.M.C. The avifauna of the Caatinga: biogeography, ecology, and conservation. Caatinga: The largest tropical dry forest region in South America, 181-210. 2017.

ARAUJO, H. F. P. Amostragem, estimativa de riqueza de espécies e variação temporal na diversidade, dieta e reprodução de aves em área de Caatinga, Brasil. 2009.

ARAUJO, N. S. Estudo ambiental do município de Brotas de Macaúbas (BA) face à cobertura e uso da terra. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Geografia como requisito parcial para obtenção do Grau de Bacharel em Geografia pela Universidade Federal da Bahia. 2015.

BAHIA. Portaria n. 26.159, de maio de 2022. Torna pública a Lista Oficial das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção do Estado da Bahia. Disponível em: http://www.meioambiente.ba.gov.br/2017/08/11250/Sema-publica-Lista-de-Especies-da-Fauna-Ameacadas-de-Extincao-do-Estado-da-Bahia.html. Acesso em: 05 de jan 2023. 2017.

BARNETT, J. M., DA SILVA, C. L. G., DE ARAUJO, H. F. P., ROOS, A. L., MACHADO, C. G., UEJIMA, A. M. K., & NAKA, L. N. Te avifauna of Curaçá (Bahia): the last stronghold of Spix's Macaw. Revista Brasileira de Ornitologia, 22, 121-137. 2014.

BEZERRA, D.M.M.; ARAUJO, H.F.P. & ALVES, R.R.N. Avifauna silvestre como recurso alimentar em áreas de semiárido no estado do Rio Grande do Norte, Brasil. Sitientibus Série Ciências Biológicas, 11(2), 177-183. 2011.

BIERREGAARD JR. R.O. & STOUFFER, P.C. Understory birds and dynamic habitat mosaics in Amazonian rainforest. p.138-155. In: W.F. Laurance & Bierregaard Jr., R.O. (Eds.). Tropical forest remnats: ecology, management and conservation of fragmented communities. Chicago, The University of Chicago Press, 616pp. 1997.

BIERREGAARD, R.O. Avian communities in the understory of Amazonian forest fragments. p. 333-343. In: Keast, A. (Ed.). Biogeography and ecology of forest birds communities. The Hague, SPB Academic Publishing, 410pp. 1990.

CARRETE, M., SÁNCHEZ-ZAPATA, J. A., BENÍTEZ, J. R., LOBÓN, M., & DONÁZAR, J. A. Large scale risk-assessment of wind-farms on population viability of a globally endangered long-lived raptor. Biological Conservation, 142(12), 2954-2961. 2009.

CABOT, J.; CHRISTIE, D.A.; JUTGLAR, F. & SHARPE, C.J. Yellow-legged Tinamou (*Crypturellus noctivagus*), version 1.0. In Birds of the World (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. https://doi.org/10.2173/bow.yeltin1.01. 2020.

CEMAVE/ICMbio (Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres/ Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade). Relatório de áreas de concentração de aves migratórias no Brasil. Cabedelo, PB: CEMAVE/ICMBio. 4a edição. 2022.

COLWELL, R.K. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Versão 9.0.0. Disponível em http://purl.oclc.org/estimates. 2013.

DE SOUZA, M. A., SERAFINI, P. P., LIMA, E. M. C.& ROOS, A. L. Por que as aves são sensíveis aos empreendimentos eólicos?. In: Relatório de áreas de concentração de aves migratórias no Brasil (Fialho, M. de S. & Gomes-Filho, A.). Cabedelo, PB: CEMAVE/ICMBio. 2022. 4ª edição. 222 p. 2022.

DEL HOYO, J. & KIRWAN, G.M. White-browed Guan (*Penelope jacucaca*). In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D.A. & de Juana, E. (eds.). Handbook of the Birds of the World Alive. Lynx Edicions, Barcelona. (retrieved from https://www.hbw.com/node/53294 on 10 March 2020). 2020.

DREWITT, A. L., & LANGSTON, R. H. Assessing the impacts of wind farms on birds. Ibis, 148, 29-42. 2006.

ELLO AMBIENTAL. Relatório do monitoramento de fauna ameaçada do Complexo Eólico Brotas de Macaúbas. Statkraft. Marco de 2022.

EMER, C.; GALETTI, M.; PIZO, M.A.; JORDANO, P. & VERDÚ, M. Defaunation precipitates the extinction of evolutionarily distinct interactions in the Anthropocene. Science advances, 5(6), eaav6699. 2019.

ERICKSON, W. P., JOHNSON, G. D., STRICKLAND, M. D., YOUNG, Jr., D. P., SERNKA, K. J., & GOOD, R. E. Avian collisions with wind turbines: a summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in the United States. National Wind Coordinating Committee, Western EcoSystems Technology Inc. doi:10.2172/822418. 2001.

FALAVIGNA, T.J., PEREIRA, D., RIPPEL, M.L., PETRY, M.V. Changes in bird species composition after a wind farm installation: A case study in South America. Environmental Impact Assessment Review 83: 106387. https://doi.org/10.1016/J.EIAR.2020.106387. 2020.

FARIAS, G.B.; SILVA, W.A.G. & ALBANO, C. G. Diversidade de aves em áreas prioritárias para conservação da Caatinga. 2005.

FERNANDES-FERREIRA, H.; MENDONÇA, S.V.; ALBANO, C.; FERREIRA, F.S. & ALVES, R.R. N. Hunting, use and conservation of birds in Northeast Brazil. Biodiversity and Conservation, 21(1), 221-244. 2012.

FURNESS, R.W. & GREENWOOD, J.J. Birds as monitors of environmental change. Chapman & Hall, London. 1993.

HAMMER, Ø.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. Palaeontologia Electronica, n.4, Vol.1, p.9. 2001.

HOTKER, H., THOMSEN, K.-M., JEROMIN, H. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats - facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Bergenhusen. Disponível em: https://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/Hotker_et_al_Renewable_Energy_on_Biodiversity.pdf. Acessado em: 14 de dez de 2023. 2006.

IUCN (The International Union for Conservation of Nature's). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2023-1. https://www.iucnredlist.org. Acessado em: 22 de abril de 2024. 2023.

JARAMILLO, A.. Stripe-tailed Yellow-Finch (*Sicalis citrina*), version 1.0. In Birds of the World (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. 2020.

JUNCÁ, F. Acunã. Biodiversidade e conservação da Chapada Diamantina. Ministério do Meio Ambiente, 2005.

KAMINSKI, N., DE LA TORRE, G. M., BARCIK, J. J., NICOLA, P. A., & PEREIRA, L. C. M. 2016. Birds of Caatinga in the Central Region of Pernambuco, Brazil-a Bird Conservation Priority Area. Revista Nordestina de Biologia, 29-56.

LAS-CASAS, F.M.G., DA PEREIRA, I.M.S., DOS SANTOS, L.D.A.N., & NAKA, L.N. 2019. The avifauna of the Catimbau National Park, an important protected area in the Brazilian semiarid. Ornithology Research, 27(2), 79-93.

LIMA, R.D. Birds of the Caatinga revisited: The problem of enclaves within, but not of, the Caatinga. Journal of Arid Environments, v. 191, 2021.

MACHADO, A.B.M.; DRUMMOND, G.M. & PAGLIA, A.P. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção, 2. 2008.

MACHADO, C.G. & ROCCA, M.A. Protocolos para o estudo de polinização por aves. In: MATTER, S. V.; STRAUBE, F. C.; ACCORDI, I.; PIACENTINI, V.; CÂNDIDO-JR, J. F. Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento. Pages 471-489. Technical Books Editora. 1o edição. 2010.

MACHADO, C.G. 1999. A composição dos bandos mistos de aves na Mata Atlântica da Serra de Paranapiacaba, no Sudeste brasileiro. Revista Brasileira de Biologia 59 (1): 75-85.

MACKINNON, J.R. & PHILLIPPS, K. 1993. A field guide to the birds of Borneo, Sumatra, Java, and Bali, the Greater Sunda Islands. Oxford University Press.

MAIA-GOUVÊA, E.R., GOUVÊA, É., & PIRATELLI, A. Comunidade de aves de sub-bosque em uma área de entorno do Parque Nacional do Itatiaia, Rio de Janeiro, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, 22(4), 859-866. 2005.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2022. Portaria nº 148, de 07 de junho de 2022. Altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. Diário Oficial da União, Edição 108, Seção 1, Página 74.

MOREIRA, M., 2019. Parques eólicos: o vilão das aves e morcegos, Rev. Ciência Elem., V7(3):057 DOI: http://doi.org/10.24927/rce2019.057.

NASCIMENTO, J.L.X.; NASCIMENTO, L.S. & AZEVEDO-JÚNIOR, S.M. Aves da Chapada do Araripe (Brasil): biologia e conservação. Ararajuba, v. 8, p. 115-125. 2000.

NASCIMENTO, J.L.X. Estudo comparativo da avifauna em duas Estações Ecológicas da Caatinga: Aiuaba e Seridó. Melopsittacus 3:12-35. 2000.

NUNES, C. E. C.; MACHADO, C. G. Avifauna de duas áreas de caatinga em diferentes estados de conservação no Raso da Catarina, Bahia, Brasil. Revista Brasileira de Ornitologia, v. 20, n. 3, p. 215-229, 2012.

NUNES, M.F.C. Distribuição do maracanã-verdadeiro *Primolius maracana* (psittacidae): preferência de hábitat e fatores que influenciam na manutenção de suas populações remanescentes. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo. São Paulo. 2003.

OLMOS, F.; ARBOCZ, G.; PACHECO, J.F. & DIAS, R.R. Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente (Seplan). Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. Zoneamento Ecológico-Econômico. Estudo de Flora e Fauna do Norte do Estado do Tocantins. DIAS, R.R. (Org.). Palmas, Seplan/DZE, 154 p. 2004.

OLMOS, F.; SILVA, W.A.G. & ALBANO, C.G. Aves em oito áreas de Caatinga no sul do Ceará e oeste de Pernambuco, nordeste do Brasil: composição, riqueza e similaridade. Papéis Avulsos de Zoologia, 45 (14). p. 179-199. 2005.

PACHECO, J.F., SILVEIRA, L.F., ALEIXO, A.; AGNE, C.E., BENCKE, G.A., ... & PIACENTINI, V.Q. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee – second edition. Ornithology Research, 29(2). https://doi.org/10.1007/s43388-021-00058-x. 2021.

PARKER III, T.A., STOTZ, D.F. & FITZPATRICK, J.W., 1996. Ecological and distributional databases. In: STOTZ, D.F., FITZPATRICK, J.W., PARKER III, T.A., MOSKOVITS, D.K. (Eds.), Neotropical Birds: Ecology and Conservation. The University of Chicago Press, Chicago, pp. 111–410.

PEREIRA, G.A. & BRITO, M.T. Diversidade de aves silvestres brasileiras comercializadas nas feiras livres da Região Metropolitana do Recife, Pernambuco. Atualidades ornitológicas, 126(1), 7. 2005.

PEREIRA, G.A.; & AZEVEDO-JÚNIOR, S.M. Variação sazonal de aves em uma área de caatinga no Nordeste do Brasil. Ornitologia Neotropical, 24(4), 387-399. 2013.

PEREIRA, G.A.; MEDCRAFT, J., SANTOS, S.S. & FONSECA-NETO, F. P. Riqueza e conservação de aves em cinco áreas de caatinga no nordeste do Brasil. Cotinga, 36, 16-26. 2014.

POULIN, B., LEFEBVRE, G. & MCNEIL, R. Characteristics of feeding guilds and variation in diets of bird species of three adjacent tropical sites. Biotropica 187-197. 1994.

REDIES, H. Observations on white-browed Guan *Penelope jacucaca* in North-East Brazil. Cotinga, 35: 61-68. 2013.

RIBON, R., G.T. MATTOS, LUIZ, E.R.; MORAES, L.L. & MORAIS, F.C. Aves das áreas prioritárias dos Rios Jequitinhonha e Mucuri, p. 120–193. In: PINTO, L.P.S. & BEDE, L.C. (orgs). Biodiversidade e conservação nos vales dos Rios Jequitinhonha e Mucuri. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2006.

RIBON, R. Amostragem de aves pelo método de listas de Mackinnon. In: MATTER, S. V.; STRAUBE, F.C.; ACCORDI, I.; PIACENTINI, V.Q.; CÂNDIDO JR., J.F. Ornitologia e conservação: ciência aplicada técnicas de pesquisa e levantamento. Rio de Janeiro: Technical Books. 2010.

ROCHA, M. S. P.; CAVALCANTI, P. C. M.; SOUSA, R. L.; ALVES, R. R. N. Aspectos da comercialização ilegal de aves nas feiras livres de Campina Grande, Paraíba, Brasil. Revista de Biologia e Ciências da Terra, v. 6, p. 204-221, 2006.

RUIZ-ESPARZA, J., GOUVEIA, S.F., ROCHA, P.A., BELTRÃO-MENDES, R., SOUZA, A.R. & FERRARI, S.F. Aves do Monumento Natural Grota de Angico na região de Caatinga ao Nordeste do Brasil. Biota Neotropica 11: 1-8. doi: 10.1590/S1676-06032011000200027. 2011.

SANTOS, I. C. R. Monitorização de flora, lobo, aves e quirópteros no Parque Eólico do Sabugal. Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências. 97 p. 2017.

SCHUCHMANN, K.L., KIRWAN, G. M. &. BOESMAN. P. F. D. Hooded Visorbearer (Augastes lumachella), version 1.0. In Birds of the World (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. https://doi.org/10.2173/bow.hoovis2.01. 2020.

SCHULENBERG, T. S. AND A. JARAMILLO. Sao Francisco Sparrow (*Arremon franciscanus*), version 1.0. In Birds of the World (T. S. Schulenberg, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. https://doi.org/10.2173/bow.safspa1.01. Acessado em: 28 de jun de 2024. 2020.

SICK, H. Ornitologia Brasileira. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 1997.

SIGRIST, T. Avifauna brasileira: guia de campo Avis Brasilis. Avis Brasilis Editora. 2013.

SILVA, J. M.C.D. & CONSTANTINO, R. Aves de um trecho de mata no baixo Rio Guamá-uma reanálise: riqueza, raridade, diversidade, similaridade e preferências ecológicas. 1988.

SILVA, J.M.C., DE SOUZA, M.A., BIEBER, A.G.D. & CARLOS, C.J. Aves da Caatinga: status, uso do habitat e sensitividade. Ecologia e conservação da Caatinga, 237. 2003.

SILVA, J.M.C. & BATES, J.M., Biogeografic patterns and conservation in the South American cerrado: a tropical savanna hotspot. Bioscience, vol. 52, no. 3, p. 225-233. 2002.

SILVEIRA, L.F. *Penelope jacucaca* Spix, 1825, p. 434-435. In: Machado, A. B. M.; Drummond, G. M. & Paglia, A. P. (eds.). Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção, v. 2. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 2008.

SOMENZARI, M.; AMARAL, P.P.; CUETO, V.R.; GUARALDO, A.C.; JAHN, A.E.; ... & WHITNEY, B.M. An overview of migratory birds in Brazil. Papéis Avulsos de Zoologia, 58: e20185803. 2018.

SOVERNIGO, M.H. Impacto dos aerogeradores sobre a avifauna e quiropterofauna no Brasil. 2009.

TERBORGH, J. Bird species diversity on an Andean elevational gradient. Ecology 58: 1007-1019. 1977.

TOMOTANI, B. M., & SILVEIRA, L. F. 2016. A reassessment of the taxonomy of Crypturellus noctivagus (Wied, 1820). Revista Brasileira de Ornitologia, 24(1), 34-45.

TRAVASSOS, P.; COSTA, H.M.; SARAIVA, T.; TOMÉ, R.; ARMELIN, M.; RAMÍREZ, F.I. & NEVES. J.A. energia eólica e a conservação da avifauna em Portugal. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Lisboa, 36 p. 2005.

TURNER, I.M. Species loss in fragments of tropical rain forest: a review of evidence. Journal of Applied Ecology, 33: 200 - 209. 1996.

VALE, M.M.; TOURINHO, L.; LORINI, M.L.; RAJÃO, H. & FIGUEIREDO, M.S.L. 2018. Endemic birds of the Atlantic Forest: traits, conservation status, and patterns of biodiversity. Journal of Field Ornithology, 89(3): 193-206.

Van Perlo, B. A field guide to the birds of Brazil. Oxford University Press. 2009.

VASCONCELOS, M. F., SOUZA, L. N., DUCA, C., PACHECO, J. F., PARRINI, R., SERPA, G. A., ... & NETO, F. P. F. The avifauna of Brejinho das Ametistas, Bahia, Brazil: birds in a caatinga-

cerrado transitional zone, with comments on taxonomy and biogeography. Revista Brasileira de Ornitologia-Brazilian Journal of Ornithology, 20(49), 22. 2012.

VASCONCELLOS, A.; ANDREAZZE, R.; ALMEIDA, A.M.; ARAUJO, H.F.P.; OLIVEIRA, E.S. & OLIVEIRA, U. Seasonality of insects in the semi-arid Caatinga of northeastern Brazil. Revista Brasileira de Entomologia, 54(3), 471-476. 2010.

VASCONCELOS, M.F. Mountaintop endemism in eastern Brazil: why some bird species from campos rupestres of the Espinhaço Range are not endemic to the Cerrado region? Rev. Bras. Orn. 16(4): 348–362. 2008.

VIEIRA-FILHO, A.H; NASCIMENTO, N.F.F.; GOMES, C.L.; MARIANO, E. DE F. & ARAUJO, H.F.P. As aves da Serra de Santa Catarina: espécies ameaçadas e demais indicadoras de um potencial conservacionista. In: Araujo H & Vieira-Filho A. (Org.). Biodiversidade na Serra de Santa Catarina-PB: uma proposta de criação do Parque Estadual Serra das Águas Sertanejas. 1ed.João Pessoa: Editora UFPB, 2018, v. 1, p. 141-181.Araujo, H.F.P. & Vieira Filho, A. (Org.). Biodiversidade na Serra de Santa Catarina-PB: uma proposta de criação do Parque Estadual Serra das Águas Sertanejas. 1. ed. João Pessoa: Editora UFPB, 2018. v.1. 260p. 2018.

VIEIRA-FILHO, A.H., MEDEIROS, E.S., SILVA, C.L.G., NASCIMENTO, N.F.F., ARAÚJO, H.F. Monitoramento de aves em parques eólicos no litoral do Rio Grande do Norte. In: XXI Congresso Brasileiro de Ornitologia. Rio de Janeiro. 2014.

VIELLIARD, J.M.E., ALMEIDA, M.E., ANJOS, L., SILVA, WR. 2010. Levantamento quantitativo por pontos de escuta e o Índice Pontual de Abundância (IPA). In: Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técncias de Pesquisa e Levantamento (eds. Von Matter S, Straube FC, Accordy Y, Piacentini V & Cândido Jr. JF). Rio de Janeiro: Technical Books, 516 p

WIKIAVES. WikiAves, a Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: http://www.wikiaves.com.br. Acesso em: 01 julho de 2022. 2022.

WIKIAVES. Wikiaves - A enciclopédia das aves do Brasil. Disponível em: <http://www.wikiaves.com.br>. Acessado em: 28 de jun de 2024. 2023.

WIKIAVES. Wikiaves – A enciclopédia das aves do Brasil. Disponível em: <http://www.wikiaves.com.br>. Acessado em: 24 de abril de 2024. 2024.

WOINARSKI, J. & IGIC, B. 'Book review', Emu - Austral Ornithology, 112(1), pp. 79–81. doi: 10.1071/MUv112n1_BR. 2012.

ZIMMER, K. & ISLER, M.L. Narrow-billed Antwren (Formicivora iheringi), version 1.0. In Birds of the World (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. https://doi.org/10.2173/bow.nabant1.01. Acessado em: 28 de jun de 2024. 2020.

15.2 Mamíferos de médio e maior porte

ABREU EF, CASALI D, COSTA-ARAÚJO R, GARBINO GST, LIBARDI GS, LORETTO D, LOSS AC, MARMONTEL M, MORAS LM, NASCIMENTO MC, OLIVEIRA ML, PAVAN SE, & TIRELLI FP. 2022.

Lista de Mamíferos do Brasil (2022-1) [Data set]. Zenodo. https://doi.org/10.5281/zenodo.7469767.

ALVES, R. R. N.; FEIJÓ, A.; BARBOZA, R. R. D.; SOUTO, W. M. S.; FERNANDESFERREIRA, H.; CORDEIRO-ESTRELA, P.; LANGGUTH, A. Game mammals of the Caatinga biome. Ethnobiology and Conservation, 5:5, 2016. doi:10.15451/ec2016-7- 5.5-1-51.

ALMEIDA, L. B.; QUEIROLO, D.; BEISIEGEI, B. M. e OLIVEIRA, T. G. Avaliação do estado de conservação do Gato-mourisco Puma yagouaroundi (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1803) no Brasil. Biodiversidade Brasileira, 3(1), 99-106, 2013.

ARAÚJO FILHO, J. A. Desenvolvimento sustentável da caatinga. Sobral (CE): Ministério da Agricultura/ EMBRAPA/CNPC, 1996. 45p.

ASTETE, S., MARINHO-FILHO, J., MACHADO, R. B., ZIMBRES, B., JÁCOMO, A. T., SOLLMANN, R., & SILVEIRA, L. 2017. Living in extreme environments: modeling habitat suitability for jaguars, pumas, and their prey in a semiarid habitat. Journal of Mammalogy, 98, 464-474. DOI: 10.1093/jmammal/gyw184

AZEVEDO, N. A. de. et al. Guia ilustrado dos cervídeos brasileiros. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Mastozoologia. 41p. 2021.

AZEVEDO, F.C; LEMOS, F.G.; ALMEIDA, L. B; CAMPOS, B.C; BEISIEGEL, B.M; PAULA, R.C; JUNIOR, P.G.C; FERRAZ, K.M.P.M.B; OLIVEIRA, T.G. Avaliação do risco de extinção da Onça-parda Puma concolor (Linnaeus, 1771) no Brasil. Biodiversidade Brasileira, n. 3 p 107-121, 2013.

BEISIEGEL, B.M. 1999. Contribuição ao estudo da história natural do cachorro do mato, Cerdocyon thous, e do cachorro vinagre, Speothos venaticus. Tese (Doutorado em Psicologia Experimental). Universidade de São Paulo. 100 p.

BEISIEGEL, B. M.; LEMOS, F. G.; AZEVEDO, F. C.; QUEIROLO, D.; JORGE, R. S. P. Avaliação do risco de extinção do Cachorro-do-mato Cerdocyon thous (Linnaeus, 1766) no Brasil. Biodiversidade Brasileira, Brasília, v. 3, n. 1, p. 138-145, 2013.

BERNARD, E., AGUIAR, L. M. S., e MACHADO, R. B. (2011). Discovering the Brazilian bat fauna: A task for two centuries? Mammal Review, 41(1), 23–39. https://doi.org/10.1111/j.1365-2907.2010.00164.x

BIDER J.R. 1968. Animal Activity in Uncontrolled Terrestrial Communities as Determined by a Sand Transect Technique. Ecological Monographs, 38(4), 269.

BORGES, P. A. L.; TOMÁS, W. M. 2008. Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal. Corumbá: Embrapa Pantanal.

BRITO, D., OLIVEIRA, L.C.; OPREA, M. e MELLO, M.A.R. An overview of Brazilian mammalogy: trends, biases and future directions. Revista Brasileira de Zoologia (Brazilian Journal of Zoology). Vol. 26: 67-73, 2009.

CARMIGNOTTO AP, DE VIVO M, LANGGUTH A (2012). Mammals of the Cerrado and Caatinga: distribution patterns of the tropical open biomes of Central South América. In: Patterson BD, Costa LP (Eds) Bones, clones, and biomes: the history and geography of Recent Neotropical

mammals. University of Chicago Press, Chicago, Illinois, 203–229. https://doi.org/10.7208/chicago/9780226649214.003.0010

CARMIGNOTTO, A.P. e ASTÚA, D. 2017. Mammals of the Caatinga: diversity, ecology, biogeography, and conservation. Pp. 211-254. In: Silva, J.M.C.; Leal, I.R.; Tabarelli, M. (eds) Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America. Springer, Cham.

CARRILLO E., et al. 2000. Monitoring Mammal Populations in Costa Rican Protected Areas under Different Hunting Restrictions. Conservation Biology, 14(6), 1580–1591.

CARVALHO JR, O. e LUZ, N. C. 2008. Pegadas: Série Boas Práticas, v.3. Belém-PA: EDUFPA, 64p.;il.

CHEIDA C.C.; RODRIGUES F.H.G. 2010. Introdução às técnicas de estudo em campo para mamíferos carnívoros terrestres. LC. 89-121 In: Reis, N.R.; Peracchi, A.L.; Rossaneis, B.K.; Fregonezi, M.N. (eds.). Técnicas de estudo aplicadas aos mamíferos silvestres brasileiros. 1a Edição. Technical Books Editora, Rio de Janeiro.

CHIARELLO, A. G.; AGUIAR, L. M. S.; CERQUEIRA, R.; MELO, F. R.; RODRIGUES, F. H. G.; SILVA, V. M. 2008. Mamíferos ameaçados de extinção no Brasil. p. 681-702. In: MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (Eds.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. 1ª ed. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente (MMA); Belo Horizonte, MG: Fundação Biodiversitas. v. 2., 1420 p.

CHIARELLO, A. G. 1999. Effects of fragmentation of the Atlantic forest on mammal communities in southeastern Brazil. Biological Conservation 89:71-82.

COELHO C. A. 2007. Avaliação dos Impactes Ambientais dos Parques Eólicos em Áreas Protegidas: O caso de Estudo do Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso). Universidade de Lisboa. Faculdade de Ciências. Lisboa.

COLWELL, R.K. 2013. EstimateS version 9.1.0 – Statistical estimation of species richness and shared species from sample. University of Connecticut.

DELCIELLOS, A. C. 2016. Mammals of four Caatinga areas in northeastern Brazil: inventory, species biology, and community structure. Check List 12, 1916. DOI: 10.15560/12.3.1916

DIAS, D.M., RIBEIRO, A.S., BOCCHIGLIERI, A. & PEREIRA, T.C. 2014. Diversidade de carnívoros (Mammalia: Carnivora) da Serra dos Macacos, Tobias Barreto, Sergipe. Bioscience Journal.

DIAS, D.M., F.R. MIRANDA & F.H.G. RODRIGUES. 2019. New record of giant anteater Myrmecophaga tridactyla (Pilosa, Myrmecophagidae) in Northeast Brazil. Neotropical Biology and Conservation 14: 129–135. https://doi.org/10.3897/neotropical.14.e34842

EBERHARDT L.; VAN ETTEN R.C. 1956. Evaluation of the Pellet Group Count as a Deer Census Method. The Journal of Wildlife Management, 20(1), 70–74. http://www.jstor.org/stable/3797250.

ELLO AMBIENTAL. Relatório do Monitoramento de Fauna Ameaçada do Complexo Eólico Brotas de Macúbas (Campanha 6). Relatório Técnico não publicado. Março de 2022.

EMMONS, L. H. e FEER, F. 1997. Neotropical rainforest mammals: a field guide. 2° ed. The University of Chicago Press. Chicago. 307 p.

ERICKSON, W. et al. 2005. "A Summary and Comparison of Bird Mortality from Anthropogenic Causes with a nEmphasison Collisions" in USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-191, LC. 1029:1042. Disponível em < http://www.fs.fed.us/psw/publications/documents/psw_gtr191/Asilomar/pdfs/1029:1042.pdf >. Acesso em janeiro de 2023.

FEIJÓ, A.; LANGGUTH, A. Mamíferos de médio e grande porte do Nordeste do Brasil: distribuição e taxonomia, com descrição de novas espécies. Revista Nordestina de Biologia, p. 3-225, 2013.

FONSECA, G.A.B.; HERRMANN, G.; LEITE, Y.L.R.; MITTERMEIER, A.B.R. e PATTON, J.L. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. Occasional PaLCers in Conservation Biology. Washington: v.4, p. 1-38, 1996.

FREITAS, R. R. et al. Habitat structure and small mammals abundances in one semiarid landscape in the Brazilian Caatinga. Revista Brasileira de Zoologia, 22 (1): 119-129. 2005.

GARDNER, A. L. 2007. Mammals of South America, Volume 1 Marsupials, Xenarthrans, Shrews, And Bats. Alfred L. Gardner, Editor. The University Of Chicago Press Chicago and London. 690p.

GEMESIO, F. L.; AZEVEDO, F. C.; BEISIEGEL, B. M.; SILVA JORGE, R. P.; PAULA, R. C.; RODRIGUES, F. H. G. & RODRIGUES, L. A. Lycalopex vetulus. In: ICMBio/MMA. 2018. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II – Mamíferos / -- 1. ed. -- Brasília, DF: ICMBio/MMA, 2018.

GONZÁLEZ, E. M. 2001. Guía de campo de los mamíferos de Uruguay. Introducción al estudio de los mamíferos. Montevideo, Vida Silvestre.

HAMMER, Ø., HARPER, D.A.T., e P. D. RYAN. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Paleontologia Electronica 4(1): 9p.

IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis)/MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2011a. Monitoramento do desmatamento dos biomas brasileiros por satélite: monitoramento do bioma Cerrado 2009-2010.

IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis)/MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2011b. Monitoramento do desmatamento dos biomas brasileiros por satélite: monitoramento do bioma Caatinga 2008-2009.

ICMBio, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2018. Portaria n° 332, de 13 de abril de 2018. Aprova o Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Pequenos Felinos.

ICMBio/MMA. 2018. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volumes I e II – Mamíferos / -- 1. ed. -- Brasília, DF: ICMBio/MMA, 2018.

ICMBio/MMA. 2021. RESOLUÇÃO CONABIO Nº 8, DE 08 DE DEZEMBRO DE 2021. Dispõe sobre a Lista nacional de espécies ameaçadas de extinção. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade/comissao-nacional-da-biodiversidade/ResConabio082021_ANEXOPropostadeListadeEspciesAmeaadasdaFAUNA.pdf. Acesso em: março de 2022.ICMBio/MMA, 2021.

ICMBio/MMA. 2022. RESOLUÇÃO CONABIO Nº 148, DE 07 DE JUNHO DE 2022. Dispõe sobre a Lista nacional de espécies ameaçadas de extinção. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade/comissao-nacional-da-biodiversidade/ResConabio082021_ANEXOPropostadeListadeEspciesAmeaadasdaFAUNA.pdf. Acesso em: janeiro de 2023. ICMBio/MMA, 2022.

IUCN – International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. IUCN Red List of Threatened Species. Versão 2022.2. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org>. Acesso em: janeiro de 2023.

KEUROGHLIAN, A.; DESBIEZ, A. L. J.; BEISIEGEL, B. M.; MEDICI, E. P.; GATTI, A.; PONTES, A. R. M.; CAMPOS, C. B.; TÓFOLI, C. F.; MORAES Jr. E. A.; AZEVEDO, F. C.; PINHO, G. M.; CORDEIRO, J. L. P.; SANTOR Jr. T. S. S.; MORAIS, A. A.; MANGINI, P. R.; FLESHER, K.; RODRIGUES, L. F.; ALMEIDA, L. B. Avaliação do risco de extinção do queixada *Tayassu pecari* Link, 1795, no Brasil. Biodiversidade Brasileira, Ano II, n. 3, p. 84-102, 2011

KUNZ, THOMAS, ARNETT, E.B., ERICKSON, W.P., HOAR, A.R., JOHNSON, G.D., LARKIN, R.P., STRCKLAND, M.D., THRESHER, R., TUTTLE, M.D. 2007. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs and hypotheses. FrontEcol Environ; 5 (6): 315-324.

LAZURE, L.; BACHAND, M.; ANSSEAU, C.; ALMEIDACORTEZ, J. S. 2010. Fate of native and introduced seeds consumed by captive whitelipped and collared peccaries (*Tayassu pecari*, Link 1795 and *Pecari tajacu*, Linnaeus 1758) in the Atlantic rainforest, Brazil. Brazilian Journal of Biology, 70, 47-53. doi: 10.1590/S1519-69842010000100008

LEAL, I.R., M. TABARELLI e J.M.C. SILVA. 2003. Ecologia e conservação da Caatinga. Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil.

LEONARD, M. D., MICHAELIDES, E. E., e MICHAELIDES, D. N. (2020). Energy storage needs for the substitution of fossil fuel power plants.

MAGALHÃES, R. A. 2020. Mamíferos prioritários para conservação e uso de hábitat pelo tatu-bola em uma área antropizada no Nordeste do Brasil. 2020. Federal University of Minas Gerais.

MAGURRAN, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton, Princeton University Press, 325p.

MAGURRAN, A.E. 2004. Measuring biological diversity. Blackwell Publishing, Oxford.

MAMEDE, S. B. e ALHO, C. J. R. 2008. Impressões do Cerrado e Pantanal: subsídios para a observação de mamíferos silvestres não voadores. Editora UFMS, Campo Grande.

MANLY et al. Reading level attenuates differences in neuropsychological test performance between African American and White elders. Journal of the International Neuropsychological Society, 8, 341–348. 2002.

MARES, M.A.; WILLIG, M.R.; STREILEN, K.; LACHER, T. 1981. The mammals of northeastern Brazil: a preliminary assessment. Annals of Carnegie Museum 50: 81-137.

MARINHO, P.H.; BEZERRA, D.; ANTONGIOVANNI, M.; FONSECA, C.R. e VENTICINQUE, E.M. 2018b. Estimating occupancy of the vulnerable northern tiger cat Leopardus tigrinus in Caatinga drylands. Mamm. Res., 63:33-42.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA 2022. Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Portaria MMA nº 300, de 13 de dezembro de 2022.

MICHAELIDES, E. E. (2012). Alternative Energy Sources. Berlin: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-20951-2

MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; GIL, P.R.; PILGRIM, J.; FONSECA, G.A.B.; BROOKS, T. e KONSTANT, W.R. 2002. Wilderness: Earth's last wild places. CEMEX, Mexico City.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.; KENT, J. 2000. Biodiversity Hotspots for Conservation priorities. Nature, v. 403, p. 853-858.

NASCIMENTO, F. O.; FEIJÓ, A. Taxonomic revision of the tigrina *Leopardus tigrinus* (Schreber, 1775) species group (Carnivora, Felidae). Papéis Avulsos de Zoologia, 57 (19): 231-264. 2017.

NOETZOLD, R. 2013. Impactos Ambientais diretos constatados na operação de Usinas Eólicas. Artigo apresentado ao Curso de Especialização em Análise Ambiental do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

OLIVEIRA, T.G. 1994. Neotropical cats: ecology and conservation. São Luíz: EDUFMA, 220p.

OLIVEIRA, J. A.; GONÇALVES, P. R.; BONVICINO, C. R. Mamíferos da caatinga. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA. J. M. C. da (Org.) Ecologia e Conservação da Caatinga. Recife: Ed Universitária da UFPE, 2003. p. 275-336.

OLIVEIRA, T.G. de. 2011. Ecologia e conservação de pequenos felinos no Brasil e suas implicações para o manejo. PhD dissertation, Universidade Federal de Minas Gerais.

OLIVEIRA, T. G., e CASSARO, K. 2005. Guia de Campo dos Felinos do Brasil. São Paulo, SP: Instituto Pró-Carnívoros/Fundação Parque Zoológico de São Paulo/SZB/Pró-Vida Brasil.

OLIVEIRA, T.G., ALMEIDA, L.B., BEISIEGEL, B.M. 2013a. Avaliação do risco de extinção do gato-do-mato Leopardus tigrinus (Schreber, 1775) no Brasil. Biodiversidade Brasileira, 3(1): 56-65.

OLIVEIRA, T.G. DE, ALMEIDA, L.B. DE AND CAMPOS, C.B. DE. 2013b. Avaliação do risco de extinção da jaguatirica Leopardus pardalis no Brasil. Biodiversidade Brasileira, 3(1): 66-75.

PAGLIA, A.P., FONSECA, G.A.B. DA, RYLANDS, A. B., HERRMANN, G., AGUIAR, L. M. S., CHIARELLO, A. G., LEITE, Y. L. R., COSTA, L. P., SICILIANO, S., KIERULFF, M. C. M., MENDES, S. L., TAVARES, V. DA C., MITTERMEIER, R. A. e PATTON J. L. 2012. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil / Annotated Checklist of Brazilian Mammals. 2ª Edição / 2nd Edition. Occasional Papers in Conservation Biology, No. 6. Conservation International, Arlington, VA. 76LC.

PAYAN, E. e DE OLIVEIRA, T. 2016. Leopardus tigrinus. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e. T54012637A50653881. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T54012637A50653881.en. Downloaded on 24 December 2017.

PEREIRA, C. J.; PEIXOTO, R. S. Levantamento de mamíferos terrestres em uma área de caatinga em Senhor do Bonfim, Bahia. Revista Brasileira de Zoociências, 18 (3): 33-44. 2017.

REIS, N.R.; PERACHI, A. L.; ROSSANEIS, B.K. e FREGONEZI, M.N. Técnicas de estudo aplicadas aos mamíferos silvestres brasileiros. Rio de Janeiro, Technical Books. 2010. 275p.

REIS, N.R.; PERACHI, A.L.; PEDRO, W.A. e LIMA, I.P. 2011. Mamíferos do Brasil. Londrina: 2ed. 439p. :il.; 27cm.

REIS, N.R.; FREGONEZI, M.N.; PERACHI, A.L.; SHIBATTA, O.A.; SARTORE, E.R.; ROSSANEIS, B.K.; SANTOS, V.R. e FERRACIOLI, P. 2014. Mamíferos Terrestres de Médio e Grande Porte da Mata Atlântica: guia de campo. 1ª ed. Rio de Janeiro: Technical Books.

REIS, M.L.; CHIARELLO, A.G.; CAMPOS, C.B.; MIRANDA, F.R.; XAVIER, G.A.A.; MOURÃO, G.M.; OHANA, J.A.B.; BARROS, N.M. e ANACLETO, T.C.S. Tolypeutes tricinctus. In: ICMBio/MMA. 2018. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II – Mamíferos / -- 1. ed. -- Brasília, DF: ICMBio/MMA, 2018.

RUEDAS, L. A. et al. A prolegomenon to the systematics of South American cottontail rabbits (Mammalia, Lagomorpha, Leporidae: *Sylvilagus*). Miscellaneous Publications, Museum of Zoology, University of Michigan, 205:1-67. 2017.

ICMBio, 2023. Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade – SALVE. Disponível em: https://salve.icmbio.gov.br/. Acesso em: 12 de ago. de 2023.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE – SEMA 2017. Lista Oficial das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção do Estado da Bahia. Portaria MMA nº 37, de 15 de agosto de 2017.

SILVA JÚNIOR, J.S. Problemas de amostragem no desenvolvimento da sistemática e biogeografia de primatas neotropicais. Neotropical Primates Vol. 6, n1: p21-22. 1998.

SILVA, S. M. et al. Illuminating the obscured phylogenetic radiation of South American *Sylvilagus* Gray, 1867 (Lagomorpha: Leporidae). Journal of Mammalogy, 100 (1):31-44. 2019.

SILVEIRA, L.; JÁCOMO, A.T.A. e DINIZ-FILHO, J.A.F. 2003. Camera trap, line transects censos and track surveys: a comparative evaluation. Biological Conservation, 114 (3): 351-355.

SILVEIRA, P.B. Mamíferos de médio e grande porte em florestas de Eucalyptus sLC. com diferentes unidades de sub-bosque no município de Itatinga. SP. 2005 75 p. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba

SOVERNIGO, M. H. 2009. Impacto dos Aerogeradores sobre a Avifauna e Chiropterofauna no Brasil. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso) - Universidade Federal de Santa Catarina - Departamento de Ecologia e Zoologia. Santa Catarina.

SRBEK-ARAUJO, A. C. e CHIARELLO, A. G. 2005. Is camera-traLCing an efficient method for surveying mammals in Neotropical forests? A case study in south-eastern Brazil. Journal of Tropical Ecology, 21: 1-5.

TOVAR-FACIO J., MARTÍN M., PONCE-ORTEGA J.M. Sustainable energy transition: modeling and optimization. Curr. Opin. Chem. Eng. 2021; 31:100661.

VIVO, M. How many species of mammals are there in Brazil? In: C. E. Bicudo e Menezes, N. A. (eds.) Biodiversity in Brazil: A First Approach - Proceedings of the Workshop "Methods for the assessment of Biodiversity in Plants and Animals" pp. 313- 321. Campos do Jordão, São Paulo. 1996.

WOZENCRAFT, W. C. 2005. Order Carnivora. P. 532-628. In: WILSON, D. E.; REEDES, D. M. (Eds.). Mammal species of the world: A taxonomic and Geographic reference. 3ª ed. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.

15.3 Quirópteros

AB'SÁBER, A. N., 1981. Domínios morfoclimáticos atuais e quaternários na região dos cerrados. Craton e Intracraton escritos e documentos. Nº 14: 1-39, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, UNESP, São José do Rio Preto.

AGUIAR, L.M.S., MARINHO-FILHO J., 2004. Activity patterns of nine phyllostomid bat species in a fragment of the Atlantic Forest in southeastern Brazil. Revista Brasileira de Zoologia, 21(2): 385–390.

AGUIAR, L.M.S.; ANTONINI, Y., 2008. Diet of two sympatric insectivores bats (Chiroptera: Vespertilionidae) in the Cerrado of Central Brazil. Revista Brasileira de Zoologia, 25(1): 28–31.

ALTRINGHAM, J. D., 1996. Bats: Biology and Behaviour. Oxford: Oxford University Press, 262 p.

ALVES, R. R. N.; GONÇALVES, M. B. R.; VIEIRA, W. L. S. Caça, uso e conservação de vertebrados no semiárido Brasileiro. Tropical Conservation Science, v. 5, n. 3, p. 394–416, 2012.

ALVES, R. R. N.; LEITE, R. C. L.; SOUTO, W. M. S.; BEZERRA, D. M. M.; LOURES-RIBEIRO, A. Ethno-ornithology, and conservation of wild birds in the semi-arid Caatinga of northeastern Brazil. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, v. 9, n. 14, p. 1–12, 2013.

ALVES, R. R. N.; NOGUEIRA, E. E. G.; ARAUJO, H. F. P.; BROOKS, S. E. Bird-keeping in the Caatinga, NE Brazil. Human Ecology, v. 38, n. 1, p. 147–156, 2010.

ALVES, R. R. N.; OLIVEIRA, T. P. R.; MEDEIROS, M. F. T. Trends in Medicinal Uses of Edible Wild Vertebrates in Brazil. Evidence-based Complementary and Alternative Medicine, v. 2017, p. 1–22, 2017.

ALVES, R. R. N.; POLICARPO, I. da S.; BARBOZA, R. R. D.; ARAUJO, H. F. P. de. Perception and use of biodiversity in the vicinity of an urban conservation area, North eastern Brazil. Indian Journal of Traditional Knowledge, v. 16, n. 1, p. 44–50, 2017.

ALVES, R. R. N.; ROSA, I. L. Trade of Animals Used in Brazilian Traditional Medicine: Trends and Implications for Conservation. Human Ecology, v. 38, n. 5, p. 691–704, 2010.

AMORIM, I. L.; VALADARES, E.; BARRETO, S.; LIMA, E. 2009. Fenologia de espécies lenhosas da Caatinga do Seridó, RN. Revista Árvore 33:491–499.

ANDRADE-LIMA, D. 1981. The caatingas dominium. Revista Brasileira de Botânica. 4: 149-153.

ANDRADE-LIMA, D. Present day forest refuges in Northeastern Brazil. In: PRANCE, G.T. (ed.). Biological Diversification in the Tropics. Columbia University Press, New York. Pp. 245-254. 1982.

ANJOS, L. A eficiência do método de amostragem por pontos de escuta na avaliação da riqueza de aves. Revista Brasileira de Ornitologia, v.15, n. 2, p. 239–243, 2007.

ANJOS, L.; VOLPATO, G. H.; MENDONÇA, L. B.; SERAFINI, P. P.; LOPES, E. V.; BOÇON, R.; SILVA, E. S. & BISHEIMER, M. V. Técnicas de levantamento quantitativo de aves em ambiente florestal: uma análise comparativa baseada em dados empíricos. 2010.

ARAUJO, H. F. P. de. Amostragem, estimativa de riqueza de espécies e variação temporal na diversidade, dieta e reprodução de aves em área de caatinga, Brasil. 2009. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) — Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2009.

ARAUJO, H. F. P. de; RODRIGUES, R. C. Birds from open environments in the caatinga from state of Alagoas, northeastern Brazil. Zoologia, v. 28, n. 5, 629–640, 2011.

ARAUJO, H. F. P. de; SILVA, J. M. C. da. The Avifauna of the Caatinga: Biogeography, Ecology, and Conservation. In: SILVA J. M. C. da; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. (ed). Caatinga: The Largest Tropical Dry Forest Region in South America. Springer, 2017. cap. 7, p. 181–210.

ARAUJO, H. F. P. de; VIEIRA FILHO, A. H.; BARBOSA, M. R. de V.; DINIZ FILHO, J. A. F.; SILVA, J. M. C. da. Passerine phenology in the largest tropical dry forest of South America: effects of climate and resource availability. Emu Austral Ornithology, v. 117, n. 1, p. 78–91, 2017.

ARBUTHNOTT, D.; BRIGHAM, R.M. 2007. The influence of a local temperature inversion on the foraging behaviour of big brown bats, Eptesicus fuscus. Acta Chiropterologica, 9(1): 193-201.

ARNETT, E. B.; BROWN, W. K.; ERICKSON, W. P.; FIEDLER, J. K.; HAMILTON, B. L.; HENRY, T. H.; JAIN, A.; JOHNSON, G. D.; KERNS, J.; KOFORD, R. R.; NICHOLSON, C. P.; O'CONNELL, T. J.; PIORKOWSKI, M. D.; TANKERSLEY JR.; R. D. Patterns of Bat Fatalities at Wind Energy Facilities in North America. **Journal of Wildlife Management**, v. 72, n. 1, p. 61-78, 2008.

ARNONE, I.S.; TRAJANO, E.; PULCHERIO-LEITE, A.; PASSOS, F.C. 2016. Long-distance movement by a great fruit-eating bat, Artibeus lituratus (Olfers, 1818), in southeastern Brazil (Chiroptera, Phyllostomidae): evidence for migration in Neotropical bats? Biota Neotropica 16(1).

BAERWALD, E. F.; BARCLAY, R. M. Patterns of activity and fatality of migratory bats at a wind energy facility in Alberta, Canada. **Journal of Wildlife Management**, v. 75, n. 5, p. 1103-1114, 2011.

BAHIA, 2017. Portaria Nº 37 de 15 de agosto de 2017. Secretaria do Meio Ambiente do Estado da Bahia. Disponível em: http://www.ceama.mp.ba.gov.br/biblioteca-virtual-ceama/doc_view/3977-portaria-n-37-de-15-de-agosto-de-2017.html. Acesso em: 14 de julho de 2022.

BARBOSA-FILHO, Wilson Pereira; AZEVEDO, Abílio Cesar Soares. Impactos Ambientais em Usinas Eólicas. In: AGRENER GD (Itajubá, MG: 15-17/Maio/2013).

BARBIER, E.; SOUZA, A.Q., BEZERRA, J.P.; SANTOS, J.O.F.; TELINO-JÚNIOR, W.R. 2017.New record, new host, and geographic distribution of *Basilia hughscotti* Guimarães, 1946 (Diptera: Nycteribiidae). Entomological News 126:394–399.

BARROS J.S., BERNARD E., FERREIRA R.L. 2020. Ecological preferences of Neotropical cave bats in roost site selection and their implications for conservation. Basic and Applied cology 45:31–41.

BARROS, M.A.S.; LUZ, J.L.; ESBERARD, C.E.L. 2012. Situação atual da marcação de morcegos no Brasil e perspectivas para a criação de um programa nacional de anilhamento. Chiroptera Neotropical 18:1074-1088.

BARROS, M. A. S.; MAGALHÃES, R. G.; RUI, A. M. 2015 .Species composition and mortality of bats at the Osório Wind Farm, southern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 50, n. 1, p. 31-39.

BERNARD, E., 2001. Vertical stratification of bat comuniqueis in primary forests of Central Amazonia, Brazil. Journal of Tropical Ecology, Cambridge, n. 17, n. 1, p. 115-126.

BERNARD, E., 2002. Diet, activity and reproduction of bats species (Mammalia, Chiroptera) in Central Amazonia, Brazil. Revista Brasileira de Zoologia, 19(1): 173–188.

BERNARD, E.; AGUIAR, L. M.S.; MACHADO, R.B. 2011. Discovering the Brazilian bat fauna: A task for two centuries? Mammal Review 41:23–39.

BERNARD, E.; DELGADO-JARAMILLO, M., 2020. Relatório de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil. Cabedelo, PB: CEMAVE/ICMBIO. INSS:2446-9750: Capítulo 2. Morcegos e eólicas: modelagens de riqueza e risco de colisão atual no Brasil.

BERNARD, E.; FENTON, M. B., 2002. Species diversity of bats (Mammalia: Chiroptera) in forest fragments, primary forests, and savannas in Central Amazonia, Brazil. Canadian Journal of Zoology, Ottawan, v. 80, n. 6, p. 1124-1140.

BERNARD, E.; FENTON, M. B., 2007. Bats in a fragmented landscape: Species composition, diversity and habitat interactions in savannas of Santarem, Central Amazonia, Brazil. Biological Conservation, 34: 332-343.

BERNARD, E.; SALDANHA, L.N. 2004. Anilhamento de morcegos: um registro de deslocamento no Pará. In: XXV Congresso Brasileiro de Zoologia, 2004, Brasilia.

BRASIL. 2022. Portaria N°148 de 07 de junho de 2022. Ministério do Meio Ambiente – MMA. In: ttps://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2020/P_mma_148_2022_altera_anexos_P_mma_443_444_445_2014_atualiza_especies_ameacadas_extincao.pd. Acesso em: 14 de julho de 2022.

BOSSET, A.; P. CHARLES-DOMINIQUE; A. COCKLE; J.F. COSSON & D. MASSON. 1996. Bat communities and deforestation in French Guiana. Canadian Journal of Zoology, 74: 1974-1982.

CABOT, J.; CHRISTIE, D.A.; JUTGLAR, F.; SHARPE, C.J. 2020. Yellow-legged Tinamou (Crypturellus noctivagus), version 1.0. In Birds of the World (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA 2020. Disponível em: https://doi.org/10.2173/bow.yeltin1.01. Acesso em: 07 fev.

CARVALHO-NETO, F.G.; SILVA, J.R.; SANTOS, N.; ROHDE, C.; GARCIA, A.C.L.; MONTES, M.A. 2016. The heterogeneity of Caatinga biome: An overview of the bat fauna. Mammalia 81:257-264.

CAVALCANTI, L. M. P. Oscilação Intra e Interanual na reprodução de uma comunidade de aves na Caatinga, um Semiárido Neotropical. 2016. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) — Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, 2016.

CHAO, A. Nonparametric estimation of the number of classes in a population. Scandinavian Journal of Statistics, Copenhagen, v. 11, n. 4, p. 265-270, 1984.

CITES. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora: Apêndices I, II e III, 2022. Disponível em: www.cites.org. Acesso em: 07 jn. 2022.

COBERT, G.B.; HILL, J. E., A world list of mammalian species. Third edition. Natural **History Museum Publications.** Oxford University Press, New York, p. 243. 1991.

COLWEL, R. K.; CODDINGTON, J. A. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. Phylosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B, London, v. 345, n. 1311, p.101-118, 1994.

COLWELL, R. K. EstimateS 9.1.0: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples (Software and User's Guide). Sunderland: Sinauer Associates, 2013. Disponível em: http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates. Acesso em: 16 jun. 2020.

COLWELL, R.K., 2006. EstimateS: Statistical estimation of species richness andshared species from samples. Version 8.2. Disponível em:[http://purl.oclc.org/estimates].

CONTRERAS, J. A. V.; HUERTA, A. H., 2001. Distribución altitudinal de la mastofauna en la Reserva de la Biosfera “El Cielo”, Tamaulipas, Mexico. Acta Zoológica Mexicana, nueva série, Xalapa, n. 82, p. 83-109.

COSTA G. F.; PAULA, J.; PETRUCCI-FONSECA F.; ÁLVARES F. The Indirect Impacts of Wind Farms on Terrestrial Mammals: Insights from the Disturbance and Exclusion Effects on Wolves (*Canis lupus*). *In*: MASCARENHAS, M.; MARQUES, A.; RAMALHO, R.; SANTOS, D.; BERNARDINO, J.; FONSECA, C. (ed.). **Biodiversity and Wind Farms in Portugal – Current Knowledge and Insights for an Integrated Impact Assessment Process**. Cham: Springer, 2018. p. 111-134.

CUNTO, G.C.; BERNARD, E. 2011. In: X Congresso de Ecologia do Brasil. Sociedade de Ecologia do Brasil – SEB. São Lourenço, MG.

DASZAK, P. et al. 2007. Abordagens de pesquisa colaborativa para o papel da vida selvagem na emergência de doenças zoonóticas. Vida selvagem e doenças zoonóticas emergentes: a biologia, circunstâncias e consequências da transmissão entre espécies, p. 463-475, 2007.

DASZAK, P.; CUNNINGHAM, A. A.; HYATT, A. D. 2000. Doenças infecciosas emergentes da vida selvagem – ameaças à biodiversidade e à saúde humana. ciência, v. 287, n. 5452, pág. 443-449, 2000.

DÍAZ, M.M.; SOLARI, S.S.; AGUIRRE, L.F.; AGUIAR,L.S; BARQUEZ, R.M., 2012. Clave de identificacion de los murcielagos de Sudamerica. Publicación Especial Nº 2, PCMA (Programa de Conservación de lós Murciélagos de Argentina).

DUTRA, D. R., CANEDO, A. R., CAYLLAHUA, E. A. V. & BORBA, H. 2021. Os Quirópteros e sua importância na regulação dos Ecossistemas Florestais. Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente, 2 (2), 55. https://doi.org/10.51189/rema/1071

ESBÉRARD, C. E. L. 2003. Diversidade de morcegos em uma área de Mata Atlântica regenerada no sudeste do Brasil (Mammalia: Chiroptera). **Revista Brasileira de Zoociências 5**(2):189-204.

ESBERÁRD, C. E. L. Morcegos no Estado do Rio de Janeiro. 2004. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

ESBERÁRD, C. E. L., 2006. Efeito da coleta de morcegos por noites seguidas no mesmo local. Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, v. 23, n. 4, p. 1093-1096.

ESBERARD, C.E.L.; GODOY, M.S.M.; RENOVATO, L.; CARVALHO, W.D. 2017. Novel long-distance movements by Neotropical bats (Mammalia: Chiroptera: Phyllostomidae) evidenced by recaptures in southeastern Brazil. Studies on Neotropical Fauna and Environment 52:75-80.

ESTRADA, A. & R. COATES-ESTRADA. Bats in continuous forest, forest fragments and in na agricultural mosaic habitat-island at Los Tuxtlas, Mexico. Biological Conservation, 103: 237-245. 2002.

FARIA, D. M., 2006. Phyllostomid bats of a fragmented landscape in the north-eastern Atlantic Forest, Brazil. Journal of Tropical Ecology, Cambridge, v. 22, n. 5, p. 531-542.

FARIA, D. M.; LAPS, R.; BAUMGARTEN, J.; CETRA, M., 2006a. Bat and bird assemblages from forests and shade cacao plantations in two contrasting landscapes in the Atlantic Forest of southern Bahia, Brazil. Biodiversity and Conservation, Londres, v. 15, n. 2, p. 587-612.

FARIA, D. M.; SOARES-SANTOS, B.; SAMPAIO, E., 2006b. Bats from the Atlantic rainforest of southern Bahia, Brazil. Biota Neotropica, Campinas, v. 6, n. 2, p. 1-13.

FEIJÓ, A.; ROCHA, P. A. e FERRARI, S. F. 2015 – How do we identify Micronycteris (Schizonycteris) sanborni Simmons, 1996 (Chiroptera, Phyllostomidae) reliably and where we can find this species in Brazil? **Papéis Avulsos de Zoologia** 55(20):269-280.

FEIJÓ, A.; P. A. ROCHA; S. L. ALTHOFF. 2015. New species of Histiotus (Chiroptera: Vespertilionidae) from northeastern Brazil. Zootaxa 4048:412-427.

FENTON, A.; PEDERSEN, A.B. 2005. Community epidemiology framework for classifying disease threats. Emerg Infect Dis. 2005 Dec;11(12):1815-21.

FENTON, M.B. 1997. Science and the conservation of bats. Journal of Mammalogy, Lawrence, v. 78, n. 1, p. 1-14.

FENTON, M. B.; ACHARYA, L.; AUDET, D.; HICKEY, M. B. C.; MERRIMAN, C.; OBRIST, M. K.; SYME, D. M.; ADKINS, B.; 1992. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the neotropics. Biotropica, Washington, v. 24, n. 3, p. 440-446.

FERNANDES-FERREIRA, H.; MENDONÇA, S. V.; ALBANO, C.; FERREIRA, F. S.; ALVES, R. R. N. Hunting, use and conservation of birds in Northeast Brazil. Biodiversity and Conservation, v. 21, p. 221–244, 2012.

FERREIRA, R. L. & MARTINS, R. P. 1999. Trophic structure and natural history of bat guano invertebrate communities, with special reference to Brazilian caves. Tropical Zoology, 12 (2), 231–252. DOI: 10.1080/03946975.1999.10539391

FLEISHMAN, E.; NOSS, R. F.; NOON, B. R. Utility, and limitations of species richness metrics for conservation planning. Ecological indicators, v. 6, n. 3, p. 543-553, 2006.

FLEMING, T. H., 1986. The structure of neotropical bat communities: a preliminary analysis. Revista Chilena de Historia Natural, Santiago, v. 59, p. 135-150.

FLEMING, T.H.; HOOPER, E.T.; WILSON, D.E., 1972.Three Central American Bat Communitis: Structure, Reproductive Cycles, and Movement Patterns. Ecology. 53(4): 555-569.

GARBINO, G. S. T., GREGORIN, R., LIMA, I. P., LOUREIRO, L., MORAS, L. M., MORATELLI, R., NOGUEIRA, M. R, PAVAN, A. C., TAVARES, V. C. NASCIMENTO M. C. & PERACCHI, A. L. 2020. Updated checklist of Brazilian bats: versão 2020. Comitê da Lista de Morcegos do Brasil—CLMB. Sociedade Brasileira para o Estudo de Quirópteros (SBEQ). https://www.sbeq.net/lista-de-especies acesso em: 21 de julho de 2023.

GARDNER, A. L. Order Chiroptera. In: Gardner, A.L., Mammals of South America: Volume 1 Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats. Chicago: University Of Chicago Press, Chicago and London. P. 669. 2008.

GIBBONS, D.W. & GREGORY, R.D. Birds. In: SUTHERLAND, W.J. Ecological census techniques: a handbook. Cambridge University Press. 2006.

GONÇALVES, G. R.; SANTOS, M. P. D.; CERQUEIRA, P. V.; JUEN, L.; BISPO, A. A. The relationship between bird distribution patterns and environmental factors in an ecotone area of northeast Brazil. Journal of Arid Environments, v. 140, p. 6–13, 2017.

GOMES, C.I.D.; Metabolismo energético e resposta ao jejum do morcego hematófago Diphylla ecaudata. 2008. Dissertação (Mestrado em Ciências Médicas) — Programa de Pós-graduação em Ciências Médicass, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

GORRENSEN, P.M. & M.R. WILLIG. 2004. Landscape responses of bats to habitat fragmentation in atlantic forest of Paraguay. Journal of Mammalogy, 85(4): 688-697.

GRAHAM, G. L., 1983. Changes in bat species diversity along an elevational gradient up Peruvian Andes. Journal of Mammalogy, Lawrence, v. 64, n. 4, p. 559-571.

GRAHAM, G. L., 1990. Bats versus birds: comparisons among Peruvian volant vertebrate faunas along an elevational gradient. Journal of Biogeography, Lawrence, v. 17, n. 6, p. 657-668.

GREENEY, H. F. (2020). White-browed Antpitta (Hylopezus ochroleucus), version 1.0. In Birds of the World (T. S. Schulenberg, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. Disponível em: https://doi.org/10.2173/bow.whbant7.01. Acesso em: 16 jun. 2020.

GREENHALL, A.; SCHIMIDT, U.; JOERMANN, G.. Diphylla ecaudata.pdf. Mammalian Species. [S.l: s.n.]. , 1984.

GREGORIN, R.; CARMIGNOTTO, A.P.; ALEXANDRE R. PERCEQUILLO. 2008. Quirópteros do Parque Nacional da Serra das Confusões, Piauí, nordeste do Brasil. Chiroptera Neotropical 14:366–383.

GREGORIN R., GONÇALVES E., AIRES C.C., CARMIGNOTTO A.P. 2011. Morcegos (Mammalia: Chiroptera) da Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins: composição específica e considerações taxonômicas. Biota Neotropica 11(1):299–311.

GRIZ, L.M.S.; MACHADO, I. C. 2001. Fruiting phenology and seed dispersal syndromes in caatinga, a tropical dry forest in the northeast of Brazil. Journal of Tropical Ecology 17:303-321.

GRODSKY, S. M.; BEHR, M. J.; GENDLER, A.; DRAKE, D.; DIETERLE, B. D.; RUDD, R. J.; WALRATH, N. L. Investigating the causes of death for wind turbine-associated bat fatalities. **Journal of Mammalogy**, v. 92, n. 5, p. 917-925, 2011.

HAMMER, O. PAST, Paleontological Statistics: Reference Manual. Version 4.03. Oslo: University of Oslo, 2020. Disponível em: http://folk.uio.no/ohammer/past/. Acesso em: 16 jun. 2020.

HAMMER, O., HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Palaeontologia Electronica, v. 4, n. 1, p. 1–9, 2001.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. Palaeontological Statistics software package for education and analysis. Palaenontologia Eletronica, v. 4, n. 1, p. 1-9, 2001.

HOLMES, E.C., WOELK, C.H., KASSIS, R., BOURHY, H.A,. 2002. Genetic constraints and the adaptive evolution of rabies virus in nature. Virology, 292:247–257.

HOOFER, S.R., VAN DEN BUSSCHE, R.A. Molecular phylogeneticis of the chiropteran family Vespertilionidae. **Acta Chiropterologica**, v 5 (supplement): p. 1-63. 2003.

Http://www.uel.br/pos/biologicas/pages/arquivos/pdf/Morcegos_do_Brasil.pdf. Acesso em: 15 de julho de 2022.

Https://biodiversitas.org.br/publicacoes/. Acesso em: 15 de julho de 2022.

Https://www.iucn.org. 2022. Acesso em: 15 de julho de 2022.

Https://www.iucnredlist.org/.2022. Acesso em: 15 de julho de 2022.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2012. Manual técnico da vegetação brasileira: sistema fitogeográfico, inventário das formações florestais e campestris; técnicas e manejo de coleções botânicas. Procedimentos para mapeamentos. Rio de Janeiro: IBGE.

ICMBIO. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. 1. ed. Brasília, DF: ICMBio/MMA, 2018.

ITO, F.; BERNARD, E; TORRES, R.A., 2016. What is for dinner? First report of human blood in the diet of the hairy-legged vampire bat Diphylla ecaudata. Acta Chiropterologica, 18(2): 509–515, 2016.

IUCN, 2006. 2006 IUCN red list of threatened species. www.iucnredlist.org. Acesso em: 14 de julho de 2022.

IUCN – INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. **IUCN Red List version 2019-2: Table 4a – Red List Category summary for all animal classes and orders**. Last updated: 18 July 2019. Disponível em: https://www.iucnredlist.org/resources/summary-statistics. Acesso em: 10 jul. 2023.

IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020-3, 2021. Disponível em: https://www.iucnredlist.org/. Acesso em: 10 jul. 2022.

JOHNSON, G. D.; ERICKSON, W. P.; STRICKLAND, M. D.; SHEPHERD, M. F.; SHEPHERD, D. A.; SARAPPO, S. A. Mortality of bats at a large-scale wind power development at Buffalo Ridge, Minnesota. The American Midland Naturalist, v. 150, n. 2, p. 332-342, 2003.

JONES, G.; JACOBS, D.S.; KUNZ, T.H.; WILIG, M.R.; RACEY, P.A., 2009. Carpe noctem: The importance of bats as bioindicators. Endangered Species Research, 8(1–2): 93–115.

JUNG, K.; KALKO, E.K.V., 2011. Adaptability and vulnerability of high flying Neotropical aerial insectivorous bats to urbanization. Diversity and Distributions, 17(2): 488 262–274.

KALKO, E.K.V. (1998) Organisation and Diversity of Tropical Bat Communities through Space and Time. **Zoology,** 101, 281-297.

KALKO, E.K.V.; HANDLEY, C.O.; HANDLEY, D., 1996. Organization, Diversity, 490 and Long-Term Dynamics of a Neotropical Bat Community. Pp. 503–553, in Long-Term Studies of Vertebrate Communities. (M. L. Cody and J. A. Smallwood, eds). 492 Academic Press, 597p.

KUNZ, T. H., 1982. Ecology of Bats. 1 ed. New York: Plenum Press. 450 p.

KUNZ, T.H., 1973. Resource utilization: temporal and spatial components of bat activity in central Iowa. Journal of Mammalogy, 54(1): 14–32.

KUNZ, T.H. & M.B. FENTON. Bat Ecology. The University of Chicago Press, Chicago. 780p.2003.

KUNZ, T. H.; HODGKISON, R.; WEISE, C. D. 2009. Methods of Capturing and Handling Bats. In: KUNZ, T. H.; PARSONS, S. (ed.). Ecological and behavioral methods for the study of bats. Baltimore: The Johns Hopkins University Press,. p. 3-35.

KUNZ, T.H.; TORREZ, E.B.; BAUER, D.; LOBOVA, T.; FLEMING, T.H., 2011. Ecosystem services provided by bats. Annals of the New York Academy of Sciences, 1223(1): 1–38.

LAS-CASAS, F. M. G.; AZEVEDO JÚNIOR, S. M. de; DIAS, M. M.; BIANCHI, C. A. Community structure and bird species composition in a caatinga of Pernambuco, Brazil. Revista Brasileira de Ornitologia, v. 20, n. 3, p. 302–311, 2012.

LAS-CASAS, F. M. G.; PEREIRA, I. M. da S.; SANTOS, L. D. N. dos; NAKA, L. N. The avifauna of the Catimbau National Park, an important protected area in the Brazilian semiarid. Revista Brasileira de Ornitologia, v. 27, n. 2, p. 79–93, 2019.

LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. Ecologia e conservação da Caatinga. Ed. Universitária da UFPE, Recife, Brasil, 822 pp, 2003.

LEAL, I.R.; SILVA, J.M.C.; TABARELLI, M. & T.E. LACHER JR. Mudando o Curso da Conservação da Biodiversidade da Caatinga do Nordeste do Brasil. Megadiversidade 1(1): 139-146. 2005.

LIMA, R. D. Birds of the Caatinga revisited: The problem of enclaves within, but not of, the Caatinga. Journal of Arid Environments, v. 191, 2021.

LYRA-NEVES, R. M. de; ZEVEDO JÚNIOR, S. M. de; TELINO JÚNIOR, W. R. T.; LARRAZÁBAL, M. E. L. de. The Birds of the Talhado do São Francisco Natural Monument in the Semi-Arid Brazilian Northeast. Revista Brasileira de Ornitologia, v. 20, n. 3, p. 268–289, 2012.

LOPUCKI, R.; MRÓZ, I. An assessment of non-volant terrestrial vertebrates response to wind farms—a study of small mammals. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 188, n. 122, p. 1-9, 2016.

MAAS A.C.S., DIAS D., POL A., MARTINS M.A., ARAÚJO R.M., GIL B.B., SHUTTE M., PERACCHI A.L. 2013. New records of bats for the state of Piauí, Northeastern Brazil (Mammalia: Chiroptera). Check List 9:445–449.

MACHADO, I.C., BARROS, L.M.; SAMPAIO, E.V.S.B. 1997. Phenology of Caatinga species at Serra Talhada, PE, Northeastern Brazil. Biotropica 29:57–68.

MACHADO, C. G.; ARAUJO, H. F. P.; ALVES, R. R. N.; NUNES; F. P.; LOPES; I. T.; MENDES, D. 2018. Plano de Ação Nacional para a Conservação de Aves da Caatinga. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBio, 136p.

MANTILLA-MELUK, H.; BAKER, R.J. New species of Anoura (Chiroptera: Phyllostomidae) from Colombia, with systematic remarks and notes on the distribution of the A. geoffroyi complex. Occasional Papers of the Museum of Texas Tech University. Lubbock, v.292, p.1-19, 2010.

MAGURRAN, A. E. Ecological diversity and its measurement. London: Croom Helm Limited, 1988. 179 p.

MAGURRAN, A. E. Measuring Biological Diversity. Blackwell Publishing company, Victoria, 2004.

MARES, M.A.; WILLIG, M.R.; STREILEIN, K.E.; LACHER; T.E. 1981. The mammals of northeastern Brazil: a preliminary assessment. Annals of the Carnegie Museum of Natural History 50:81–137.

MARCHESIN, S.R.C. **Divergência genética e relacionamento filogenético em espécies de morcego das famílias Molossidae e Phillostomidae baseado em análises de PCR-FRLP.** Tese de Doutorado, Universidade Paulista Júlio Mesquita Filho, São José do Rio Preto. 2006.

MARQUES, A. T.; MARQUES, A. T.; BATALHA, H.; RODRIGUES, S.; COSTA, H.; PEREIRA, M. J. R.; FONSECA, C.; MASCARENHAS, M.; BERNARDINO, J. Understanding bird collisions at wind farms: An updated review on the causes and possible mitigation strategies. **Biological Conservation**, v. 179, p. 40-52, 2014.

MARINHO-FILHO, J.S. The coexistence of two frugivorous bat species and phenology of their food plants in Brazil. Journal of Tropical Ecology, 7: 59-67. 1991.

MCCRARY, M. D.; MCKERNAN, R. L.; SCHREIBER, R. W. San Gorgonio wind resource area: impacts of commercial wind turbine generators on birds, 1985 data report. Rosemead: Southern California Edison, 1986.

MCCAIN, C.M., 2004. The mid-domain effect applied to elevational gradients: species richness of small mammals in Costa Rica. Journal of Biogeography, Lawrence, v.31, n.1, p.19-31.

MCNAB, B.K. The structure of tropical bat faunas. Ecology, 52(2): 352-358. 1971.

MEDELLÍN, R. A.; EQUIHUA, M.; AMIN, M. A., 2000. Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in Neotropical rainforests. Conservation Biology, Arlington, v. 14, n. 6, p. 43 1666 – 1675.

MENA, J. C. V. 2020. **Diversity and structure of bat (Chiroptera) assemblages in Caatinga dry forests in northeastern Brazil.** Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Biociências. Programa de Pós-graduação em Ecologia.

MILLON, L.; COLIN, C.; BRESCIA, F.; KERBIRIOU, C. Wind turbines impact bat activity, leading to high losses of habitat use in a biodiversity hotspot. **Ecological Engineering**, v. 112, p. 51-54, 2018.

MINDERMAN, J.; GILLIS, M. H.; DALY, H. F.; PARK, K. J. Landscape-scale effects of single- and multiple small wind turbines on bat activity. **Animal Conservation**, v. 20, n. 5, p. 455-462, 2017.

MORATELLI R., PERACCHI A.L., DIAS D., OLIVEIRA J.A. 2011. Geographic variation in South American populations of Myotis nigricans (Schinz, 1821) (Chiroptera, Vespertilionidae), with the description of two new species. **Mammalian Biology** 76:592–607.

MORATELLI R., WILSON D.E. 2013. Distribution and natural history of Myotis lavali (Chiroptera, Vespertilionidae). **Journal of Mammalogy** 94:650–656.

MORENO, C. E.; HALFFTER, G., 2000. Assessing the completeness of bat biodiversity inventories using species accumulation curves. Journal of Applied Ecology, Oxford, v. 37, n. 1, p. 149-158.

MORRISON, D.W. 1978. Influence of habitat on the foraging distances of the fruit bat, Artibeus jamaicensis. Journal of Mammalogy, 59 (3): 622-624.

MUCHHALA, N., P. MENA V., AND L. ALBUJA-V. A new species of Anoura (Chiroptera: Phyllostomidae) from the Ecuadorian Andes. Journal of Mammalogy 86:457–461. 2005.

NASCIMENTO, J. L. X. do; SALES JÚNIOR, L. G.; SOUSA, A. E. B. A. de; MINNS, J. Avaliação das potencialidades ecológicas e econômicas do Parque Nacional de Ubajara, Ceara, usando aves como indicadores. **Ornithologia**, v. 1, n. 1, p. 33–42, 2005.

NOWAK, R. M. Walker's Mammals of the World. Sixth edition, Vol. 1, The Jhons Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, p. 836. 1999.

NOWAK, R. M. **Walker's Bats of the World.** Baltimore: Johns Hopkins University Press, 287 p. 1994.

NOVAES R.L.M. 2019. Myotis lavali. In: Wilson D.E., Mittermeier A.R., editors. Handbook of the mammals of the world. Volume 9. Bats. Lynx Edicions, Barcelona, Spain; p. 942.

NOVAES, R.L.M.; LAURINDO, R.D.S. 2014. Morcegos da Chapada do Araripe, Nordeste do Brasil. Papeis Avulsos de Zoologia 54:315–328.

NOVAES R.L.M., LAURINDO R.F., SOUZA R.F. 2015. Structure and natural history of an assemblage of bats from a xerophytic area in the Caatinga of northeastern Brazil. Studies on Neotropical Fauna and Environment 50(1):40–51.

NUNES, C. E. C.; MACHADO, C. G. Avifauna de duas áreas de caatinga em diferentes estados de conservação no Raso da Catarina, Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia,** v. 20, n. 3, p. 215-229, 2012.

NUNES, M. F. C. Distribuição do maracanã-verdadeiro Primolius maracana (Psittacidae): preferência de hábitat e fatores que influenciam na manutenção de suas populações remanescentes. Dissertação de Mestrado. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - Universidade de São Paulo, 2003, 128p.

OLMOS, F.; SILVA, W. A. de G. e; ALBANO, C. G. Aves em oito áreas de Caatinga no Sul do Ceará e Oeste de Pernambuco, Nordeste do Brasil: composição, riqueza e similaridade. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 45, n. 14, p. 179-199, 2005.

ORLOFF, S.; FLANNERY, A. Wind turbine effects on avian activity, habitat use, and mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas: 1989–1991. Sacramento: Report to California Energy Commission, 1992.

OSBORN, R. G.; HIGGINS, K. F.; DIETER, C. D.; USGAARD, R. E. Bat collisions with wind turbines in southwestern Minnesota. Bat Research News, v. 37, n. 4, p. 105-108, 1996.

PACHECO, V.; SÁNCHEZ-VENDIZÚ, P.; SOLARI, S. A new species of Anoura Gray, 1838 (Chiroptera:Phyllostomidae) from Peru, with taxonomic and biogeographic comments on species of the Anoura caudifer complex. Acta Chiropterologica, v.20, p. 31-50. 2018.

PAGLIA, A.P.; FONSECA, G.A.B.; RYLANDS, A.B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L.M.S.; CHIARELO, A.G.; LEITE, Y.L.R.; COSTA, L.P.; SICILIANO, L.S.; KIERULFF, M.C.M.; MENDES, S.L.; TAVARES, V.C.; MITTERMEIER, R.A.; PATTON, J.L. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil. **Occasional papers in Conservation Biology,** Conservation International, Arlingon, VA, n.6, 2ª ed, p. 76, 2012.

PATTERSON, B. D.; PACHECO, V.; SOLARI, S. Distribution of bats along an elevational gradient in the Andes of south-eastern Peru. Journal of Zoology, Londres, v. 240, n. 4, p. 637-658, 1996.

PEDRO, W. A. Diversidade de morcegos em habitats florestais fragmentados do Brasil (Mammalia, Chiroptera). 1998. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

PEDRO, W. A., 1992. Estrutura de uma taxocenose de morcegos da Reserva do Panga (Uberlândia, MG) com ênfase nas relações tróficas em Phyllostomidae (Mammalia-Chiroptera). Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas - Ecologia) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

PEDRO, W. A; TADDEI, V. A., 1997. Taxonomic assemblage of bats from Panga Reserve, southeastern Brazil: abundance and trophic relations in the Phyllostomidae (Chiroptera). Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão (Nova Série), Santa Tereza, v. 6, p. 3-21.

PEDRO, W.A.; F.C. PASSOS & B.K. LIM. Morcegos (Chiroptera: Mammalia) da Estação Ecológica de Caetetus, Estado de São Paulo. Chiroptera Neotropical, 7(1- 2): 136-140. 2001.

PERACCHI, A. L.; LIMA, I. P.; REIS, N. R.; NOGUEIRA, M, R.; FILHO, H. O., 2011. Ordem Chiroptera. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. Mamíferos do Brasil. 2ª ed. Londrina: N. R. REIS, p. 155-234.

PETERS, S.L.; J.R. MALCOLM & A.B.L. ZIMMERMAN. Effects of selective logging on bat communities in the southeastern Amazon. Conservation Biology, 20(5): 1410-1421. 2006.

PETERS, K. A.; MIZRAHI, D. S.; ALLEN, M. C. Empirical evidence for factors affecting searcher efficiency and scavenging rates at a coastal, terrestrial wind-power facility. **Journal of Fish and Wildlife Management**, v. 5, n. 2, p. 330-339, 2014.

PIACENTINI, V. de Q.; ALEIXO, A.; AGNE, C. E.; MAURÍCIO, G. N.; PACHECO, J. F.; BRAVO, G. A.; BRITO, G. R. R.; NAKA, L. N.; OLMOS, F.; POSSO, S.; SILVEIRA, L. F.; BETINI, G. S.; CARRANO, E.; FRANZ, I.; LEES, A. C.; LIMA, L. M.; PIOLI, D.; SCHUNCK, F.; AMARAL, F. R. do; BENCKE, G. A.; COHN-HAFT, M.; FIGUEIREDO, L. F. A.; STRAUBE, F. C.; CESARI, E. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee / Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. Revista Brasileira de Ornitologia, v, 23. n, 2, p. 91-298, 2021.

PINARES, S. E. V., 2011. Análisis de distribución altitudinal de mamíferos pequeños en el Parque Nacional Yanachaga Chemillén, Pasco, Perú. 2006. Tesis. Facultad de Ciencias Biologicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima. Disponível em <http:// www.cybertesis.edu.pe/sisbib/2006/vivar_ps/html/index-frames.html>. Acesso em: 14 de julho de 2022.

POULIN, B.; LEFEBVRE, G.; MCNEIL, R. Tropical Avian Phenology in relation to abundance and exploitation of food resources. Ecology, v. 73, p. 2295-2309, 1992.

PRADO, D. E. 2003. As caatingas da América do Sul. Pages 3–74 *in* I. R. Leal, M. Tabarelli, and J. M. C. da Silva, editors. Ecologia e Conservação da Caatinga. Universida. Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

PRESLEY, S. J.; WILLIG, M.R.; CASTRO-ARELLANO, I.; WEAVER S.C., 2009. Effects of habitat conservation on temporal activity patterns of Phyllostomid bats in lowland Amozonian rain forest. Journal of Mammalogy, 90(1): 210–221.

RAMIREZ-PULIDO, J.; ARMELLA, M. S., 1987. Activity patterns of neotropical bats (Chiroptera: Phyllostomidae) in Guerrero, Mexico. The Southwestern Naturalist, 32(3): 363-370.

REDIES, H. Observations on white–browed Guan Penelope jacucaca in North-East Brazil. Cotinga, v. 35, p. 63–70, 2013.

REIS, N. R. DOS; M.L.S. BARBIERI; I.P. DE LIMA & A.L. PERACCHI. 2003. O que é melhor para manter a riqueza de espécies de morcegos (Mammalia, Chiroptera): um fragmento florestal grande ou vários fragmentos de pequeno tamanho? **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, 20 (2): 225-230.

REIS, NR.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. Morcegos do Brasil. Ecologia, 2007.

ROCHA, M. S. P.; CAVALCANTI, P. C. M.; SOUSA, R. L.; ALVES, R. R. N. Aspectos da comercialização ilegal de aves nas feiras livres de Campina Grande, Paraíba, Brasil. Revista de Biologia e Ciências da Terra, v. 6, p. 204-221, 2006.

ROCHA, P.A.; RUIZ-ESPARZA, J.; FERRARI; S.F. 2018. Differences in the structure of the bat community between a cloud forest refuge and a surrounding semi-arid Caatinga scrubland in the northeastern Brazil. Journal of Arid Environments 151:41–48.

ROCHA, P.A; VILAR, E.M.; CORDERO-SCHMIDT, E. 2019. Secretaria Regional da Caatinga. Sociedade Brasileira para o Estudo de Quirópteros – SBEQ. 2019. V.2. Disponível em: http://www.sbeq.net/caatinga. Acesso em: 15 de julho de 2022.

RODA, S. A.; CARLOS, C. J. Composição e Sensitividade da Avifauna dos Brejos de Altitude do Estado de Pernambuco. In: PÔRTO, K. C.; CABRAL, J. J. P.; TABARELLI, M. (org.). Brejos de Altitude em Pernambuco e Paraíba: História Natural, Ecologia e Conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. p. 211–228.

RODRIGUES, L.; BACH, L.; DUBOURG-SAVAGE, M.-J.; KARAPANDŽA, B.; KOVAČ, D.; KERVYN, T.; DEKKER, J.; KEPEL, A.; BACH, P.; COLLINS, J.; HARBUSCH, C.; PARK, K.; MICEVSKI, B.; MINDERMAN, J. **Guidelines for consideration of bats in wind farm projects - Revision 2014**. Eurobats Publication Series N. 6. Bonn: UNEP/EUROBATS Secretariat, 2015.

ROOS, A. L.; ANTAS, P. de T. Z. White-browed Guan (Penelope jacucaca). In: BROOKS, D. M.; CANCINO, L.; PEREIRA, S. L. (ed.). Conserving Cracids: The Most Threatened Family of Birds in the Americas. Houston: Houston Museum of Natural Science, 2006. p. 79–81.

ROOS, A. L.; NUNES, M. F. C.; SOUSA, E. A. de; SOUSA, A. E. B. A. de; NASCIMENTO, J. L. X. do; LACERDA, R. C. A. Avifauna da região do Lago de Sobradinho: composição, riqueza e biologia. **Ornithologia,** v. 1, n. 2, p. 135–160, 2006.

RUEDI M., MAYER F. 2001. Molecular systematics of bats of the genus Myotis (Vespertilionidae) suggests deterministic ecomorphological convergences. Molecular Phylogenetics and Evolution 21:436–448.

RUIZ-ESPARZA, J.; GOUVEIA, S. F.; ROCHA, P. A. da; BELTRÃO-MENDES, R.; RIBEIRO, A. de S.; FERRARI., S. F. Birds of the Grota do Angico Natural Monument in the semi-arid Caatinga scrublands of northeastern Brazil. Biota Neotropica, v. 11, n. 2, p. 269–276, 2011.

RYDELL, J.; BACH, L.; DUBOURG-SAVAGE, M. J.; GREEN, M.; RODRIGUES, L.; HEDENSTRÖM, A. Bat mortality at wind turbines in northwestern Europe. **Acta Chiropterologica**, v. 12, n. 2, p. 261-274, 2010.

SÁ-NETO, R.J.; MARINHO-FILHO, J. 2013. Bats in fragments of xeric woodland caatinga in Brazilian semiarid. Journal of Arid Environments 90:88–94.

SAZIMA, I. Observations on the feeding habits of phyllostomid bats (Carollia, Anoura, and Vampyrops) in southeastern Brazil. Journal of Mammalogy 57:381–382. 1976.

SCHNITZLER, H.U.; KALKO E.K.V., 2001. Echolocation by Insect-Eating Bats. **BioScience,** 51(7): 557.

SCHUCHMANN, K.L., G. M. KIRWAN, AND P. F. D. BOESMAN. Hooded Visorbearer (Augastes lumachella), version 1.0. In Birds of the World (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.2173/bow.hoovis2.01. Acesso em: 16 jun. 2020.

SEMA – SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE. Lista Oficial das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção do Estado da Bahia. Governo do Estado da Bahia. Portaria Nº 37 de 15 de agosto de 2017. 2017.

SCHUSTER, E.; BULLING, L.; KÖPPEL, J. Consolidating the state of knowledge: a synoptical review of wind energy's wildlife effects. **Environmental Management**, v. 56, n. 2, p. 300-331, 2015.

SICK, H. Ornitologia Brasileira. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira, 1997.

SIGRIST, T. Avifauna Brasileira. São Paulo: Avis Brasilis. 2013.

SILVA, L.A.M. 2007. Comunidades de morcego na Caatinga e Brejo de Altitude, no agreste de Pernambuco. Dissertação de doutorado. Universidade de Brasília, Brasília.

SILVA, J. M. C. da; BARBOSA, L. C. F.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. 2017. The Caatinga: Understanding the Challenges. In: SILVA J. M. C. da, LEAL, I. R., TABARELLI, M. (ed.). Caatinga: The Largest Tropical Dry Forest Region in South America. Springer, cap. 1, p. 3-19.

SILVA, J. M. C. da; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. 2017. Caatinga – The Largest Tropical Dry Forest Region in South America. Springer International Publishing.

SILVA, J. M. C. da; SOUZA, M. A. de; BIEBER, A. G. D.; CARLOS, C. J. 2003. Aves da Caatinga: status, uso do hábitat e sensitividade. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M. E.; SILVA, J. M. C. da (ed.). Ecologia e Conservação da Caatinga. Recife: Editora Universitária da UFPE, p. 237-274.

SILVA, S.S.P.; GUEDES, P.G; PERACCHI, A.L. 2001. Levantamento preliminar dos morcegos do Parque Nacional de Ubajara (Mammalia, Chiroptera), Ceará, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia 18(1):139-144

SILVA, W.R.; PIZO, M. A. GABRIEL, V. A. 2010. A avifauna como promotora da restauração ecológica. In: Von Matter, S., Straube, F.C., Accordi, I., Piacentini. Orgs. Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisas e Levantamento. Rio de Janeiro: Technical Books Editora.

SILVA, U.B.T.; DELGADO-JARAMILLO, M.; SOUZA AGUIAR, L.M.; BERNARD; E. 2018. Species richness, geographic distribution, pressures, and threats to bats in the Caatinga drylands of Brazil. Biological Conservation 221:312–322.

SOARES, F. A. M., P. A. DA ROCHA, A. BOCCHIGLIERI, S. F. FERRARI. 2018. Structure of a bat community in the xerophytic Caatinga of the state of Sergipe, Northeastern Brazil. Mammalia 83:125–133.

SILVEIRA, L. F. Penelope jacucaca Spix, 1825. In: MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (ed.). Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção: Aves. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2008. p.434–435.

SILVEIRA, L. F. SANTOS; M. P. D.; GIRÃO e SILVA, W. A. Penelope jacucaca Spix, 1825. In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (Org.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume III - Aves. Brasília: ICMBio. p. 41-43. 2018

SIMMONS, N. B.; VOSS, R. S., 1998. The mammals of Paracou, French Guiana: a neotropical lowland rainforest fauna. Part I. Bats. Bulletin of the American Museum of Natural History, New York, n. 237, p. 1-219.

SIMMONS, N. B. 2005 Chiroptera. In: Wilson, D. E. & Reeder, D. M. (eds.) Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference. Johns Hopkins University Press, Baltimore. 31–529.Teeling, E., Scally, M., Kao, D. J., Romangnoli, M. L., Springer, M. S. & Stanhope, M. J. 2000. Molecular evidence regarding the origin of echolocation and flight in bats. Nature, v. 403 (6766), 188–192. DOI: https://doi.org/10.1038/35003188

SOBERÓN, J.; LLORENTE, 1993. J. The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. Conservation Biology, Arlington, v. 7, n. 3, p. 480-488.

SOLARI S. 2017. Myotis lavali. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T88151601A88151604. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN. UK.2017-2.RLTS.T88151601A88151604.en. Accessed 20 October 2023.

SOMENZARI, M.; AMARAL, P. P. do; CUETO, V. R.; GUARALDO, A. de C.; JAHN, A. E.; LIMA, D. M.; LIMA, P. C.; LUGARINI, C.; MACHADO, C. G.; MARTINEZ, J.; NASCIMENTO, L. L. X. do; PACHECO, J. F.; PALUDO, D.; PRESTES; N. P.; SERAFINI, P. P.; SILVEIRA, L. F.; SOUSA, A. E. B. A. de; SOUSA, N. A. de; SOUZA, M. A. de; TELINO JÚNIOR, W. R.; WHITNEY, B. M. An overview of migratory birds in Brazil. Papéis Avulsos de Zoologia, v. 58, e20185803, p. 1-66, 2018.

SORIANO, P. J. Functional structure of bat communities in tropical rainforests and Andean cloud forests. Ecotropicos, Mérida, v. 13, n. 1, p. 1-20, 2000.

SOVERNIGO, M.H. Impacto dos Aerogeradores sobre a Avifauna e Quiropterofauna no Brasil. Monografia de Graduação (Bacharelado em Ciências Biológicas). Florianópolis, SC: UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina, 2009 (61p).

STOTZ, D. F.; FITZPATRICK, J. W.; PARKER III, T.; MOSKOVITS, D. K. Neotropical Birds. Ecology and Conservation. Chicago: University of Chicago Press, 1996.

STRAUBE, F. C.; BIANCONI, G. V., 2002. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes-de-neblina. Chiroptera Neotropical, v. 8, n. 1-2, p. 150-152.

TELINO JÚNIOR, W. R.; LYRA-NEVES, R. M. de; NASCIMENTO, J. L. X. de. Biologia e composição da avifauna em uma Reserva Particular de Patrimônio Natural da caatinga paraibana. Ornithologia, v. 1, n. 1, p. 49-58, 2005.

TRAJANO, E., 1984. Ecologia de populações de morcegos cavernícolas em uma região cárstica do sudeste do Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, v. 2, n. 5, p. 255-320.

TUTTLE, M. D., 1976. Population ecology of the gray bat (Myotis grisescens): factors influencing growth and survival of newly volant young. Ecology, New York, v. 57, n. 3, p. 587-595.

VELAZCO, P.M. & B.D. PATTERSON. Phylogenetics and biogeography of the broad-nosed bats, genus Platyrrhinus (Chiroptera: Phyllostomidae). Molecular Phylogenetics and Evolution, 49: 749 - 759. 2008.

VELLOSO, A. L., E. V. S. B. SAMPAIO, F. G. C. PAREYN. 2001. Ecoregiões propostas para o bioma Caatinga. Associação. Associação Plantaaas do Nordeste; The Nature Conservancy do Brasil, Recife.

VERBERK, W. Explaining General Patterns in Species Abundance and Distributions. Nature Education Knowledge v. 3, n. 10, p 38, 2011.

VILLAR E.M., SILVA-FILHO T.P., SILVA R.R., GOMES E.S., SILVA L.A.M. 2016. Abrigos antrópicos utilizados por morcegos no semiárido pernambucano. Boletim da Sociedade Brasileira de Mastozoologia 77:79–86.

VILLEGAS-PATRACA, R.; MACÍAS-SÁNCHEZ, S.; MACGREGOR-FORS, I.; MUÑOZROBLES, C. Scavenger removal: bird and bat carcass persistence in a tropical wind farm. **Acta Oecologica**, v. 43, p. 121-125, 2012.

VIELLIARD, J. M. E.; ALMEIDA, M. E. de C.; ANJOS, L. dos; SILVA, W. R. Levantamento quantitativo por pontos de escuta e o Índice Pontual de Abundância (IPA). In: MATTER, S. V.; STRAUBE, F. C.; ACCORDI, I.; PIACENTINI, V; CÂNDIDO-JR, J. F. (org.). Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento. Rio de Janeiro: Technical Books, 2010. p. 45–60.

VIELLIARD, J. M. E.; SILVA, W. R. Nova metodologia de levantamento quantitativo da avifauna e primeiros resultados no interior do estado de São Paulo, Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ANILHADORES DE AVES, 4., 1988, Recife. Anais [...]. Recife: UFRPE, 1990. p. 117–151.

VIZOTTO, L. D.; TADDEI, V. A. Chave para determinação de quirópteros brasileiros. São José do Rio Preto: Editora da UNESP, 1973.

UIEDA, W. Período de atividade alimentar e tipos de presa dos morcegos hematófagos (Phyllostomidae) no Sudeste do Brasil. Revista Brasileira da Biologia, v. 52, p. 563-573, 1992.

WALKER, R. P.; SWIFT, A. **Wind Energy Essentials – Societal, Economic, and Environmental Impacts**. Hoboken: John Wiley & Sons, 2015.

WEBER M.M., NOVAES R.L.M., DELGADO-JARAMILLO M., BARBIER E., CLÁUDIO V.C., BERNARD E., MORATELLI R. 2019. Is Myotis lavali (Chiroptera, Vespertilionidae) endemic to the South American dry diagonal? Journal of Mammalogy 100:1879–1888.

WHITTAKER, R. J.; JONES, S. H., The role of frugivorous bats and birds in the rebuilding of a tropical forest ecosystem, Krakatau, Indonesia. Journal of Biogeography, Lawrence, v. 21, n. 3, p. 245-258. 1994.

WIKIAVES. WikiAves, a Enciclopédia das Aves do Brasil, 2021. Disponível em: http://www.wikiaves.com.br. Acesso em: 01 jul. 2022.

WILLIG, M. R. 1983. Composition microgeographic variation and sexual dimorphism in caatingas and cerrado bats communities from Northeastern Brazil. **Bulletin of the Carnegie Museum of Natural History** 23:1-131.

WILLIG, M. R.; CAMILLO, G. R.; NOBLE, S. J., 1993. Dietary overlap in frugivorous and insectivorous bats from edaphic Cerrado habitats of Brazil. Journal of Mammalogy, Lawrence, v. 74, n. 1, p. 117-128.

WILLIG, M. R., M. A. MARES. 1989. Mammals from the Caatinga: an updated list and summary of recent research.

Figure D. A view of the Serra do Feiticeiro mountainsand "Cacti forest" during the rainy seasonof 2019 in Lajes, Rio Grandedo Norte, Brazil. Photo taken by JuanCarlos Vargas-Menain 2019.

WILMAN, H.; BELMAKER, J.; SIMPSON, J.; ROSA, C. de la; RIVADENEIRA, M. M.; JETZ, W. EltonTraits 1.0: Species-level foraging attributes of the world's birds and mammals. Ecology, v. 95, n. 7, p. 2027, 2014.

WILSON, D.E.; C.F. ASCORRA & S. SOLARI. Bats as indicators of habitat disturbance. In: D.E. WILSON & A. SANDOVAL (eds.). Manu: the biodiversity of southeastern Peru. Smithsonian Institution Press, Washington D.C, p. 613-625. 1996.

WILSON, D.E. & D.M. REEDER (eds). Mammal Species of the World: a taxonomic and geographic reference. 3 ed. Baltimore: Johns Hopkins UniversityPress, 2142 pp. 2005.

ZAPPI, D.C., E. LUCAS, B.L. STANNARD, E.N. LUGHADHA, J.R. PIRANI, L.P.QUEIROZ, S. ATKINS, D.J.N. HIND, A.M. GIULIETTI, R.M. HARLEY & A.M. Lista das Plantas Vasculares de Catolés, Chapada Diamantina, Bahia,Brasil. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo v. 21, n. 2, p. 345-398, 2003.

ZORTEA, M. Reproductive patterns and feeding habits of three nectarivorous bats (Phyllostomidae: Glossophaginae) from the Brazilian Cerrado. Brazilian Journal of Biology 63:159–168. 2003.

16 ANEXOS

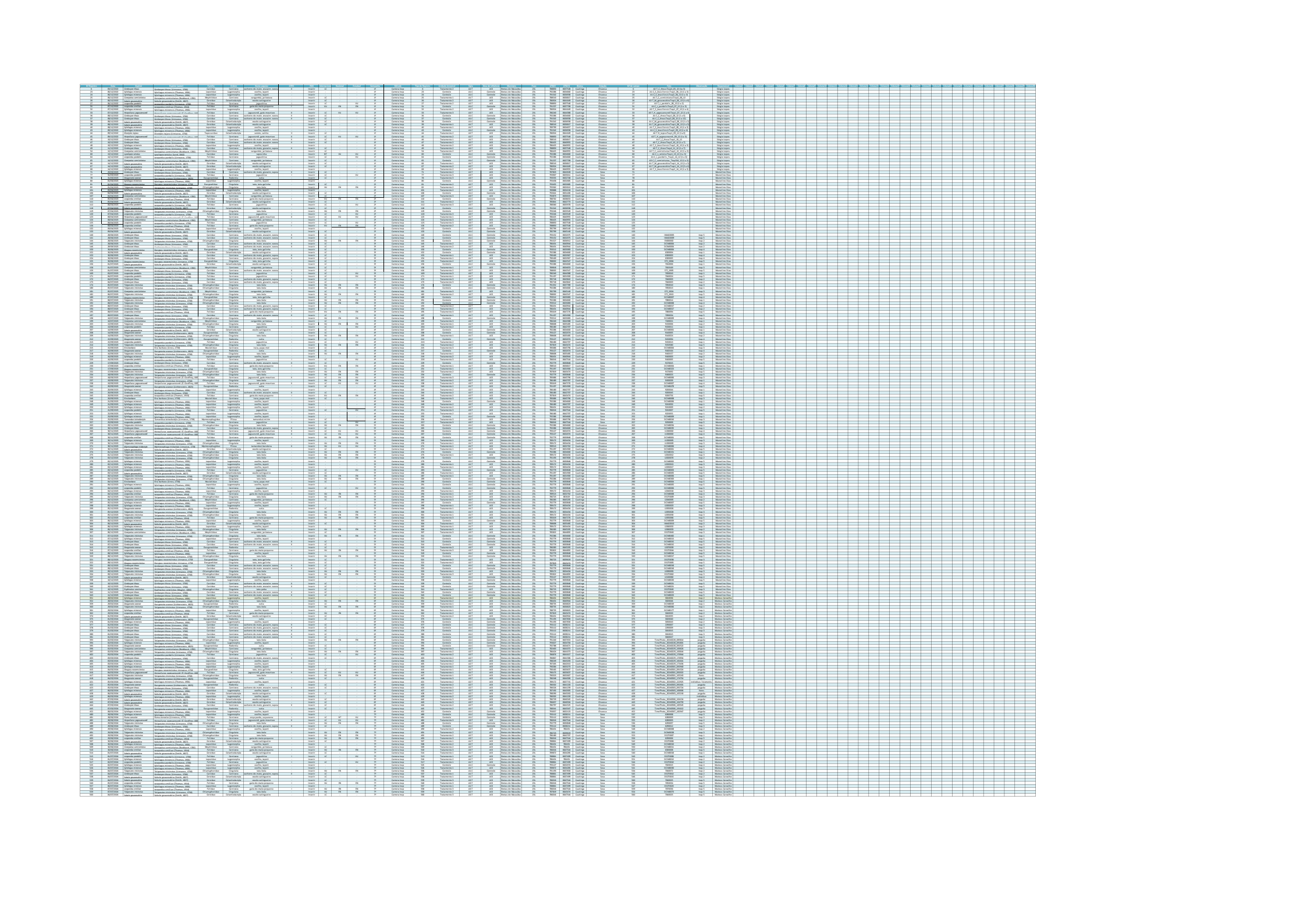
16.1 Dados brutos da campanha

16.2 ART- Anotação de Responsabilidade Técnica

ANEXO I

DADOS BRUTOS DA CAMPANHA

ID	Espécie e subespécie	Espécie (autor)	Família	Ordem	Nome popular	CITES	NAN	Ocorrência	Interacional	Nacional	Estadual	Método	Lista de Mackinnon	Pontos de escuta	Números de indivíduos	Hora (inicio)	Hora (fim)	Hora (registro)	Data	Registro	Campanha	Parque	Área Amostral	Unidade Amostral	Sigla	Área de influência	Município	Período	Altura de voo	Direção de voo	Estrato Florestal	Comportamento	Fase	UTM W	UTM S	UTM W	UTM S	Bioma	Ambiente	Estação	Condições climáticas	Observação	Responsável
ID	Espécie e subespécie	Espécie (autor)	Família	Ordem	Nome popular	CITES	NAN	Ocorrência	Interacional	Nacional	Estadual	Método	Lista de Mackinnon	Pontos de escuta	Números de indivíduos	Hora (inicio)	Hora (fim)	Hora (registro)	Data	Registro	Campanha	Parque	Área Amostral	Unidade Amostral	Sigla	Área de influência	Município	Período	Altura de voo	Direção de voo	Estrato Florestal	Comportamento	Fase	UTM W	UTM S	UTM W	UTM S	Bioma	Ambiente	Estação	Condições climáticas	Observação	Responsável
	Zonotrichia capensis	*Zonotrichia capensis* (Statius Muller, 1776)	Passerellidae	Passeriformes	tico-tico		Inserir	BR	LC	-	-	Ponto de escuta		BSM_MA_18	1	05:50:00	05:50:00	01/08/2024	Auditivo	7		de Macaúbas/Morro do	Tratamento Torre	BSM_MA_18	TT_MA_05	ASA	Bretas de Macaúbas	Matutino	2	Norte	Subbosque	Zoofonia	2SL	786291	8.838.333			Caatinga	Antropizado	Seca	Nublado	##/##/	Cristine Prates
	Zonotrichia capensis	*Zonotrichia capensis* (Statius Muller, 1776)	Passerellidae	Passeriformes	tico-tico		Inserir	BR	LC	-	-	Ponto de escuta		BSM_MA_21	1	05:52:00	05:53:00	01/08/2024	Auditivo	7		de Macaúbas/Morro do	Tratamento Torre	BSM_MA_21	TT_MA_21	ASA	Bretas de Macaúbas	Matutino	2	Sul	Subbosque	Zoofonia	2SL	786233	8.838.338			Caatinga	Antropizado	Seca	Nublado	##/##/	Cristine Prates
	Myrmorchilus strigilatus	*Myrmorchilus strigilatus* (Wied, 1831)	Thamnophilidae	Passeriformes	tem-tem-de-rabo-al		Inserir	BR	LC	-	-	Ponto de escuta		BSM_MA_02	1	06:15:00	06:15:00	01/08/2024	Auditivo	7		de Macaúbas/Morro do	Tratamento Torre	BSM_MA_02	TT_MA_02	ASA	Bretas de Macaúbas	Matutino	1	Sul	Subbosque	Zoofonia	2SL	786233	8.838.338			Caatinga	Antropizado	Seca	Nublado	##/##/	Cristine Prates
	Troglodytes musculus	*Troglodytes musculus* Naumann, 1823	Troglodytidae	Passeriformes	corruíra		Inserir	BR	Cuidado	-	-	Ponto de escuta		BSM_MA_03	1	06:15:00	06:15:00	01/08/2024	Auditivo	7		de Macaúbas/Morro do	Tratamento Torre	BSM_MA_03	TT_MA_03	ASA	Bretas de Macaúbas	Matutino	1	Oeste	Subbosque	Zoofonia	2SL	786235	8.838.338			Caatinga	Antropizado	Seca	Nublado	##/##/	Cristine Prates
	Tyrannus melancholicus	*Tyrannus melancholicus* Vieillot, 1819	Tyrannidae	Passeriformes	suiriri		Inserir	BR	LC	-	-	Ponto de escuta		BSM_MA_03	1	06:17:00	06:17:00	01/08/2024	Auditivo	7		de Macaúbas/Morro do	Tratamento Torre	BSM_MA_03	TT_MA_03	ASA	Bretas de Macaúbas	Matutino	5	Leste	Subbosque	Zoofonia	2SL	786237	8.835.796			Caatinga	Antropizado	Seca	Nublado	##/##/	Cristine Prates
	Amaurolimnas concolor	*Amaurolimnas concolor* (Gould, 1851)	Rallidae	Gruiformes	saracura-lisa	II	Inserir	BR, PA	LC	-	-	Ponto de escuta		BSM_MA_04	1	06:40:00	06:40:00	01/08/2024	Auditivo	7		de Macaúbas/Morro do	Tratamento Torre	BSM_MA_04	TT_MA_04	ASA	Bretas de Macaúbas	Matutino	1	Leste	Subbosque	Zoofonia	2SL	786237	8.835.796			Caatinga	Antropizado	Seca	Nublado	##/##/	Cristine Prates
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ponto de escuta		BSM_MA_05		06:43:00	06:43:00	01/08/2024		7		de Macaúbas/Morro do	Tratamento Torre	BSM_MA_05	TT_MA_05	ASA	Bretas de Macaúbas	Matutino					2SL	786629	8.835.609			Caatinga	Antropizado	Seca	Nublado	##/##/	Cristine Prates
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ponto de escuta		BSM_MA_05		06:43:00	06:43:00	01/08/2024		7		de Macaúbas/Morro do	Tratamento Torre	BSM_MA_05	TT_MA_05	ASA	Bretas de Macaúbas	Matutino					2SL	786738	8.835.439			Caatinga	Antropizado	Seca	Nublado	##/##/	Cristine Prates
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ponto de escuta		MDO_09		07:10:00	07:10:00	01/08/2024		7		de Macaúbas/Morro do	Tratamento Torre	MDC_O_09	TT_O_09	ASA	Bretas de Macaúbas	Matutino					2SL	785630	8.837.239			Caatinga	Rochosa	Seca	Nublado	##/##/	Cristine Prates
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ponto de escuta		MDO_10		07:13:00	07:13:00	01/08/2024		7		de Macaúbas/Morro do	Tratamento Torre	MDC_O_10	TT_O_10	ASA	Bretas de Macaúbas	Matutino					2SL	785191	8.838.236			Caatinga	Rochosa	Seca	Nublado	##/##/	Cristine Prates
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ponto de escuta		MDO_11		07:16:00	07:16:00	01/08/2024		7		de Macaúbas/Morro do	Tratamento Torre	MDC_O_11	TT_O_11	ASA	Bretas de Macaúbas	Matutino					2SL	785191	8.838.236			Caatinga	Rochosa	Seca	Nublado	##/##/	##/##
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ponto de escuta		MDO_12		07:18:00	07:18:00	01/08/2024		7		de Macaúbas/Morro do	Tratamento Torre	MDC_O_12	TT_O_12	ASA	Bretas de Macaúbas	Matutino					2SL	785191	8.838.236			Caatinga	Rochosa	Seca	Nublado	##/##/	##/##
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ponto de escuta		MDO_13		08:00:00	08:20:00	01/08/2024		7		de Macaúbas/Morro do	Tratamento Torre	MDC_O_13	TT_O_13	ASA	Bretas de Macaúbas	Matutino										Caatinga	Rochosa	Seca	Nublado	##/##/	##/##
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ponto de escuta		MDO_14		08:03:00	08:23:00	01/08/2024		7		de Macaúbas/Morro do	Tratamento Torre	MDC_O_14	TT_O_14	ASA	Bretas de Macaúbas	Matutino					2SL	785100	8.840.927			Caatinga	Rochosa	Seca	Nublado	##/##/	##/##
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ponto de escuta		MDO_15		08:06:00	08:26:00	01/08/2024		7		de Macaúbas/Morro do	Tratamento Torre	MDC_O_15	TT_O_15	ASA	Bretas de Macaúbas	Vespertino					2SL	785100	8.840.927			Caatinga	Rochosa	Seca	Nublado	##/##/	Cristine Prates
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ponto de escuta		MDO_09		15:42:00	16:02:00	01/08/2024		7		de Macaúbas/Morro do	Tratamento Torre	MDC_O_09	TT_O_09	ASA	Bretas de Macaúbas	Vespertino					2SL	785191	8.838.236			Caatinga	Rochosa	Seca	Nublado	##/##/	##/##
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ponto de escuta		MDO_11		16:09:00	16:29:00	01/08/2024		7		de Macaúbas/Morro do	Tratamento Torre	MDC_O_11	TT_O_11	ASA	Bretas de Macaúbas	Vespertino					2SL	785191	8.838.236			Caatinga	Rochosa	Seca	Nublado	##/##/	##/##
	Zonotrichia capensis	*Zonotrichia capensis* (Statius Muller, 1776)	Passerellidae	Passeriformes	tico-tico		Inserir	BR	LC	-	-	Ponto de escuta		MDO_12	1	16:05:00	16:05:00	01/08/2024	Auditivo	7		de Macaúbas/Morro do	Tratamento Torre	MDC_O_12	TT_O_12	ASA	Bretas de Macaúbas	Vespertino	1	Oeste	Subbosque	Zoofonia	2SL	785191	8.838.236			Caatinga	Rochosa	Seca	Nublado	##/##/	Cristine Prates
	Cathartes aura	*Cathartes aura* (Linnaeus, 1758)	Cathartidae	Cathartiformes	urubu-de-cabeça-vermelha		Inserir	BR, VA (N)	LC	-	-	Ponto de escuta		MDO_13	1	16:25:00	16:25:00	01/08/2024	Visual	7		de Macaúbas/Morro do	Tratamento Torre	MDC_O_13	TT_O_13	ASA	Bretas de Macaúbas	Vespertino	50	Sul	Céu	Voando	2SL	785109	8.838.007			Caatinga	Rochosa	Seca	Nublado	##/##/	Cristine Prates
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ponto de escuta		MDO_14		16:29:00	16:49:00	01/08/2024		7		de Macaúbas/Morro do	Tratamento Torre	MDC_O_14	TT_O_14	ASA	Bretas de Macaúbas	Vespertino					2SL	785185	8.838.307			Caatinga	Rochosa	Seca	Nublado	##/##/	##/##
	Zonotrichia capensis	*Zonotrichia capensis* (Statius Muller, 1776)	Passerellidae	Passeriformes	tico-tico		Inserir	BR	LC	-	-	Ponto de escuta		BSM_MA_18	1	16:52:00	17:12:00	01/08/2024	Auditivo	7		de Macaúbas/Morro do	Tratamento Torre	BSM_MA_18	TT_MA_05	ASA	Bretas de Macaúbas	Vespertino	1	Norte	Subbosque	Zoofonia	2SL	786291	8.838.333			Caatinga	Antropizado	Seca	Nublado	##/##/	Cristine Prates
	Setophaga pitiayumi	*Setophaga pitiayumi* (Vieillot, 1817)	Thraupidae	Passeriformes	bico-de-veludo-canoa		Inserir	BR	LC	-	-	Ponto de escuta		BSM_MA_01	1	17:15:00	17:35:00	01/08/2024	Auditivo	7		de Macaúbas/Morro do	Tratamento Torre	BSM_MA_01	TT_MA_01	ASA	Bretas de Macaúbas	Vespertino	3	Sul	Subbosque	Zoofonia	2SL	786233	8.838.338			Caatinga	Antropizado	Seca	Nublado	##/##/	Cristine Prates
	Saltatricula atricollis	*Saltatricula atricollis* (Vieillot, 1817)	Thraupidae	Passeriformes	batuqueiro		Inserir	BR	LC	-	-	Ponto de escuta		BSM_MA_02	1	17:15:00	17:35:00	01/08/2024	Auditivo	7		de Macaúbas/Morro do	Tratamento Torre	BSM_MA_02	TT_MA_02	ASA	Bretas de Macaúbas	Vespertino	3	Sul	Subbosque	Zoofonia	2SL	786233	8.838.338			Caatinga	Antropizado	Seca	Nublado	##/##/	Cristine Prates
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ponto de escuta		BSM_MA_03		17:16:00	17:36:00	01/08/2024		7		de Macaúbas/Morro do	Tratamento Torre	BSM_MA_03	TT_MA_03	ASA	Bretas de Macaúbas	Vespertino					2SL	786637	8.835.796			Caatinga	Antropizado	Seca	Nublado	##/##/	Cristine Prates
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ponto de escuta		BSM_MA_04		17:16:00	17:36:00	01/08/2024		7		de Macaúbas/Morro do	Tratamento Torre	BSM_MA_04	TT_MA_04	ASA	Bretas de Macaúbas	Vespertino					2SL	786637	8.835.796			Caatinga	Antropizado	Seca	Nublado	##/##/	Cristine Prates
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ponto de escuta		BSM_MA_06		17:18:00	17:58:00	01/08/2024		7		de Macaúbas/Morro do	Tratamento Torre	BSM_MA_06	TT_MA_06	ASA	Bretas de Macaúbas	Vespertino					2SL	786629	8.835.609			Caatinga	Antropizado	Seca	Nublado	##/##/	Cristine Prates
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ponto de escuta		BSM_MA_05		17:43:00	18:03:00	01/08/2024		7		de Macaúbas/Morro do	Tratamento Torre	BSM_MA_05	TT_MA_05	ASA	Bretas de Macaúbas	Vespertino					2SL	786738	8.835.439			Caatinga	Antropizado	Seca	Nublado	##/##/	Cristine Prates



ANEXO II

ART- Anotação de Responsabilidade Técnica

Serviço Público Federal

CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 8ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	N°:8-25330/23

CONTRATADO	
Nome:Alan Daniel Cerqueira Moura	Registro CRBio:99.623/08-D
CPF:03279904579	Tel:33125036
E-Mail:moura.adc@gmail.com	
Endereço:R Duarte da Costa, 103	
Cidade:Salvador	Bairro:VILA RUY BARBOSA
CEP:40430-530	UF:BA

CONTRATANTE	
Nome:Tetra Mais Consultoria LTDA	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:14.366.110/0003-48
Endereço:R CAPITAO CASSIANO RICARDO DE TOLEDO, 191 SL 1012	
Cidade:Jundiaí	Bairro:Chácara Urbana
CEP:13201-840	UF:SP
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Situacão da ART:

Natureza: Prestação de Serviços - 1.1,1.2,1.4,1.5,1.6,1.7,1.8,1.9,1.10,1.11

Identificação:EXECUÇÃO DO MONITORAMENTO DE FAUNA NOS PARQUES EÓLICOS MORRO DO CRUZEIRO E BROTAS DE MACAÚBAS.

Município do Trabalho: Brotas de Macaúbas	UF: BA	Município da sede: Jundiaí	UF:SP
Forma de participação: Equipe		Perfil da equipe: Biólogos das áreas de Ecologia, Zoologia e Botânica	
Área do conhecimento: Ecologia		Campo de atuação: Meio ambiente	

Descrição sumária da atividade:EXECUÇÃO DO MONITORAMENTO DE FAUNA NO PARQUE EÓLICO MORRO DO CRUZEIRO E PARQUE EÓLICO BROTAS DE MACAÚBAS.

Valor: R$ 5700,00	Total de horas: 176
Início: 24/06/2023	Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 05 / 06 / 2023

Assinatura do profissional

Data: / /

Maria Claudia Paley Braga (Jun 6, 2023 12:41 ADT)

Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio08-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART**

Solicitação de baixa por distrato

N° do protocolo: 116309/NET

Data: / /

Assinatura do Profissional

Data: / /

Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

N° do protocolo: 116309/NET

Data: / / Assinatura do profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do contratante

ART_Alan_Moura_Assinada

Final Audit Report 2023-06-06

Created:	2023-06-06
By:	Juliana Stelzer (juliana.stelzer@tetramais.com.br)
Status:	Signed
Transaction ID:	CBJCHBCAABAAkOM4NS_Y5ziqxeHeSoaJBDQlvrf1fZJI

"ART_Alan_Moura_Assinada" History

Document created by Juliana Stelzer (juliana.stelzer@tetramais.com.br)
2023-06-06 - 1:39:21 PM GMT

Document emailed to Maria Claudia Paley Braga (claudia.paley@tetramais.com.br) for signature
2023-06-06 - 1:40:59 PM GMT

Email viewed by Maria Claudia Paley Braga (claudia.paley@tetramais.com.br)
2023-06-06 - 3:41:26 PM GMT

Document e-signed by Maria Claudia Paley Braga (claudia.paley@tetramais.com.br)
Signature Date: 2023-06-06 - 3:41:41 PM GMT - Time Source: server

Agreement completed.
2023-06-06 - 3:41:41 PM GMT

Autarquia Federal
CONSELHO FEDERAL DE BIOLOGIA
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 2ª REGIÃO RJ/ES

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

1-ART Nº **2-50089/22-E**

CONTRATADO

2.Nome: CARLA FABIANE DE VERA Y CONDE		3.Registro no CRBio-02: 21785
4.CPF: 01165064740	5.E-mail: cfvconde@gmail.com	6.Tel: (21) 981564227
7.End.: AVENIDA OLIVEIRA BOTELHO 365 AP 521		8.Bairro:ALTO
9.Cidade: TERESOPOLIS	10.UF: RJ	11.Cep: 25961145

CONTRATANTE

12.Nome: TETRA MAIS CONSULTORIA LTDA				
13.Registro Profissional: 0		14.CPF/CNPJ: 14366110000186		
15.End. RUA JERÔNIMO DA VEIGA 164				
16.Tel / E-mail: (11) 98512-1867 / contato@tetramais.com.br	17.Bairro: JARDIM EUROPA	18.Cidade: SÃO PAULO	19.UF: RJ	20.CEP: 04536900

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

21. Natureza: 21.1 Prestação de Serviços: 1.8 Coordenação/orientar de estudos/projetos de pesquisa e/ou outros serviços | 21.2 Ocupação de Cargo/Função:

22. Identificação: COORDENAÇÃO E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE MANEJO DA FAUNA (AVIFAUNA E QUIRÓPTEROS , FAUNA AMEAÇADA E MASTOFAUNA) NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PARQUE EÓLICO MORRO DO CRUZEIRO,BROTAS DE MACAÚBA/BA

23. Localização Geográfica: 23.1– do Trabalho: RJ 23.2 – da Sede: RJ			24 – UF: RJ
25.Forma de participação: Equipe		26.Perfil da equipe: BIÓLOGOS	
27.Área do Conhecimento: Ecologia		28.Campo de Atuação: Meio Ambiente e Biodiversidade Biomonitoramento	
29.Descrição Sumária: ESTUDOS NO ÂMBITO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL			
30.Valor: R$ 5.000,00	31.Total de horas: 2000	32.Início: 8/7/2022 00:00:00	33.Término:

34.ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Data: _____/_____/_____ — Assinatura do Profissional

Data: _____/_____/_____ — Assinatura e Carimbo do Contratante

35. CARIMBO DO CRBio:

Para autenticação da ART: http://eco.crbio02.gov.br /servicos/AutenticaART.aspx código **20220707152237500 89**

36. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos do CRBio-02.

_____/_____/_____ Data — Assinatura do Profissional

_____/_____/_____ Data — Assinatura e Carimbo do Contratante

37. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO

_____/_____/_____ Data — Assinatura do Profissional

_____/_____/_____ Data — Assinatura e Carimbo do Contratante

Código de Autenticação: **20220707152237500 89** | **Situação da ART: Ativa**
Esta ART deve sempre ser acompanhada do recibo de pagamento Nº 28078380000151610

ART Eletrônica emitida em 7/7/2022 15:22:37
Impressão efetuada em 11/7/2022 21:31:16

Clicksign 55555b8b-7c15-461d-bec7-5aee00395229

ART_Carla_22799.pdf

Documento número #55555b8b-7c15-461d-bec7-5aee00395229

Hash do documento original (SHA256): 9f4514b8e2c4a9fc7c1ee45147f750da25b5b320f9567ccefa49182896eed79b

Assinaturas

Carla Fabiane de Vera y Conde
CPF: 011.650.647-40
Assinou em 12 jul 2022 às 09:45:56

Maria Claudia Paley Braga
CPF: 112.175.738-36
Assinou em 12 jul 2022 às 11:08:00



Maria Claudia Paley Braga

Log

12 jul 2022, 08:59:56	Operador com email guilherme.carbonari@tetramais.com.br na Conta 91a95dc8-bf21-41c0-a1e7-59c66e991ffe criou este documento número 55555b8b-7c15-461d-bec7-5aee00395229. Data limite para assinatura do documento: 11 de agosto de 2022 (08:58). Finalização automática após a última assinatura: habilitada. Idioma: Português brasileiro.
12 jul 2022, 08:59:57	Operador com email guilherme.carbonari@tetramais.com.br na Conta 91a95dc8-bf21-41c0-a1e7-59c66e991ffe adicionou à Lista de Assinatura: carla.conde@tetramais.com.br, para assinar, com os pontos de autenticação: email (via token); Nome Completo; CPF; endereço de IP. Dados informados pelo Operador para validação do signatário: nome completo Carla Fabiane de Vera y Conde e CPF 011.650.647-40.
12 jul 2022, 08:59:57	Operador com email guilherme.carbonari@tetramais.com.br na Conta 91a95dc8-bf21-41c0-a1e7-59c66e991ffe adicionou à Lista de Assinatura: claudia.paley@tetramais.com.br, para assinar, com os pontos de autenticação: email (via token); Nome Completo; CPF; endereço de IP; Assinatura manuscrita. Dados informados pelo Operador para validação do signatário: nome completo Maria Claudia Paley Braga e CPF 112.175.738-36.
12 jul 2022, 09:45:56	Carla Fabiane de Vera y Conde assinou. Pontos de autenticação: email carla.conde@tetramais.com.br (via token). CPF informado: 011.650.647-40. IP: 189.100.70.254. Componente de assinatura versão 1.304.0 disponibilizado em https://app.clicksign.com.
12 jul 2022, 11:08:00	Maria Claudia Paley Braga assinou. Pontos de autenticação: email claudia.paley@tetramais.com.br (via token). CPF informado: 112.175.738-36. Assinatura manuscrita com hash SHA256 prefixo ab4d48(...), vide anexo 12 jul 2022, 11-08-00.png. IP: 177.141.177.33. Componente de assinatura versão 1.305.0 disponibilizado em https://app.clicksign.com.

12 jul 2022, 11:08:01	Processo de assinatura finalizado automaticamente. Motivo: finalização automática após a última assinatura habilitada. Processo de assinatura concluído para o documento número 55555b8b-7c15-461d-bec7-5aee00395229.

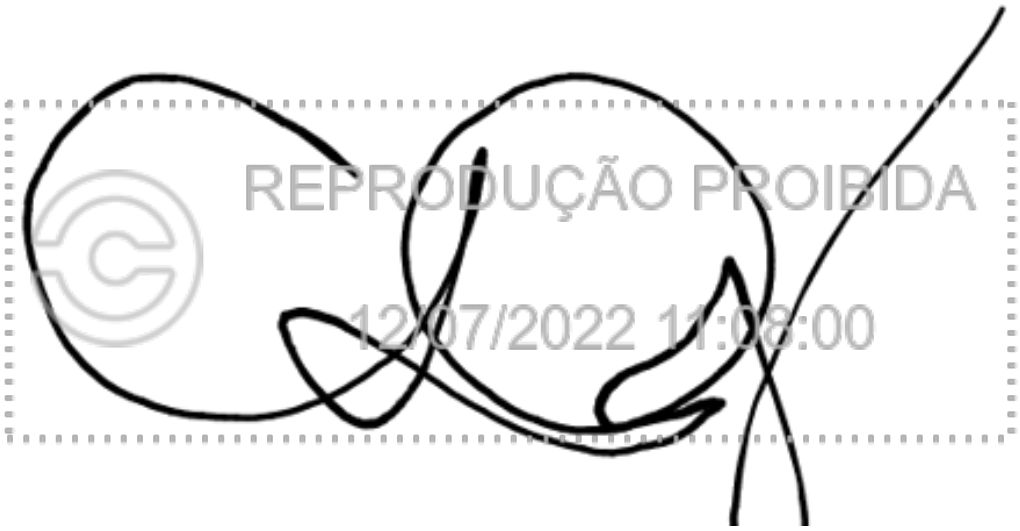
Documento assinado com validade jurídica.
Para conferir a validade, acesse https://validador.clicksign.com e utilize a senha gerada pelos signatários ou envie este arquivo em PDF.
As assinaturas digitais e eletrônicas têm validade jurídica prevista na Medida Provisória nº. 2200-2 / 2001

Este Log é exclusivo e deve ser considerado parte do documento nº 55555b8b-7c15-461d-bec7-5aee00395229, com os efeitos prescritos nos Termos de Uso da Clicksign, disponível em www.clicksign.com.

Anexo: 12 jul 2022, 11-08-00.png

Assinatura manuscrita com hash SHA256 prefixo ab4d48(...)

Reprodução proibida



Reprodução proibida

Serviço Público Federal

CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 8ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	N°:8-23158/22

CONTRATADO

Nome:Cristine da Silveira Figueiredo Prates	Registro CRBio:99.797/08-S
CPF:98873016120	Tel:99972045
E-Mail:cristine.prates@gmail.com	
Endereço:rua rio capivara	
Cidade:Lençóis	Bairro:
CEP:46960-000	UF:BA

CONTRATANTE

Nome:Tetra Mais Consultoria LTDA	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:14.366.110/0003-48
Endereço:R CAPITAO CASSIANO RICARDO DE TOLEDO, 191 SL 1012	
Cidade:Jundiaí	Bairro:Chácara Urbana
CEP:13201-840	UF:SP
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Situacão da ART:			
Natureza: Prestação de Serviços - 1.2,1.7			
Identificação:MONITORAMENTO DE FAUNA NO PARQUE EÓLICO MORRO DO CRUZEIRO E PARQUE EÓLICO BROTAS DE MACAÚBAS.			
Município do Trabalho: Brotas de Macaúbas	UF: BA,SP	Município da sede: São Paulo	UF:SP
Forma de participação: Equipe		Perfil da equipe: Biólogos	
Área do conhecimento: Ecologia		Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade:EXECUÇÃO DO MONITORAMENTO DE AVIFAUNA NO PARQUE EÓLICO MORRO DO CRUZEIRO E PARQUE EÓLICO BROTAS DE MACAÚBAS.			
Valor: R$ 109750,00		Total de horas: 2000	
Início: 24/11/2022		Término:	

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 22 / 11 / 22

Cristine Prates

Assinatura do profissional

Data: 22 / 11 / 22

Maria Claud[illegible] Paley Braga (22 de Novembro de 2022 15:51 GMT-3)

Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio08-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART**

Solicitação de baixa por distrato

N° do protocolo: 112521/NET

Data: / /

Assinatura do Profissional

Data: / /

Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

N° do protocolo: 112521/NET

Data: / / Assinatura do profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do contratante

14.366.110/0001-86

Tetra Mais Consultoria Ltda

Rua Jerônimo da Veiga, 164 16 andar
ITAIM BIBI - CEP: 04536-900
SÃO PAULO - SP

Art Cristine Prates

Relatório de auditoria final 2022-11-22

Criado em:	2022-11-22
Por:	Juliana Stelzer (juliana.stelzer@tetramais.com.br)
Status:	Assinado
ID da transação:	CBJCHBCAABAAtu2OlgvB04zKSkZ_9SvJw-zcvAVu5AQR

Histórico de "Art Cristine Prates"

Documento criado por Juliana Stelzer (juliana.stelzer@tetramais.com.br)
2022-11-22 - 18:18:34 GMT

Documento enviado por email para Maria Claudia Paley Braga (claudia.paley@tetramais.com.br) para assinatura
2022-11-22 - 18:19:23 GMT

Email visualizado por Maria Claudia Paley Braga (claudia.paley@tetramais.com.br)
2022-11-22 - 18:50:56 GMT

Documento assinado eletronicamente por Maria Claudia Paley Braga (claudia.paley@tetramais.com.br)
Data da assinatura: 2022-11-22 - 18:51:06 GMT - Fonte da hora: servidor

Contrato finalizado.
2022-11-22 - 18:51:06 GMT

Serviço Público Federal

CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 8ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	N°:8-23165/22

CONTRATADO	
Nome:Fernando Moreira Flores	Registro CRBio:65.710/08-D
CPF:10487288700	Tel:998420290
E-Mail:nandomoreiraf@gmail.com	
Endereço:Rua 29 de Julho - 596	
Cidade:Cruz das Almas	Bairro:Suzana
CEP:44380-000	UF:BA

CONTRATANTE	
Nome:Tetra Mais Consultoria LTDA	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:14.366.110/0003-48
Endereço:R CAPITAO CASSIANO RICARDO DE TOLEDO, 191 SL 1012	
Cidade:Jundiaí	Bairro:Chácara Urbana
CEP:13201-840	UF:SP
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
Situacão da ART:			
Natureza: Prestação de Serviços - 1.2,1.7			
Identificação:MONITORAMENTO DE FAUNA NO PARQUE EÓLICO MORRO DO CRUZEIRO E BROTAS DE MACAÚBAS			
Município do Trabalho: Brotas de Macaúbas	UF: BA	Município da sede: Brotas de Macaúbas	UF:BA
Forma de participação: Equipe		Perfil da equipe: Biólogos, Zoólogos e Botânicos	
Área do conhecimento: Ecologia		Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade:EXECUÇÃO DO PLANO DE MONITORAMENTO DA AVIFAUNA MIGRATÓRIA E DOS QUIRÓPTEROS, E DO PLANO DE AÇÃO PARA CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES DA FAUNA, PARA O PARQUE EÓLICO MORRO DO CRUZEIRO E PARQUE EÓLICO bROTAS DE MACAÚBAS. RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA AVIFAUNA.			
Valor: R$ 5700,00		Total de horas: 2000	
Início: 18/11/2022		Término:	

ASSINATURAS		
Declaro serem verdadeiras as informações acima		
Data: / /	Data: 22 / 11 / 22	Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio08-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART**
Fernando Moreira Flores	Maria Claudia Paley Braga (22 de Novembro de 2022 15:51 GMT-3)	
Assinatura do profissional	Assinatura e carimbo do contratante	

Solicitação de baixa por distrato	**Solicitação de baixa por conclusão**
N° do protocolo: 112529/NET	Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.
Data: / /	N° do protocolo: 112529/NET
Assinatura do Profissional	Data: / / Assinatura do profissional
Data: / /	Data: / / Assinatura e Carimbo do contratante
Assinatura e carimbo do contratante	

14.366.110/0001-86

Tetra Mais Consultoria Ltda

Rua Jerônimo da Veiga, 164 16 andar
ITAIM BIBI - CEP: 04536-900
SÃO PAULO - SP

ART Fernando Flores

Relatório de auditoria final 2022-11-22

Criado em:	2022-11-22
Por:	Juliana Stelzer (juliana.stelzer@tetramais.com.br)
Status:	Assinado
ID da transação:	CBJCHBCAABAA-REJD0lomorj8cIU7nH9_xtITpthk4cG

Histórico de "ART Fernando Flores"

Documento criado por Juliana Stelzer (juliana.stelzer@tetramais.com.br)
2022-11-22 - 18:20:52 GMT

Documento enviado por email para Maria Claudia Paley Braga (claudia.paley@tetramais.com.br) para assinatura
2022-11-22 - 18:21:17 GMT

Email visualizado por Maria Claudia Paley Braga (claudia.paley@tetramais.com.br)
2022-11-22 - 18:51:12 GMT

Documento assinado eletronicamente por Maria Claudia Paley Braga (claudia.paley@tetramais.com.br)
Data da assinatura: 2022-11-22 - 18:51:21 GMT - Fonte da hora: servidor

Contrato finalizado.
2022-11-22 - 18:51:21 GMT

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CRBIO - CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

1-ART Nº: **2022/05104**

CONTRATADO

2.Nome: LUANA OLIVEIRA BERNARDES		3.Registro no CRBio: 086600/01-D	
4.CPF: 387.998.318-64	5.E-mail: luana.bernardes@hotmail.com		6.Tel: (12)3655-2181
7.End.: GERALDO BALDUQUE 106		8.Compl.:	
9.Bairro: VILA GALVAO	10.Cidade: CAÇAPAVA	11.UF: SP	12.CEP: 12286-305

CONTRATANTE

13.Nome: TETRA MAIS CONSULTORIA LTDA		
14.Registro Profissional:	15.CPF / CGC / CNPJ: 14.366.110/0003-48	
16.End.: RUA CAPITAO CASSIANO RICARDO DE TOLEDO 191		
17.Compl.: SALA10012	18.Bairro: CHACARA URBANA	19.Cidade: JUNDIAI
20.UF: SP	21.CEP: 13201-840	22.E-mail/Site: contato@tetramais.com.br / www.tetramais.com.br

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

23.Natureza : 1. Prestação de serviço
Atividade(s) Realizada(s) : Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Realização de consultorias/assessorias técnicas;

24.Identificação : FAUNA- EXECUÇÃO DO MONITORAMENTO E RESGATE DE FAUNA NO PARQUE EÓLICO MORRO DO CRUZEIRO

25.Município de Realização do Trabalho: JUNDIAI	26.UF: SP
27.Forma de participação: EQUIPE	28.Perfil da equipe: BIÓLOGO E VETERINÁRIO
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Zoologia;	30.Campo de Atuação: Meio Ambiente

31.Descrição sumária : EXECUÇÃO DO PLANO DE MONITORAMENTO DA AVIFAUNA MIGRATÓRIA E DOS QUIRÓPTEROS, DO PLANO DE AÇÃO PARA CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES DA FAUNA; E RESGATE E SALVAMENTO DE FAUNA SILVESTRE, PARA O PARQUE EÓLICO MORRO DO CRUZEIRO.

32.Valor: R$ 7.500,00	33.Total de horas: 100	34.Início: MAI/2022	35.Término: DEZ/2024

36. ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data:	Data:
Assinatura do Profissional	Assinatura e Carimbo do Contratante

Assinatura do Profissional

Digite o texto aqui

37. LOGO DO CRBio

CRBio-01

38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / /	Assinatura do Profissional	
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	

39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO

Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS

NÚMERO DE CONTROLE: 9622.1191.2446.3388

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio01.org.br

Clicksign 67bfc090-6389-46c3-ab4b-db7c4ea66dae

22799_MDC_ART_LuanaBernardes_assLB.pdf

Documento número #67bfc090-6389-46c3-ab4b-db7c4ea66dae

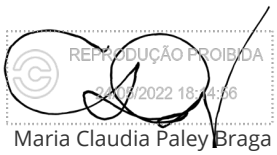
Hash do documento original (SHA256): 5a1210777140090ce5528d599ce41a236d256d110b51728bd8e96ea15f30be94

Assinaturas

Maria Claudia Paley Braga

CPF: 112.175.738-36

Assinou em 24 mai 2022 às 18:14:56



Log

24 mai 2022, 18:07:53	Operador com email guilherme.carbonari@tetramais.com.br na Conta 91a95dc8-bf21-41c0-a1e7-59c66e991ffe criou este documento número 67bfc090-6389-46c3-ab4b-db7c4ea66dae. Data limite para assinatura do documento: 23 de junho de 2022 (18:07). Finalização automática após a última assinatura: habilitada. Idioma: Português brasileiro.
24 mai 2022, 18:07:57	Operador com email guilherme.carbonari@tetramais.com.br na Conta 91a95dc8-bf21-41c0-a1e7-59c66e991ffe adicionou à Lista de Assinatura: claudia.paley@tetramais.com.br, para assinar, com os pontos de autenticação: email (via token); Nome Completo; CPF; endereço de IP; Assinatura manuscrita. Dados informados pelo Operador para validação do signatário: nome completo Maria Claudia Paley Braga e CPF 112.175.738-36.
24 mai 2022, 18:15:02	Maria Claudia Paley Braga assinou. Pontos de autenticação: email claudia.paley@tetramais.com.br (via token). CPF informado: 112.175.738-36. Assinatura manuscrita com hash SHA256 prefixo 0b191f(...), vide anexo 24 mai 2022, 18-14-57.png. IP: 177.141.177.33. Componente de assinatura versão 1.276.0 disponibilizado em https://app.clicksign.com.
24 mai 2022, 18:15:03	Processo de assinatura finalizado automaticamente. Motivo: finalização automática após a última assinatura habilitada. Processo de assinatura concluído para o documento número 67bfc090-6389-46c3-ab4b-db7c4ea66dae.

ICP Brasil

Documento assinado com validade jurídica.

Para conferir a validade, acesse https://validador.clicksign.com e utilize a senha gerada pelos signatários ou envie este arquivo em PDF.

As assinaturas digitais e eletrônicas têm validade jurídica prevista na Medida Provisória nº. 2200-2 / 2001

Este Log é exclusivo e deve ser considerado parte do documento nº 67bfc090-6389-46c3-ab4b-db7c4ea66dae, com os efeitos prescritos nos Termos de Uso da Clicksign, disponível em www.clicksign.com.

Anexo: 24 mai 2022, 18-14-57.png

Assinatura manuscrita com hash SHA256 prefixo 0b191f(...)

Reprodução proibida



Reprodução proibida

Serviço Público Federal

CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 8ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	N°:8-23166/22

CONTRATADO

Nome:Marcelino Pinto Dias	Registro CRBio:92.521/08-D
CPF:01305541545	Tel:32883828
E-Mail:marcelino-dias@hotmail.com	
Endereço:Rua Gonçalo Coelho, 57	
Cidade:Porto Seguro	Bairro:Campinho
CEP:45810-000	UF:BA

CONTRATANTE

Nome:Tetra Mais Consultoria LTDA	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:14.366.110/0003-48
Endereço:R CAPITAO CASSIANO RICARDO DE TOLEDO, 191 SL 1012	
Cidade:Jundiaí	Bairro:Chácara Urbana
CEP:13201-840	UF:SP
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Situacão da ART:			
Natureza: Prestação de Serviços - 1.2,1.7			
Identificação:MONITORAMENTO DE FAUNA NOS PARQUES EÓLICOS MORRO DO CRUZEIRO E BROTAS DE MACAÚBAS			
Município do Trabalho: Brotas de Macaúbas	UF: BA	Município da sede: Brotas de Macaúbas	UF:BA
Forma de participação: Equipe		Perfil da equipe: ECÓLOGOS, ZOOLOGOS E BOTÂNICOS	
Área do conhecimento: Ecologia		Campo de atuação: Meio ambiente	

Descrição sumária da atividade:EXECUÇÃO DO PLANO DE MONITORAMENTO DA AVIFAUNA E DOS QUIRÓPTEROS, E DO PLANO DE AÇÃO PARA CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES DA FAUNA, PARA OS PARQUES EÓLICOS MORRO DO CRUZEIRO E BROTAS DE MACAÚBAS.

Valor: R$ 5320,00	Total de horas: 2000
Início: 18/11/2022	Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: / /

Assinatura do profissional

Data: / /

Maria Claudia Paley Braga (22 de Novembro de 2022 13:22 GMT-3)

Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio08-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART**

Solicitação de baixa por distrato

N° do protocolo: 112530/NET

Data: / /

Assinatura do Profissional

Data: / /

Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

N° do protocolo: 112530/NET

Data: / / Assinatura do profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do contratante

14.366.110/0001-86

Tetra Mais Consultoria Ltda

Rua Jerônimo da Veiga, 164 16 andar
ITAIM BIBI - CEP: 04536-900
SÃO PAULO - SP

ArtDocumento

Relatório de auditoria final 2022-11-22

Criado em:	2022-11-22
Por:	Juliana Stelzer (juliana.stelzer@tetramais.com.br)
Status:	Assinado
ID da transação:	CBJCHBCAABAAnSWKhWQ-Wx6kZwzXEedY5tlAdxsEOyp6

Histórico de "ArtDocumento"

Documento criado por Juliana Stelzer (juliana.stelzer@tetramais.com.br)
2022-11-22 - 13:36:25 GMT

Documento enviado por email para Maria Claudia Paley Braga (claudia.paley@tetramais.com.br) para assinatura
2022-11-22 - 13:37:40 GMT

Email visualizado por Maria Claudia Paley Braga (claudia.paley@tetramais.com.br)
2022-11-22 - 16:22:11 GMT

Documento assinado eletronicamente por Maria Claudia Paley Braga (claudia.paley@tetramais.com.br)
Data da assinatura: 2022-11-22 - 16:22:24 GMT - Fonte da hora: servidor

Contrato finalizado.
2022-11-22 - 16:22:24 GMT

Serviço Público Federal

CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 8ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	N°:8-23047/22

CONTRATADO

Nome:Mateus Souza de Carvalho	Registro CRBio:59.204/08-D
CPF:01133939546	Tel:991298696
E-Mail:mateusscarvalho@gmail.com	
Endereço:Av. Paulo VI, Nº 1690, Ap. 02.	
Cidade:Salvador	Bairro:Pituba
CEP:41810-001	UF:BA

CONTRATANTE

Nome:Tetra Mais Consultoria LTDA	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:14.366.110/0003-48
Endereço:R CAPITAO CASSIANO RICARDO DE TOLEDO, 191 SL 1012	
Cidade:Jundiaí	Bairro:Chácara Urbana
CEP:13201-840	UF:SP
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Situacão da ART:			
Natureza: Prestação de Serviços - 1.2,1.7			
Identificação:EXECUÇÃO DO MONITORAMENTO DE FAUNA NO PARQUE EÓLICO MORRO DO CRUZEIRO			
Município do Trabalho: Brotas de Macaúbas	UF: BA	Município da sede: Brotas de Macaúbas	UF:BA
Forma de participação: Equipe		Perfil da equipe: Biólogos	
Área do conhecimento: Ecologia		Campo de atuação: Meio ambiente	

Descrição sumária da atividade:EXECUÇÃO DO PLANO DE MONITORAMENTO DE MASTOFAUNA DE MÉDIO E GRANDE PORTE, PARA O PARQUE EÓLICO MORRO DO CRUZEIRO E PARQUE EÓLICO BROTAS DE MACAÚBAS. RESPONSÁVEL PELA MASTOFAUNA.

Valor: R$ 106200,00	Total de horas: 2000
Início: 07/11/2022	Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 07/ 11 / 2022	Data: / /
Assinatura do profissional	Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio08-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART**

Solicitação de baixa por distrato

N° do protocolo: 112362/NET

Data: / /

Assinatura do Profissional

Data: / /

Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

N° do protocolo: 112362/NET

Data: / / Assinatura do profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do contratante

14.366.110/0001-86

Tetra Mais Consultoria Ltda

Rua Jerônimo da Veiga, 164 16 andar
ITAIM BIBI - CEP: 04536-900
SÃO PAULO - SP

ART_BROTAS_MACAUBAS_MORRO_CRUZEIRO_MATEUS

Relatório de auditoria final 2022-11-16

Criado em:	2022-11-16
Por:	Juliana Stelzer (juliana.stelzer@tetramais.com.br)
Status:	Assinado
ID da transação:	CBJCHBCAABAAoWrGlg_bWGE_6vnVJzn7PYnCqhJxgbpK

Histórico de "ART_BROTAS_MACAUBAS_MORRO_CRUZEIRO_MATEUS"

Documento criado por Juliana Stelzer (juliana.stelzer@tetramais.com.br)
2022-11-16 - 18:51:10 GMT

Documento enviado por email para Maria Claudia Paley Braga (claudia.paley@tetramais.com.br) para assinatura
2022-11-16 - 18:51:59 GMT

Email visualizado por Maria Claudia Paley Braga (claudia.paley@tetramais.com.br)
2022-11-16 - 20:54:27 GMT

Documento assinado eletronicamente por Maria Claudia Paley Braga (claudia.paley@tetramais.com.br)
Data da assinatura: 2022-11-16 - 20:54:49 GMT - Fonte da hora: servidor

Contrato finalizado.
2022-11-16 - 20:54:49 GMT

tetra+ | Powered by Adobe Acrobat Sign

Serviço Público Federal

CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 8ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	N°:8-23198/22

CONTRATADO

Nome:Renata Cristina da Silva Costa	Registro CRBio:59.532/08-D
CPF:75137577553	Tel:77999365233
E-Mail:renatadamaso@hotmail.com	
Endereço:Rua das Margaridas - Nº 120	
Cidade: Barreiras	Bairro:Jardim Vitóra
CEP:47803-700	UF:BA

CONTRATANTE

Nome:Tetra Mais Consultoria LTDA	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:14.366.110/0003-48
Endereço:R CAPITAO CASSIANO RICARDO DE TOLEDO, 191 SL 1012	
Cidade:Jundiaí	Bairro:Chácara Urbana
CEP:13201-840	UF:SP
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Situacão da ART:			
Natureza: Prestação de Serviços - 1.7			
Identificação:EXECUÇÃO DO MONITORAMENTO DE FAUNA NOS PARQUES EÓLICOS MORRO DO CRUZEIRO E BROTAS DE MACAÚBAS			
Município do Trabalho: 785710.64 E / 8644200,02 S	UF: BA	Município da sede: 11°59'52" S / 42°37'30" O	UF:BA
Forma de participação: Individual		Perfil da equipe: null	
Área do conhecimento: Zoologia		Campo de atuação: Meio ambiente	

Descrição sumária da atividade:EXECUÇÃO DO MONITORAMENTO DOS QUIRÓPTEROS E PLANO DE AÇÃO PARA CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES DA FAUNA NO PARQUE EÓLICO MORRO DO CRUZEIRO E PARQUE EÓLICO BROTAS DE MACAÚBAS.

Valor: R$ 97200,00	Total de horas: 3600
Início: 01/12/2022	Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 01 / 12 / 2022

Renata Costa

Assinatura do profissional

Data: 22 / 11 / 22

Maria Claudia Paley Braga (22 de Novembro de 2022 15:51 GMT-3)

Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio08-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART**

Solicitação de baixa por distrato

N° do protocolo: 112571/NET

Data: / /

Assinatura do Profissional

Data: / /

Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

N° do protocolo: 112571/NET

Data: / / Assinatura do profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do contratante

14.366.110/0001-86

Tetra Mais Consultoria Ltda

Rua Jerônimo da Veiga, 164 16 andar
ITAIM BIBI - CEP: 04536-900
SÃO PAULO - SP

Scanned with CamScanner

ART VALMIR e Renata

Relatório de auditoria final 2022-11-22

Criado em:	2022-11-22
Por:	Juliana Stelzer (juliana.stelzer@tetramais.com.br)
Status:	Assinado
ID da transação:	CBJCHBCAABAArkOeleoX0uQzFLMS6CrYu0U1YnaRlaHO

Histórico de "ART VALMIR e Renata"

Documento criado por Juliana Stelzer (juliana.stelzer@tetramais.com.br)
2022-11-22 - 18:30:47 GMT

Documento enviado por email para Maria Claudia Paley Braga (claudia.paley@tetramais.com.br) para assinatura
2022-11-22 - 18:31:52 GMT

Email visualizado por Maria Claudia Paley Braga (claudia.paley@tetramais.com.br)
2022-11-22 - 18:51:28 GMT

Documento assinado eletronicamente por Maria Claudia Paley Braga (claudia.paley@tetramais.com.br)
Data da assinatura: 2022-11-22 - 18:51:47 GMT - Fonte da hora: servidor

Contrato finalizado.
2022-11-22 - 18:51:47 GMT

Serviço Público Federal

CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 8ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART | N°:8-23162/22

CONTRATADO

Nome:Valmir Dâmaso de Almeida Júnior | Registro CRBio:36.058/08-D

CPF:65167708591 | Tel:999683660

E-Mail:damasojunior@hotmail.com

Endereço:R. Capitão Manoel Miranda Nº753

Cidade:Barreiras | Bairro:Centro

CEP:47800-157 | UF:BA

CONTRATANTE

Nome:Tetra Mais Consultoria LTDA

Registro Profissional: | CPF/CGC/CNPJ:14.366.110/0003-48

Endereço:R CAPITAO CASSIANO RICARDO DE TOLEDO, 191 SL 1012

Cidade:Jundiaí | Bairro:Chácara Urbana

CEP:13201-840 | UF:SP

Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Situacão da ART:

Natureza: Prestação de Serviços - 1.7

Identificação:EXECUÇÃO DO MONITORAMENTO DE FAUNA NOS PARQUES EÓLICOS MORRO DO CRUZEIRO E BROTAS DE MACAÚBAS

Município do Trabalho: 785710.64 E / 8644200,02 S | UF: BA | Município da sede: 11°59'52" S / 42°37'30" O | UF:BA

Forma de participação: Individual | Perfil da equipe: null

Área do conhecimento: Zoologia | Campo de atuação: Meio ambiente

Descrição sumária da atividade:EXECUÇÃO DO PLANO DE MONITORAMENTO DOS QUIRÓPTEROS E PLANO DE AÇÃO PARA CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES DA FAUNA NO PARQUE EÓLICO MORRO DO CRUZEIRO E PARQUE EÓLICO BROTAS DE MACAÚBAS.

Valor: R$ 97200,00 | Total de horas: 3600

Início: 01/12/2022 | Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 01 / 12 / 2022

Valmir Dâmaso de Almeida Junior
Biólogo - CRBio-BA Nº 36.058/08-D

Assinatura do profissional

Data: 22 / 11 /22

Maria Claudia Paley Braga (22 de Novembro de 2022 15:51 GMT-3)

Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio08-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART**

Solicitação de baixa por distrato

N° do protocolo: 112525/NET

Data: / /

Assinatura do Profissional

Data: / /

Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

N° do protocolo: 112525/NET

Data: / / Assinatura do profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do contratante

14.366.110/0001-86

Tetra Mais Consultoria Ltda

Rua Jerônimo da Veiga, 164 16 andar
ITAIM BIBI - CEP: 04536-900
SÃO PAULO - SP

Scanned with CamScanner

Serviço Público Federal

CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 8ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	N°:8-23198/22

CONTRATADO

Nome:Renata Cristina da Silva Costa	Registro CRBio:59.532/08-D
CPF:75137577553	Tel:77999365233
E-Mail:renatadamaso@hotmail.com	
Endereço:Rua das Margaridas - Nº 120	
Cidade: Barreiras	Bairro:Jardim Vitóra
CEP:47803-700	UF:BA

CONTRATANTE

Nome:Tetra Mais Consultoria LTDA	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:14.366.110/0003-48
Endereço:R CAPITAO CASSIANO RICARDO DE TOLEDO, 191 SL 1012	
Cidade:Jundiaí	Bairro:Chácara Urbana
CEP:13201-840	UF:SP
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Situacão da ART:			
Natureza: Prestação de Serviços - 1.7			
Identificação:EXECUÇÃO DO MONITORAMENTO DE FAUNA NOS PARQUES EÓLICOS MORRO DO CRUZEIRO E BROTAS DE MACAÚBAS			
Município do Trabalho: 785710.64 E / 8644200,02 S	UF: BA	Município da sede: 11°59'52" S / 42°37'30" O	UF:BA
Forma de participação: Individual		Perfil da equipe: null	
Área do conhecimento: Zoologia		Campo de atuação: Meio ambiente	

Descrição sumária da atividade:EXECUÇÃO DO MONITORAMENTO DOS QUIRÓPTEROS E PLANO DE AÇÃO PARA CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES DA FAUNA NO PARQUE EÓLICO MORRO DO CRUZEIRO E PARQUE EÓLICO BROTAS DE MACAÚBAS.

Valor: R$ 97200,00	Total de horas: 3600
Início: 01/12/2022	Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 01 / 12 / 2022

Renata Costa

Assinatura do profissional

Data: 22 / 11 / 22

Maria Claudia Paley Braga (22 de Novembro de 2022 15:51 GMT-3)

Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio08-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART**

Solicitação de baixa por distrato

N° do protocolo: 112571/NET

Data: / /

Assinatura do Profissional

Data: / /

Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

N° do protocolo: 112571/NET

Data: / / Assinatura do profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do contratante

14.366.110/0001-86

Tetra Mais Consultoria Ltda

Rua Jerônimo da Veiga, 164 16 andar
ITAIM BIBI - CEP: 04536-900
SÃO PAULO - SP

Scanned with CamScanner

ART VALMIR e Renata

Relatório de auditoria final 2022-11-22

Criado em:	2022-11-22
Por:	Juliana Stelzer (juliana.stelzer@tetramais.com.br)
Status:	Assinado
ID da transação:	CBJCHBCAABAArkOeleoX0uQzFLMS6CrYu0U1YnaRlaHO

Histórico de "ART VALMIR e Renata"

Documento criado por Juliana Stelzer (juliana.stelzer@tetramais.com.br)
2022-11-22 - 18:30:47 GMT

Documento enviado por email para Maria Claudia Paley Braga (claudia.paley@tetramais.com.br) para assinatura
2022-11-22 - 18:31:52 GMT

Email visualizado por Maria Claudia Paley Braga (claudia.paley@tetramais.com.br)
2022-11-22 - 18:51:28 GMT

Documento assinado eletronicamente por Maria Claudia Paley Braga (claudia.paley@tetramais.com.br)
Data da assinatura: 2022-11-22 - 18:51:47 GMT - Fonte da hora: servidor

Contrato finalizado.
2022-11-22 - 18:51:47 GMT

Consultoria Econômica e Ambiental

+55 (11) **2638-6664 / 3071-2721**

ESCRITÓRIO SÃO PAULO

Rua Jerônimo da Veiga, 164, 16° andar
São Paulo, SP CEP 04536-900

SIGA A TETRA+

www.tetramais.com.br