



FLOREST
CONSULTORIA E ENGENHARIA



CIMENTO
NACIONAL

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

TOMO III.II – MEIO BIÓTICO - FAUNA

**PROJETO ÁRVORE ALTA
ALHANDRA/PB
ABRIL/2019**



SUMÁRIO – TOMO III.II - FAUNA

1	APRESENTAÇÃO	10
2	INTRODUÇÃO	11
3	METODOLOGIA	15
3.1	Área de estudo	15
3.2	Coleta de dados primários	22
3.2.1	Avifauna	22
3.2.2	Herpetofauna	24
3.2.3	Ictiofauna	27
3.2.4	Mastofauna	31
3.2.5	Análise dos dados	37
3.3	Coleta de dados secundários	38
3.3.1	Avifauna	38
3.3.2	Herpetofauna	39
3.3.3	Ictiofauna	39
3.3.4	Mastofauna	39
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	41
4.1	Avifauna	41
4.1.1	Composição faunística	41
4.1.2	Eficiência amostral	57
4.1.3	Sazonalidade	63
4.1.4	Espécies Ameaçadas e Protegidas por Legislação Internacional e/ou Federal	64
4.1.5	Espécies Endêmicas, Raras e Não Descritas	66
4.1.6	Espécies Cinegéticas	66
4.1.7	Espécies Domésticas/Invasoras	67
4.1.8	Considerações finais	67
4.2	Herpetofauna	68
4.2.1	Composição faunística	68
4.2.2	Eficiência amostral	74
4.2.3	Comparação entre as áreas e índices de diversidade	75
4.2.4	Espécies de potencial ocorrência	78
4.2.5	Espécies endêmicas, ameaçadas e de importância econômica e cinegética	79
4.2.6	Espécies bioindicadoras de qualidade ambiental	80



4.2.7	Considerações Finais.....	81
4.3	Ictiofauna	81
4.3.1	Composição faunística	81
4.3.2	Eficiência amostral	92
4.3.3	Índices de diversidade	93
4.3.4	Comparação entre os pontos de amostragens.....	94
4.3.5	Espécies de potencial ocorrência	95
4.3.6	Espécies Ameaçadas e Protegidas por Legislação Internacional e/ou Federal.....	98
4.3.7	Espécies Endêmicas, Raras e Não Descritas.....	98
4.3.8	Espécies de valor comercial.....	99
4.3.9	Espécies Invasoras	99
4.3.10	Considerações Finais.....	100
4.4	Mastofauna	101
4.4.1	Composição faunística	101
4.4.2	Eficiência amostral.....	109
4.4.3	Comparação entre as áreas e índices de diversidade.....	110
4.4.4	Sazonalidade.....	115
4.4.5	Espécies de potencial ocorrência	117
4.4.6	Espécies Ameaçadas e Protegidas por Legislação Internacional e/ou Federal.....	124
4.4.7	Espécies Endêmicas, Raras e Não Descritas.....	124
4.4.8	Espécies Cinegéticas e de Importância Médica/Epidemiológica	125
4.4.9	Espécies Domésticas/Invasoras	127
4.4.10	Considerações Finais.....	128
5	CONCLUSÃO GERAL	131
6	REFERÊNCIAS	132
ANEXO I - Relatório fotográfico referente a avifauna registrada durante o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.		149
ANEXO II - Relatório fotográfico referente a herpetofauna registrada durante o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.		168
ANEXO III - Relatório fotográfico referente a ictiofauna registrada durante o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.		181
ANEXO IV - Relatório fotográfico referente a mastofauna terrestre registrada durante o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.		190
ANEXO V - Ficha de campo utilizada para a coleta de dados primários do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.		200



ÍNDICE – TABELAS

Tabela 1: Dados sobre a localização e característica da vegetação encontrada nas áreas amostradas da fauna terrestre para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.....	17
Tabela 2: Coordenadas das unidades amostrais utilizados para coleta de dados primários da ictiofauna para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.	22
Tabela 3: Espécies de aves inventariadas a partir do levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.....	43
Tabela 4: Espécies exclusivas por campanha inventariadas a partir do levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.	56
Tabela 5: Espécies exclusivas por área amostral a partir do levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.....	60
Tabela 6: Riqueza de espécies, abundância, índice de diversidade (Shannon – H'), equitabilidade de Pielou (J) e Dominância (D) por área de amostragem das espécies de aves no levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.....	61
Tabela 7: Lista de espécies de aves enquadradas na lista CITES I e II e registradas no levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.....	65
Tabela 8: Lista das espécies de aves cinegéticas registradas durante o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.....	66
Tabela 9: Lista das espécies da herpetofauna registrada durante as campanhas para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.	71
Tabela 10: Número de espécimes (N), riqueza em espécies (S), índice de diversidade (Shannon – H'), equitabilidade de Pielou (J), Dominância (D) e espécie dominante por área de amostragem no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.....	77
Tabela 11: Quantificação de indivíduos de espécies por unidade amostral no período de seca durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.....	82
Tabela 12: Número de espécimes por espécie e por unidade amostral, coletados durante (período de cheia) o levantamento dos dados primários para para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.	84



Tabela 13: Espécies de peixes inventariadas a partir do levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB. Status de conservação: MMA (2014); NA = não avaliada, LC = sem preocupação (= não ameaçada).....	91
Tabela 14: Riqueza em espécies, abundância, índice de diversidade (Shannon - H), equitabilidade de Pielou (J) e Dominância (D) por pontos de amostragem das espécies de peixes registradas durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.....	94
Tabela 15: Espécies de peixes inventariadas a partir do levantamento dos dados secundários para dos dados primários para o EIA da Mineração Nacional, Alhandra - PB.	96
Tabela 16: Espécies de mamíferos terrestres inventariadas a partir do levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB. Onde: Método de amostragem- ACV: Armadilha de contenção viva, AF: Armadilha fotográfica, BA: Busca Ativa, P: Pitfall. Status de conservação: IUCN (2017); NA = não avaliada, NT = quase ameaçada; VU = vulnerável; LC = sem preocupação (= não ameaçada).	104
Tabela 17: Índices por área de amostragem das espécies de mamíferos terrestres registradas durante o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.	113
Tabela 18: Lista de espécies de mamíferos inventariadas a partir do levantamento dos dados secundários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB. Onde: Fonte: 1 = Coleção da Mamíferos da Universidade Federal da Paraíba; 2 = Percequillo et al. (2007); 3 = EIA Cabo Branco (2011); 4 = Magalhães (2010). Status de conservação: DD = deficiente de dados; NA = não avaliada, NT = quase ameaçada; VU = vulnerável; LC = menor preocupação.....	121
Tabela 19: Lista das espécies de mamíferos cinegéticas registradas durante o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.	126



ÍNDICE – FIGURAS

Figura 1: Perfil da Área de Controle I, utilizada na coleta de dados da fauna para realização do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.....	18
Figura 2: Perfil da Área de Controle 2, utilizada na coleta de dados da fauna para realização do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.....	18
Figura 3: Perfil da área da Cava 1, utilizada na coleta de dados da fauna para realização do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.....	19
Figura 4: Perfil da área da Cava 2, utilizada na coleta de dados da fauna para realização do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.....	19
Figura 5: Rede de captura - rede de neblina - utilizada na coleta de dados da avifauna para realização do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.....	23
Figura 6: Esquema da rede de captura - rede de neblina - utilizada na coleta de dados da avifauna para realização do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.	24
Figura 7: Armadilha de interceptação e queda (<i>pitfall traps</i>) utilizada na coleta de dados da herpetofauna para realização do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.....	26
Figura 8: Esquema da armadilha de interceptação e queda (<i>pitfall traps</i>) utilizada na coleta de dados da herpetofauna para realização do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.....	26
Figura 9: Puça utilizado na coleta de dados da ictiofauna para realização do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.	28
Figura 10: Peneiras utilizadas na coleta de dados da ictiofauna para realização do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.	28
Figura 11: Rede de espera utilizada na coleta de dados da ictiofauna para realização do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.	29
Figura 12: Rede de arrasto utilizada na coleta de dados da ictiofauna para realização do Diagnóstico Ambiental da Mineração nacional, Alhandra – PB.....	29
Figura 13: Tarrafa utilizada na coleta de dados da ictiofauna para realização do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.	30



- Figura 14:** Armadilha de contenção viva do tipo Sherman utilizada na coleta de dados da mastofauna para realização do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.32
- Figura 15:** Armadilha de contenção viva do tipo Sherman utilizada na coleta de dados da mastofauna para realização do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.32
- Figura 16:** Armadilha de contenção viva do tipo Tomahawk utilizada na coleta de dados da mastofauna para realização do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.....33
- Figura 17:** Armadilha de contenção viva do tipo Tomahawk utilizada na coleta de dados da mastofauna para realização do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.....33
- Figura 18:** Esquema de distribuição das armadilhas de contenção viva utilizadas na coleta de dados e realização do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.34
- Figura 19:** Armadilha fotográfica – câmera trap - utilizada na coleta de dados da mastofauna para realização do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.35
- Figura 20:** Esquema da armadilha fotográfica – câmera trap - utilizada na coleta de dados da mastofauna para realização do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Pitimbu – PB.35
- Figura 21:** Gráfico de coluna da riqueza e representatividade taxonômica das espécies de aves registradas nas campanhas seca e chuvosa durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.....41
- Figura 22:** Gráfico de coluna da abundância das espécies de aves registradas durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.....42
- Figura 23:** Gráfico de coluna da riqueza e representatividade taxonômica das espécies, famílias e ordens de aves registradas nas campanhas seca e chuvosa durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.....55
- Figura 24:** Gráfico de coluna da riqueza das espécies de aves em relação ao Uso de Habitat, registradas nas campanhas seca e chuvosa durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.....57
- Figura 25:** Gráfico de linhas da curva de acumulação de espécies de aves durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.....58



Figura 26: Gráfico de colunas da representatividade da riqueza e abundância das espécies de aves registradas nas campanhas seca e chuvosa durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.....	59
Figura 27: Análise de Agrupamento utilizando o método UPGMA (Índice de Jaccard) para a composição de espécies de aves registrada durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.	62
Figura 28: Gráfico de coluna da riqueza e abundância de aves por estações durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.....	63
Figura 29: Representação da abundância por família da herpetofauna registrada durante as campanhas para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.	70
Figura 30: Curva de acumulação de espécies utilizando o número total de indivíduos capturados nas áreas amostradas durante o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.....	75
Figura 31: Riqueza e abundância da herpetofauna registrada para cada Área amostral do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.	76
Figura 32: Riqueza de anfíbios e répteis registrada para cada Área do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.....	76
Figura 33: Gráfico de coluna da abundância de anfíbios e répteis registrada para cada Área amostral do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.....	77
Figura 34: Análise de Agrupamento (UPGMA) baseada na matriz de distância (Índice de Jaccard) entre as áreas amostradas após a realização das campanhas do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.	78
Figura 35: Gráfico de pizza da abundância relativa (% de indivíduos) das espécies de peixes registradas (período de seca) durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.....	83
Figura 36: Gráfico de barras da abundância total (número de indivíduos) para as espécies de peixes registradas (período de seca) durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.	84
Figura 37: Gráfico de pizza da abundância relativa (% de indivíduos) das espécies de peixes registradas (período de cheia) durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.....	88



- Figura 38:** Gráfico de barras da abundância total (número de indivíduos) para as espécies de peixes registradas (período de cheia) durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.89
- Figura 39:** Gráfico de linhas mostrando a curva de acumulação das espécies de peixes registradas durante o levantamento dos dados primários (metodologia padronizada) para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.93
- Figura 40:** Análise de similaridade Jaccard construído com base nos sete pontos de amostragem das espécies de peixes registradas durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.95
- Figura 41:** Abundância (número de indivíduos) e abundância relativa (% de indivíduos) para as ordens de mamíferos terrestres registradas durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.103
- Figura 42:** Gráfico de pizza da abundância (número de indivíduos) e abundância relativa (% de indivíduos) para as famílias de mamíferos terrestres registradas durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.103
- Figura 43:** Gráfico de barras da abundância (número de indivíduos) das espécies de mamíferos registradas durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.106
- Figura 44:** Gráfico de barras da abundância (número de indivíduos) das espécies de mamíferos terrestres de médio e grande porte registradas durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.107
- Figura 45:** Gráfico de barras da abundância (número de indivíduos) das espécies de mamíferos terrestres de pequeno porte registradas durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.108
- Figura 46:** Curva de acumulação das espécies de mamíferos terrestres registradas durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.110
- Figura 47:** Gráfico de colunas e linhas da riqueza e abundância da mastofauna terrestre para cada área amostral, registrada durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.111
- Figura 48:** Gráfico de barras da Riqueza e abundância de espécies exclusivas da mastofauna terrestre para cada área amostral registrada durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.112



Figura 49: Análise de Agrupamento utilizando o método UPGMA (Índice de Jaccard) para a composição de espécies da mastofauna terrestre registrada durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.....	114
Figura 50: Gráfico de colunas do número de espécies e abundância (número de indivíduos) de mamíferos terrestres no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.....	116
Figura 51: Comparação da abundância de indivíduos de mamíferos terrestres durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.....	116
Figura 52: Gráfico de colunas da comparação da riqueza e exclusividade de espécies de mamíferos terrestres registradas nas campanhas seca e chuvosa durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.....	117
Figura 53 Gráficos de barra da distribuição comparativa do número total de espécies de mamíferos terrestres (por subgrupo) levantadas no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.....	118
Figura 54: Espécie de mamífero doméstico (<i>Canis lupus familiares</i> – cachorro/cão) encontrado durante o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.	127
Figura 55: Espécie de mamífero doméstico (<i>Equus africanus asinus</i> – cavalo) encontrado durante o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.	128
Mapa 1: Localização das áreas amostradas para coleta de dados primários da fauna terrestre para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.....	16
Mapa 2: Posição geográfica dos pontos amostrais para coleta de dados primários da ictiofauna para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.....	21

1 APRESENTAÇÃO

O presente documento se traduz no Diagnóstico Ambiental da Fauna de vertebrados da área de influência da Mineração Nacional S/A, locado nos municípios de Alhandra e Caaporã, estado da Paraíba, a fim de atender as exigências estabelecidas no termo de referência expedida pela Superintendência de Administração do Meio Ambiente (SUDEMA) associado ao PROCESSO SUDEMA 2013-001370/TEC/LP-1495 (Ref. ao DNPM Nº 846.235/2007) e ao PROCESSO SUDEMA 2013-001373/TEC/LP-1496 (Ref. ao DNPM Nº 846.236/2007).

Com fulcro na Instrução Normativa IBAMA nº 146/2007, o diagnóstico ambiental da fauna contemplou a sazonalidade regional, sendo realizada uma campanha na estação seca (Abril 2018) e outra na estação chuvosa (Junho 2018). Complementarmente, foi realizado um levantamento de dados bióticos secundários, possibilitando uma abrangência maior acerca da fauna alvo regional.

Desta feita, apresentamos aqui os resultados, cujas interpretações embasaram o prognóstico acerca da viabilidade ambiental do empreendimento, estabelecendo as respectivas ações de manejo e controle para mitigar os possíveis impactos decorrentes das atividades inerentes a este.

O referido empreendimento tem protocolo instaurado na SUDEMA sob as seguintes Licenças Prévias (LP):

- Nº 2013-001370/TEC/LP-1495 e 2013-001373/TEC/LP-1496.

Os grupos alvo e o desenho amostral (incluindo as metodologias empregadas) seguiram o Termo de Referência, com pequenos ajustes, previamente aprovados pela SUDEMA.



2 INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica é uma estreita faixa florestal localizada ao longo da costa do Brasil que se estende por mais de 4000 km, sendo bastante heterogênea quanto a seus tipos florestais (THOMAS, 2008). Trata-se de um bioma composto por um complexo de formações florestais úmidas e outras fisionomias, que abrange 17 estados brasileiros, o leste do Paraguai e na Província de Misiones, Argentina, em um território de mais de 1.300.000 km² (MORELLATO & HADDAD 2000; IBGE 2012; FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2008).

Originalmente, a Mata Atlântica recobria cerca de 1.1 milhões de km², correspondendo a 12% da área territorial do Brasil (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 1998). Atualmente, graças à intensa ocupação e exploração iniciada ainda do período colonial e exercida de forma contínua até a atualidade, a região está reduzida a menos de 16% de sua formação original (RIBEIRO *et al.* 2009).

Em respeito à sua biodiversidade, a Mata Atlântica abriga cerca de 20.000 espécies vegetais, que corresponde a mais de 30% da flora nacional, além de cerca de 900 espécies de aves, 280 de mamíferos, 380 de anfíbios e 200 de répteis. É também o bioma com o maior número de espécies ameaçadas de extinção, com cerca de 190 vertebrados e também o com maior grau de endemismo, representado por cerca de 42% dos vertebrados silvestres, 52% das espécies arbóreas, 74% das bromélias, 80% dos primatas e 92% dos anfíbios (CAMPANILI & SCHAFER, 2010).

A Mata Atlântica é considerada um *hotspot* de riqueza de mamíferos, possuindo pelo menos 280 espécies reconhecidas, sendo 55 endêmicas e 42 ameaçadas de extinção (MACHADO *et al.*, 2008). Segundo o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (CHIARELLO *et al.*, 2008) são citados 17 tipos de ameaça como as principais causadoras do declínio dos mamíferos ameaçados, com a maioria absoluta representada pela destruição de hábitat (88,4% das espécies) e pelo desmatamento (73,9%). A caça e a perseguição (atividades ilegais) também aparecem em posição de destaque (CHIARELLO *et al.*, 2008).

Com relação a herpetofauna, a Mata Atlântica abriga 370 espécies de anfíbios e 200 répteis (SILVANO & SEGALLA, 2005). Quanto aos répteis, a estimativa é de que 40 espécies conhecidas sejam endêmicas ao bioma (RODRIGUES, 2005), evidenciando sua importância biológica e sua sensibilidade.

Se tratando da ornitofauna, a Mata Atlântica mostra-se como um dos domínios mais representativos em níveis de riqueza de aves, com cerca de 682 espécies de aves (STOTZ *et al.*, 1996), das quais 112 são endêmicas e 98 táxons estão ameaçados de extinção (SILVEIRA & STRAUBE, 2008). Segundo Silva *et al.* (2004) existem quatro áreas de endemismo, baseadas em passeriformes, na Floresta Atlântica. Uma delas, o Centro de Endemismo Pernambuco, que inclui as florestas situadas ao norte do rio São Francisco entre os Estados de Alagoas, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte, abrigando 434 espécies de aves, excluindo-se as aves marinhas (RODA, 2003). Destas, um total de 27 táxons são endêmicos a esta região e 24 estão incluídos em alguma categoria de ameaça do Ministério do Meio Ambiente (RODA, 2003).

Partindo para o ambiente aquático, os peixes compõem o grupo com maior diversidade do mundo entre os animais vertebrados. Esses possuem grande importância, para sociedade e economia mundial, por ser uma das principais fontes de proteínas utilizadas na alimentação humana. Com isso os peixes são um dos grupos de animais de maior popularidade, o que os torna importante como sentinelas de alterações ambientais, por exemplo, a morte de uma grande quantidade de peixes em determinado corpo d'água pode alertar a população ribeirinha para alterações nas condições ambientais daquele ecossistema (ARAÚJO, 1998, FLORES-LOPES & MALABARBA, 2007). Dessa feita, levantamentos ictiofaunísticos são bastante importantes para caracterização ambiental dos corpos d'águas (RAMOS, 2012).

Os remanescentes florestais da Mata Atlântica, em quase sua totalidade, são pequenos fragmentos ou áreas maiores abrigadas aos sopés de montanhas (VIANA & TABANEZ, 1996). A maior parte (70%) está localizada em propriedades privadas, consistindo em florestas secundárias inseridas em matriz urbana ou rural (TABARELLI & GASCON, 2005).

Sabe-se que qualquer tipo de atividade humana, invariavelmente, altera o meio ambiente, sendo a mineração e a agricultura como as atividades básicas da economia mundial (SILVA, 2007). O intercâmbio de mineração brasileiro envolve mais de 200 países (DNPM, 2010). Do ponto de vista de impactos ambientais gerados pelas diversas atividades de exploração mineral, os principais problemas gerados estão relacionados a poluição da água, a poluição do ar, a poluição sonora e a subsidência do terreno segundo FARIAS (2002), no entanto, o processo de modernização das fábricas vem buscando cada vez mais viabilizar o desenvolvimento da sustentabilidade na produção, obtendo assim menores impactos à biota local.

A fauna alvo deste diagnóstico ambiental (mastofauna terrestre, herpetofauna, ornitofauna e ictiofauna), de maneira geral, é composta por representantes fundamentais dos diversos ecossistemas terrestres, tanto em termos de biomassa quanto em termos dos nichos ecológicos em que ocupam. Esses, contribuem também com uma parcela fundamental da macrofauna, desempenhando um papel vital na manutenção dos ecossistemas. Os representantes aqui estudados apresentam uma grande diversidade de formas e funções, desde animais de porte pequeno que desempenham papel fundamental como presa de diversos grupos de vertebrados, até grandes animais terrestres, que atuam regulando o tamanho de populações de outros animais. Acrescenta-se ainda espécies reconhecidamente importantes na polinização e na dispersão de sementes. Nesse sentido, esses vertebrados estão intimamente relacionados ao ambiente em que vivem, sendo considerados bons indicadores do estado de conservação local, pois as alterações no ambiente podem acarretar mudanças significativas na composição e estrutura da comunidade.

Sabe-se que a conservação efetiva da biodiversidade requer um mínimo de conhecimento sobre os alvos dessa proteção. Neste contexto, os estudos ambientais associados à implantação de empreendimentos diversos tornaram-se uma necessidade tendo em vista as crescentes alterações às quais os habitats naturais estão submetidos (TAUK-TORNISIELO *et al.*, 1995). Ainda que muitos desses estudos apresentem amostragens espacial e temporalmente reduzidas, os dados gerados são de grande interesse (CHEREM, 2005), pois podem contribuir para o conhecimento da distribuição e ecologia dos distintos táxons naturais, que são



fundamentais para o desenvolvimento de estratégias de conservação e manejo das espécies (CHEREM, 2005). Desta forma, a utilização de comunidades biológicas para avaliação de mudanças e impactos ambientais vem sendo amplamente difundida, tornando-se uma ferramenta útil na determinação da qualidade ambiental (AMÂNCIO *et al.*, 2008). É nesse sentido que alguns exemplares da fauna podem atuar como bioindicadores, uma vez que estabelecem relações recíprocas com o meio físico (PINTO-COELHO, 2002), respondendo às influências externas de acordo com os níveis de sensibilidade, em função das alterações presentes no ambiente.

Desta forma, o presente diagnóstico foi realizado visando atingir demandas específicas no processo de licenciamento ambiental e avaliar os possíveis impactos decorrentes da instalação do empreendimento em questão, cujo conjunto de informações compreende dados primários e secundários da fauna de vertebrados terrestres na área de estudo.

3 METODOLOGIA

3.1 Área de estudo

A área do estudo encontra-se na zona rural do município de Alhandra, com levantamentos primários realizados também no município de Pitimbu, no estado da Paraíba, distante cerca de 50 km de João Pessoa, capital do estado. O local é fitofisionomicamente caracterizado por apresentar uma vegetação típica de Mata Atlântica, em sua maior parte Tabuleiro, porém com características antrópicas, como campos de pastagem e cultivo diversos, áreas industriais e residenciais, além de estradas e vias de acesso.

Para fins de amostragem, foram determinadas quatro áreas para coleta de dados primários da fauna terrestre, sendo duas áreas diretamente afetadas (Cava 1 = ADA 1 e Cava 2 = ADA 2) no município de Alhandra e duas áreas Controle (Controle 1 e Controle 2) no município de Pitimbu (**Mapa 1; Tabela 1**).



Mapa 1: Localização das áreas alvo para coleta de dados primários da fauna terrestre para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.

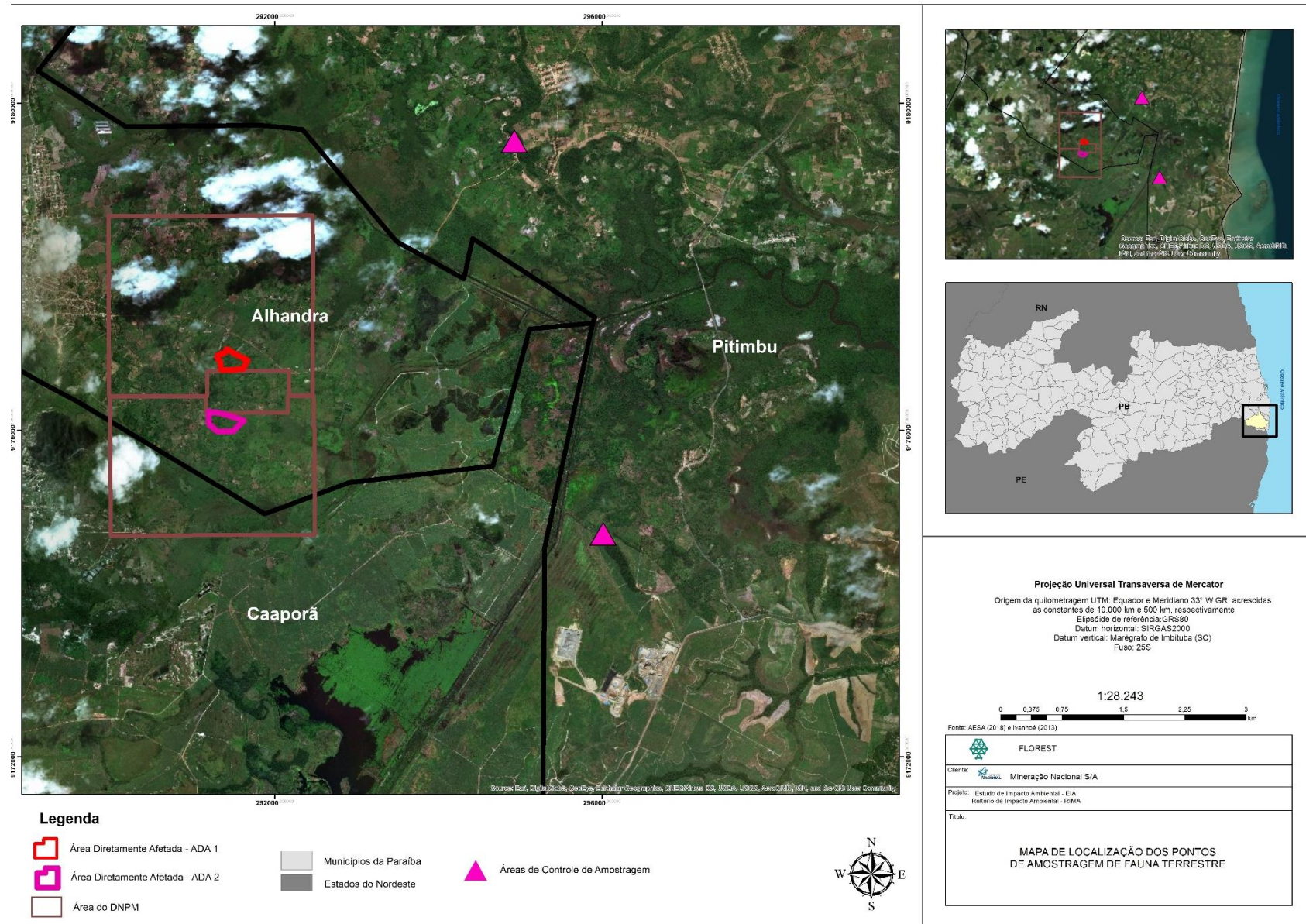




Tabela 1: Dados sobre a localização e característica da vegetação encontrada nas áreas amostradas da fauna terrestre para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.

Ponto Amostrai	Fitofisionomia predominante	Coordenadas UTM (Zona 25 M)	
Cava 1/ADA 1	Área Consolidada ocupada principalmente por pastagem	291363.00 m E	9176713.00 m S
Cava 2/ADA 2	Área Consolidada ocupada principalmente por pastagem	291342.00 m E	9176086.00 m S
Controle 1	Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas com matriz composta por Área Consolidada	294926.00 m E	9179533.00 m S
Controle 2	Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas com matriz composta por Área Consolidada	296012.00 m E	9174729.00 m S

As áreas amostrais com excessão da área de Controle 1 e 2, estão inseridas em ambientes abertos, ou seja, bastante antropizados. A seguir uma breve descrição das áreas:

- Área Controle 1: Fragmento florestal composto de árvores altas e serapilheira densa, próximo a uma comunidade residencial (**Figura 1**);

- Área Controle 2: Fragmento florestal circundado por plantações e composto de árvores altas e serapilheira densa, apresentando também um córrego de água que forma uma área alagada no local, propício para sítio reprodutivo para espécies de anfíbios (**Figura 2**);

- Cava 1: Área Consolidada composta basicamente por pastagens, contendo algumas árvores esparsas e alguns corpos d'água próximos (**Figura 3**);

- Cava 2: Área Consolidada composta basicamente por pastagens, contendo algumas árvores esparsas (**Figura 4**).

Figura 1: Perfil da Área de Controle I, utilizada na coleta de dados da fauna para realização do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura 2: Perfil da Área de Controle 2, utilizada na coleta de dados da fauna para realização do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.





Figura 3: Perfil da área da Cava 1, utilizada na coleta de dados da fauna para realização do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura 4: Perfil da área da Cava 2, utilizada na coleta de dados da fauna para realização do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.





Do ponto de vista dos ambientes aquáticos, a região na qual está localizado o futuro empreendimento se encontra sob domínio hidrográfico da bacia do rio Abiaí. Esta é uma das bacias litorâneas situada no litoral sul do Estado da Paraíba, em uma região de divisa com Estado de Pernambuco, entre as latitudes 7°10' e 7°30' S e entre as longitudes 34°48' e 35°06' W, com altitude de 60 m. A área de drenagem da bacia é de 449,5 km² e um perímetro de 110,5 km. Os principais afluentes que formam o rio Abiaí são os rios Papocas, Taperubus, Cupissura e o riacho Pitanga.

O rio Abiaí, com extensão de 28,2 km, é uma das bacias da Paraíba sob domínio vegetal da Mata Atlântica, como mencionado acima. Esta bacia tem sido estudada como uma das alternativas para a complementação do sistema de abastecimento d'água da grande João Pessoa (AESAs, 2017). A área aonde estão as cavas a serem exploradas pela Mineração Nacional, se encontra na porção baixa da bacia do Abiaí. Nesta região, para o levantamento ictiofauna com dados primários, foram selecionados setes corpos d'água para amostragens (**Mapa 2; Tabela 2; Anexo III**).



Mapa 2: Posição geográfica dos pontos amostrais para coleta de dados primários da ictiofauna para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.

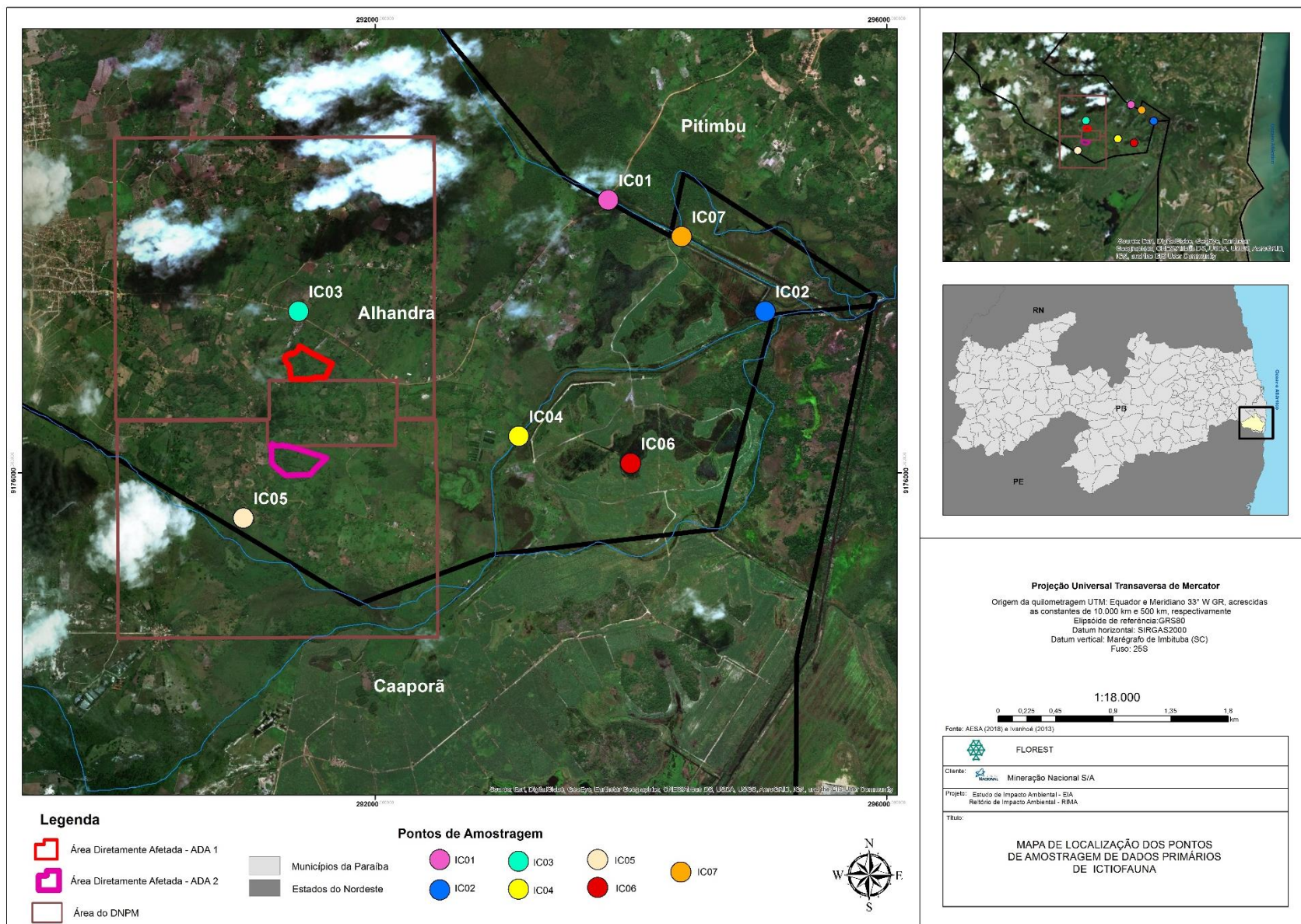




Tabela 2: Coordenadas das unidades amostrais utilizados para coleta de dados primários da ictiofauna para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.

Ponto	Local de amostragem	Coordenadas UTM (Zona 25 M)	
IC01	Rio Abiaí, sobre ponte da Cutia, Alhandra - PB	293824.00 m E	9178133.00 m S
IC02	Riacho, afluente do rio Abiaí, Alhandra - PB	295050.00 m E	9177564.00 m S
IC03	Córrego, afluente do rio Abiaí, Alhandra - PB	291402.00 m E	9177262.00 m S
IC04	Rio Papocas, afluente do rio Abiaí, Alhandra – PB	293124.00 m E	9176287.00 m S
IC05	Rio Papocas, afluente do rio Abiaí, pov. Arvoré Alta, Alhandra – PB	290971.00 m E	9175647.00 m S
IC06	Rio Papocas, Alhandra - PB	293999.00 m E	9176075.00 m S
IC07	Rio Abiaí, Alhandra – PB	294396.00 m E	9177847.00 m S

3.2 Coleta de dados primários

3.2.1 Avifauna

A avifauna local ao estudo foi amostrada a partir das metodologias de *listas de Mackinnon*, *pontos de escuta* e *redes de neblina*, onde as quatro estações amostrais foram inventariadas por dois dias, totalizando oito dias de campo por campanha e 16 dias somando as duas campanhas. Desse modo, foi realizado um esforço amostral de 48 pontos de escuta, 80 listas e 100 horas de rede abertas por campanha, totalizando 96 pontos de escuta, 160 listas de MacKinnon e 200 horas rede/área para todo o estudo. A de se considerar que tal esforço se faz consistente para um estudo de impacto ambiental, dada a tamanha robustez dos dados coletados para tal estudo.

Na *lista de Mackinnon* o esforço amostral baseia-se no número de observações e não no tempo ou na área (MACKINNON & PHILLIPS, 1993; RIBON, 2010). Nessa metodologia o observador segue por uma transecção e anota as espécies vistas e/ou ouvidas até o complemento de 10 espécies. A lista de 10 espécies não deve conter espécies repetidas e, portanto, cada espécie aparece apenas uma vez numa lista, não se repetindo na mesma lista, porém, pode ser contabilizada na lista posterior, desde que o registro não seja baseado nos mesmos indivíduos registrados anteriormente.

Para a coleta dos dados relativa à abundância das espécies, foi utilizado o método de *pontos de escuta* (REYNOLDS, 1980), onde o qual consistiu em 12 pontos

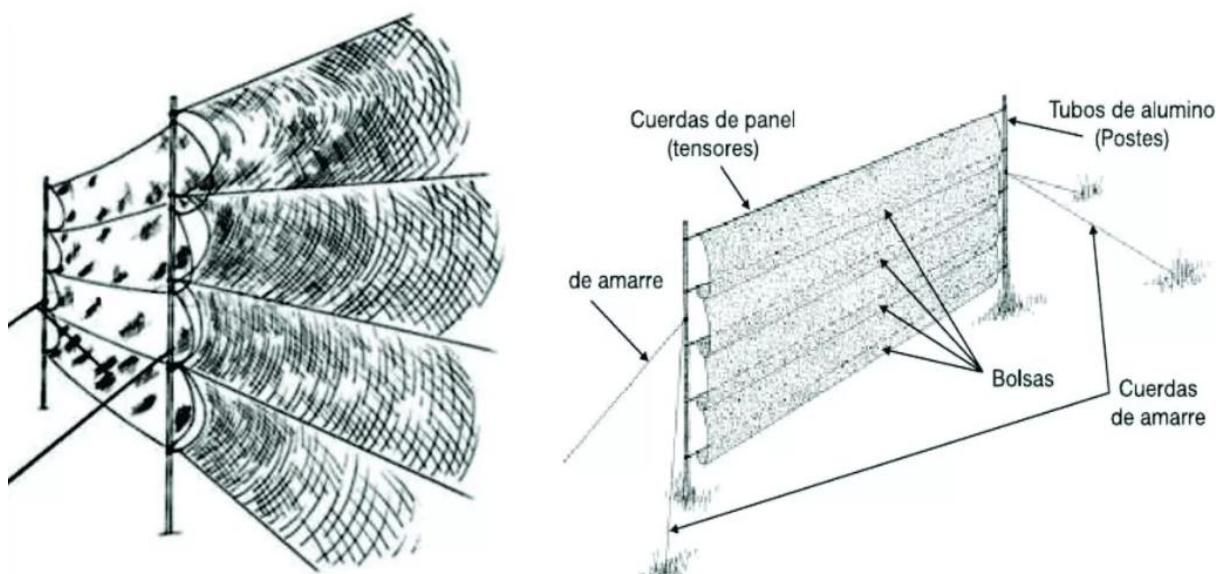
com raio fixo (100 m) em cada estação amostral. Sua premissa consiste em uma parada de dez (10) minutos por ponto para que sejam anotadas as espécies vistas ou ouvidas durante esse tempo.

Quanto às redes de neblina (**Figura 5; Figura 6**), foram armadas quatro por cada estação amostral, durante cinco horas por dia. Tais redes apresentam dimensões (9 x 2,5 m) apropriadas para o estudo da comunidade avifaunística localizada nas áreas e foram dispostas no sub-bosque. As redes de neblina são seletivas em sua amostragem, permitindo apenas o registro em determinado substrato (altura máxima determinada pela instalação da rede), geralmente do sub-bosque, portanto, nenhuma ave foi capturada por esse método, onde o qual, por vezes, mostra-se menos eficiente em relação aos dois métodos supracitados.

Figura 5: Rede de captura - rede de neblina - utilizada na coleta de dados da avifauna para realização do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura 6: Esquema da rede de captura - rede de neblina - utilizada na coleta de dados da avifauna para realização do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



3.2.2 Herpetofauna

A coleta de dados primários foi executada em duas campanhas, sendo a primeira campanha contemplando o período considerado seco (03/04 a 09/04/2018) e a segunda comtemplando o período considerado chuvoso (27/06 a 03/07/2018). Cada campanha obteve duração de sete (07) dias, nos quais dois (02) dias foram para montagem das armadilhas e cinco (05) para amostragem efetiva.

As amostragens da herpetofauna foram realizadas em cada uma das quatro áreas (Controle 1 e 2, Cava 1 e Cava 2), sendo executada pelo método de Busca Ativa e Armadilhas de Interceptação e Queda. Abaixo segue o detalhamento de cada procedimento.

- Busca Ativa

Esse método consistiu na realização de deslocamentos não sistemáticos nas estações amostrais registrando-se os espécimes avistados, ao longo de um transecto de 250 metros de comprimento por dois metros de largura (um metro para cada lado do transecto) durante 60 minutos por turno (manhã e noite). Assim, o esforço foi de:



60 minutos*2 turnos*4 estações amostrais*5 dias = 2.400 minutos que equivale a 40 horas/homem para cada campanha, totalizando 80 horas/homem.

As buscas ativas foram realizadas através de caminhadas a passo lento, revirando troncos, folhas, pedras e inspecionando tocas, sítios reprodutivos e outros locais de potencial abrigo das espécies. A vistoria minuciosa favorece o registro de répteis e anfíbios, possibilitando o registro de espécies que dificilmente são capturadas nas armadilhas de interceptação e queda, como serpentes maiores que 70 centímetros de comprimento rostro-cloacal, pererecas e algumas espécies de lagartos nas quais tem hábito arborícola.

- Armadilhas de Interceptação e Queda

Em cada uma das cinco áreas amostrais estabelecidas (Controle 1 e 2, Cava 1, Cava 2), foram instaladas um conjunto de armadilhas de interceptação e queda (*pitfalls trap*). Conforme destacado por CECHIN & MARTINS (2000), quando instaladas de forma correta, tais armadilhas são extremamente eficientes na captura de espécimes da herpetofauna, em especial os anfíbios anuros e os lagartos. Os autores também discutem a eficiência do método em levantamentos de riqueza, uma vez que permite a captura de pequenos animais, principalmente os terrícolas e criptozóicos.

Cada conjunto de armadilhas consistiu de uma formação em Y com um balde no centro e um balde em cada um dos três braços da formação, totalizando quatro (04) baldes por estação (**Figura 7; Figura 8**). Cada balde (60 litros), ficou a uma distância de sete metros um do outro, sendo interligados por cercas-guia (lonas plásticas) de 50cm de altura. Nas quatro estações de amostragem, os baldes permaneceram abertos durante cinco noites consecutivas resultando em um esforço de 80 baldes/campanha (4 conjuntos*4 baldes*5 noites), totalizando em um esforço de 160 baldes. As armadilhas foram vistoriadas diariamente no período matutino.

Para a identificação das espécies foi utilizado guias de campo e literatura especializada (FREITAS, 2015; FILHO *et al.*, 2017; HADDAD *et al.*, 2013), seguindo a mais atualizada nomenclatura da Sociedade Brasileira de Herpetologia (COSTA &

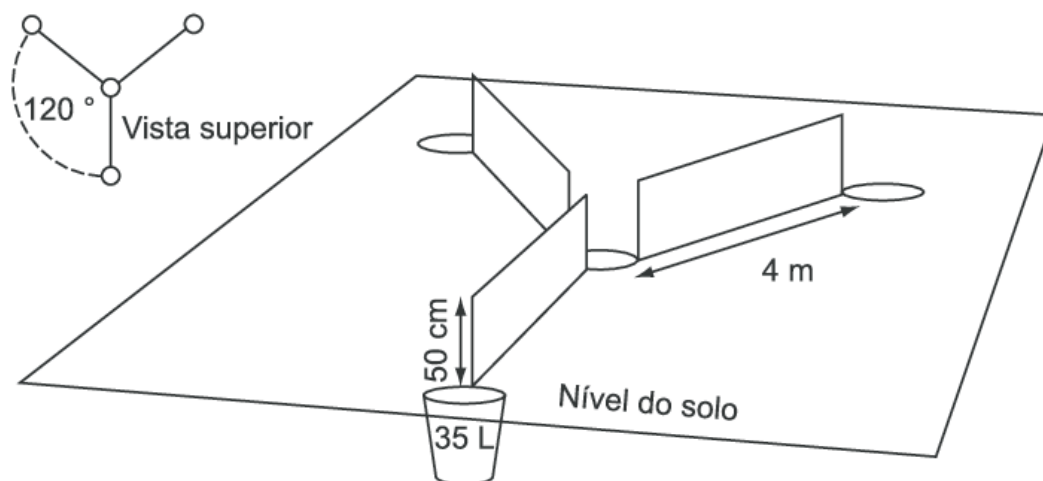


BÉRNILS, 2018; SEGALLA, *et al.*, 2016), além das chaves dicotômicas. Para a marcação da herpetofauna foi utilizado o Implante Visual de Elastômero Fluorescente (IVE). Estudos demonstram que este tipo de marcação apresenta boa retenção, baixa mortalidade e não interfere na biologia da espécie marcada (HALE & GRAY, 1998; FITZGERALD *et al.*, 2004; OLSEN *et al.*, 2004).

Figura 7: Armadilha de interceptação e queda (*pitfall traps*) utilizada na coleta de dados da herpetofauna para realização do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura 8: Esquema da armadilha de interceptação e queda (*pitfall traps*) utilizada na coleta de dados da herpetofauna para realização do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



3.2.3 Ictiofauna

Para o monitoramento da Ictiofauna foram amostrados locais alagados dentro da área de influência direta e indireta do empreendimento, entre córregos, rios, riachos, lagos e lagoas perenes ou temporárias definidos pela equipe, com a preocupação de amostrar a maior representatividade de ambientes possível. As amostragens para os sete pontos selecionados foram realizadas no período de seca (7 à 10 de abril de 2018) e período de cheia (24 à 28 de junho de 2018).

Para cada ponto de coleta de dados da Ictiofauna de água doce, foram utilizados os seguintes apetrechos:

- Puçá com malha de 05 mm (**Figura 9**), passados 10 vezes em cada margem dos pontos amostrados em intervalos de seis minutos, por distância de 20 metros. Sendo prioritariamente varrido o substrato mais profundo dos pontos amostrados;
- Peneiras com malha de no máximo 05 mm (**Figura 10.**), passados 10 vezes em cada margem dos pontos amostrados em intervalos de seis minutos. Sendo prioritariamente varrido o substrato mais profundo dos pontos amostrados;
- Redes de espera de tamanho e malhas variadas (**Figura 11**), que permaneceram em cada ponto possível, 6 horas, sendo checadas a cada 3 horas;
- Redes de arrasto de tamanho e malhas variadas (**Figura 12**), que se adequem ao ponto amostrado, de forma a varrer diferentes locais alagados;
- Tarrafas de 2 m de altura com malha de 15 mm entrenós (**Figura 13**), arremessadas 12 vezes no local de coleta.



Figura 9: Puça utilizado na coleta de dados da ictiofauna para realização do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura 10: Peneiras utilizadas na coleta de dados da ictiofauna para realização do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.





Figura 11: Rede de espera utilizada na coleta de dados da ictiofauna para realização do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura 12: Rede de arrasto utilizada na coleta de dados da ictiofauna para realização do Diagnóstico Ambiental da Mineração nacional, Alhandra – PB.



Figura 13: Tarrafa utilizada na coleta de dados da ictiofauna para realização do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Para cada ponto amostral foi anotado em ficha de campo (**Anexo V**) os dados ambientais do local de coleta e dados relativos à ictiofauna.

Os espécimes foram coletados, eutanasiados e conservados de acordo com as normas de curadoria científica e Resolução CFBio 301/2012 que consistem na sua fixação em formol durante um período mínimo de oito dias, na transferência deles para uma solução alcoólica a 75° GL, na triagem por lotes de espécimes e na etiquetagem individual de cada lote, de acordo com MALABARBA & REIS (1987). A triagem e a identificação dos espécimes foram realizadas no Laboratório de Sistemática e Ecomorfologia de Peixes da Universidade Federal da Paraíba (LASEP/UFPB). O material coletado foi depositado, após identificação, na Coleção Ictiológica do Departamento de Sistemática e Ecologia, da mesma instituição. Os dados merísticos e morfométricos envolvidos no processo de identificação foram tomados segundo os métodos de HUBBS & LAGLER (2006), com o auxílio de microscópio estereoscópico

e paquímetro. A identificação foi procedida de acordo com a literatura especializada (RAMOS, 2012, RAMOS *et al.*, 2018).

Para completar a lista de espécies de peixes da área estudada e registrar as espécies de valor comercial na região, além de conversas com pescadores e ribeirinhos, foram realizadas duas visitas a feira livre do município de Alhandra. A composição taxonômica da ictiofauna registrada foi apresentada como uma lista sistemática que seguiu ESCHMEYER *et al.* (2018).

3.2.4 Mastofauna

A mastofauna alvo deste estudo se restringiu as espécies de hábito terrestre, dada a maior eficácia de registro a partir de métodos não interventivos, sendo dividida em: (1) pequenos mamíferos terrestres; e (2) médios e grandes mamíferos terrestres.

Os pequenos mamíferos terrestres foram inventariados em cinco (05) estações amostrais através de dois métodos: armadilhas de contenção viva (*live traps*) e armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*).

Para as armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*) foi utilizado o desenho amostral idêntico ao já descrito para a Herpetofauna terrestre (**Figura 5 e 6**).

Para as armadilhas de contenção viva, foram utilizados dois modelos complementares, *Sherman* (**Figura 14 e Figura 15**) e *Tomahawk* (**Figura 16 e Figura 17**), instaladas aos pares a cada 10 metros dentro do transecto amostral (**Figura 18**). Sempre que possível, deu-se preferência por instalar as armadilhas de modo alternado no chão (*Tomahawk*) e no sub-bosque (*Sherman*). Nas armadilhas, foram utilizadas iscas atrativas compostas por uma mistura de paçoca de amendoim, sardinha, banana e aveia, sendo revisadas todas as manhãs e re-iscadas sempre que necessário.



Figura 14: Armadilha de contenção viva do tipo Sherman utilizada na coleta de dados da mastofauna para realização do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura 15: Armadilha de contenção viva do tipo Sherman utilizada na coleta de dados da mastofauna para realização do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.





Figura 16: Armadilha de contenção viva do tipo Tomahawk utilizada na coleta de dados da mastofauna para realização do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB



Figura 17: Armadilha de contenção viva do tipo Tomahawk utilizada na coleta de dados da mastofauna para realização do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.

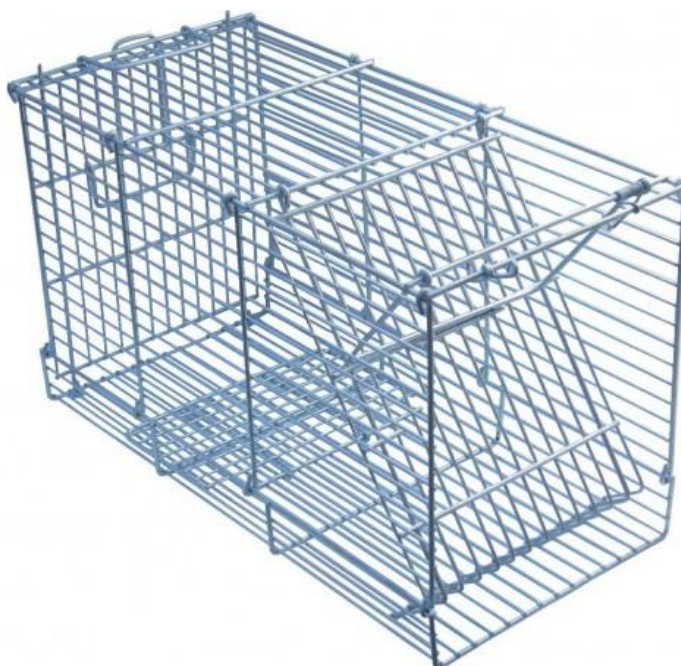
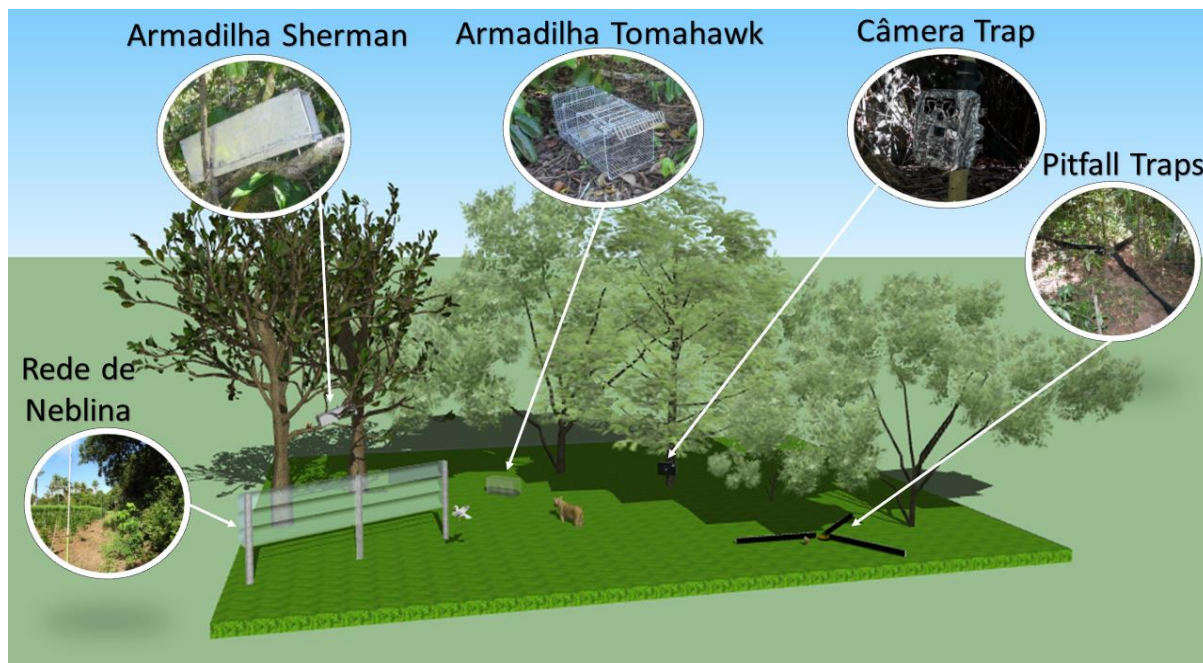




Figura 18: Esquema de distribuição das armadilhas de contenção viva utilizadas na coleta de dados e realização do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Em cada uma das estações amostrais foi instalado um transecto composto por 20 armadilhas de contenção viva, sendo 10 *Shermans* e 10 *Tomahawks* que permaneceram ativas por cinco (05) noites por campanha, totalizando 100 armadilhas por dia amostral. Dessa forma, o esforço total por campanha foi de 500 armadilhas de contenção viva (05 transectos*20 armadilhas*05 noites) ou 1000 armadilhas de contenção viva para todo o estudo (05 transectos*20 armadilhas*05 noites*02 campanhas).

Para a amostragem das espécies de mamíferos de médio e grande porte, foram utilizados dois (02) métodos complementares: busca ativa e armadilhas fotográficas (*câmera trap*) (**Figura 18, Figura 19 e Figura 20**). Apesar de serem metodologias não invasivas, são todas consideradas como eficientes e aceitas pela comunidade científica.



Figura 19: Armadilha fotográfica – câmera trap - utilizada na coleta de dados da mastofauna para realização do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



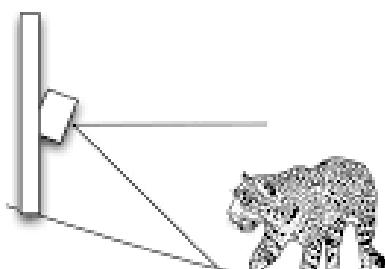
Figura 20: Esquema da armadilha fotográfica – câmera trap - utilizada na coleta de dados da mastofauna para realização do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Pitimbu – PB.

RECOMENDADO

A. Câmera na diagonal ao caminho do animal



C. Em terreno inclinado, a câmera deve estar inclinada e paralela ao solo para garantir a detecção

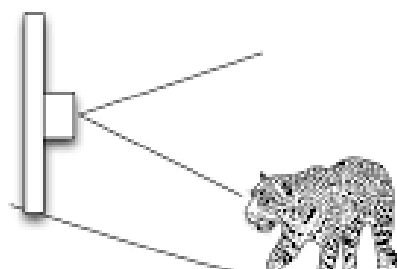


NÃO RECOMENDADO

B. Câmera perpendicular ao caminho do animal mas muito próximo deste



D. Em terrenos inclinados, não ajustar o ângulo da câmera resulta em uma detecção imperfeita





Para a busca ativa foi utilizado o desenho amostral idêntico ao já descrito para a Herpetofauna terrestre. A busca por registros diretos e/ou indiretos (vestígios) das espécies de mamíferos de médio e grande porte foi realizada por meio de visualização de pegadas, pelos, fezes, carcaças, vocalizações, entre outros vestígios, identificados com auxílio de guia (BECKER & DALPONTE, 1999; BORGES & TOMÁS, 2004; REIS *et al.*, 2014).

Buscou atentar-se para os possíveis encontros oportunistas de mamíferos encontrados durante o deslocamento entre as estações amostrais e as vias de acesso, tanto no período diurno quanto no noturno. Esses registros foram contabilizados como encontros ocasionais e acrescidos à listagem final de espécies presentes na área (dado qualitativo).

As armadilhas fotográficas foram instaladas em árvores, buscando explorar diferentes locais que constituam rotas potenciais dos mamíferos, como trilhas, estradas e/ou próximas a corpos d'água. Esse tipo de metodologia é considerado eficiente, de baixo estresse para os animais (SANTOS-FILHO & SILVA, 2002) e recomendada para espécies de médio e grande porte (VOSS & EMMONS, 1996). Em todas as armadilhas foram disponibilizadas iscas atrativas (sal grosso, frutas, sardinhas), dispostas em seu direcionamento focal.

Em cada uma das estações amostrais foram instaladas duas (02) armadilhas fotográficas. Estas armadilhas permaneceram ativas durante cinco (05) noites consecutivas, perfazendo um esforço por campanha de 40 armadilhas/noite (04 estações*02 armadilhas*05 noites) ou 80 armadilhas/noite para todo o estudo (04 estações*02 armadilhas*05 noites*02 campanhas).

A identificação das espécies de mamíferos terrestres foi realizada com o auxílio de literatura específica (GARDNER, 2008; BONVICINO *et al.*, 2008; REIS *et al.*, 2011; FEIJÓ & LANGGUTH, 2013).

Utilizou-se o preceito de que apenas os espécimes que viessem a óbito ou os que não fossem possíveis de identificar em campo deveriam ser coletados e



encaminhados à coleção científica da UFPB, conforme as diretrizes da autorização concedida pelo órgão ambiental. No entanto, nenhum espécime necessitou ser coletado.

3.2.5 Análise dos dados

Os dados obtidos foram organizados em uma base de dados contendo a lista de espécies e número de indivíduos registrados em cada área. Para todas as espécies amostradas foi verificada sua presença em listas oficiais de espécies ameaçadas (MMA, 2014; IUCN, 2018; CITES, 2016).

Para avaliar os índices de diversidade, foi utilizado o índice de diversidade de *Shannon* (H'). O Índice de *Shannon* é baseado na abundância proporcional das espécies, considerando tanto a riqueza das espécies quanto a sua equidade. Esse método é geralmente escolhido pela sua alta capacidade discriminante (MAGURRAN, 1988) e por ser muito citado na literatura, possibilitando comparações entre áreas, métodos e abordagens.

A equitabilidade foi avaliada utilizando o índice da Equidade de *Pielou* (J'), associada ao Índice de *Shannon*. As análises de diversidade e da equitabilidade foram realizadas no programa *PAST 3.06* (HAMMER *et al.*, 2001).

A eficiência amostral foi determinada pela construção de curvas de acumulações de espécies (*sensu* GOTELLI & COLWELL, 2001). Estas curvas consistem em um excelente procedimento para avaliar o quanto o número de espécies observadas se aproxima do número real das espécies supostamente presentes (i.e. riqueza estimada) naquele ambiente (CULLEN JR *et al.*, 2012). Fundamentado no comportamento desta curva, pode-se prever, a partir de estimadores de riqueza, o número de espécies que ainda não foram observadas na área (CHAZDON *et al.*, 1998).

Todas as curvas calculadas para os métodos padronizados foram ser baseadas em amostras (*sample based*) e calculadas utilizando os estimadores não paramétricos



Chao 1 (CHAO, 1984) e *Jackknife 1* (SMITH & VAN BELLE, 1984). O método *Chao 1* estima a riqueza total utilizando o número de espécies representadas por apenas um indivíduo nas amostras e o número de espécies com apenas dois indivíduos nas amostras, enquanto *Jackknife 1* estima a riqueza total utilizando o número de espécies que ocorrem em apenas uma amostra.

As curvas de acumulação de espécies foram elaboradas a partir de 500 aleatorizações da ordem das amostras, com auxílio do programa *EstimateS 9.1.0* (COLWELL, 2013).

A partir do índice de similaridade de *Jaccard*, que atribui maior peso as espécies mais abundantes, deve ser realizada uma análise de agrupamento (UPGMA) a fim de verificar a relação entre as áreas amostradas, de acordo com o compartilhamento de espécies registradas com base nos métodos padronizados. As análises e a construção do dendrograma serão realizadas também no *PAST 3.06* (HAMMER *et al.*, 2001).

3.3 Coleta de dados secundários

O levantamento dos dados secundários sobre a fauna da região em estudo se deu através da consulta a bibliografia especializada, publicada em artigos científicos, livros, teses e dissertações, além dos registros de espécimes depositados nas Coleções biológicas da Universidade Federal da Paraíba. Com esse critério, foi dada preferência por fontes de informações confiáveis, obtidas a partir de trabalhos de autores experientes, evitando possíveis erros de identificação das espécies. Devido à indisponibilidade de trabalhos realizados no perímetro da área de influência do empreendimento e que se enquadrassem nos critérios estabelecidos acima, a pesquisa bibliográfica abrangeu outras localidades, em especial inventários em fragmentos de Mata Atlântica da grande João Pessoa. À seguir, temos um breve resumo de cada trabalho selecionado.

3.3.1 Avifauna

Os dados aqui apresentados para avifauna compreendem estudos realizados na região litorânea do estado da Paraíba, resultantes de pesquisas acadêmicas não publicadas, disponíveis em forma de monografias (MARINHO, 2014; NETO, 2015), realizadas pela equipe de pesquisas ornitológicas do Laboratório de Zoologia e Paleontologia dos Vertebrados da Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, no município de Areia. A outra fonte utilizada, corresponde a um site de domínio público (WIKIAVES, 2018), ao qual são depositados registros de ocorrência de aves no Brasil, por praticantes da observação de aves (*birdwatching*) e por alguns pesquisadores contribuintes.

3.3.2 Herpetofauna

Para herpetofauna, os dados secundários foram provenientes de estudos realizados na zona litorânea da Paraíba, sendo um artigo publicado por Santana *et al.* (2008) e o outro um documento técnico correspondente ao Estudo de Impacto Ambiental da Barreira do Cabo Branco, realizado pela FUNDAÇÃO APOLÔNIO SALLES DE DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL (2011).

3.3.3 Ictiofauna

Os dados secundários para a ictiofauna correspondem a uma pesquisa acadêmica não publicada, de autoria de LIRA (2015), que correspondeu ao levantamento de toda bacia do rio Abiaí, desde a porção alta, perto das nascentes, até a porção baixa, próximo a foz, aonde se encontram as minas da Mineração Nacional. As demais fontes de dados utilizadas foram a Coleção de Ictiologia da Universidade Federal da Paraíba e da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, que possuem materiais tombados da região litorânea da Paraíba.

3.3.4 Mastofauna

A Mastofauna, contou com dados da Coleção de Mamíferos da Universidade Federal da Paraíba, que possui o quinto maior acervo de espécimes do Brasil e é referência na mastofauna da região Nordeste, bem como dados acadêmicos não



publicados como o de Magalhães (2015), dados técnicos de um Estudo de Impacto Ambiental realizados pela FUNDAÇÃO APOLÔNIO SALLES DE DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL (2011) e um artigo científico publicado por PERCEQUILLO *et al.* (2007).



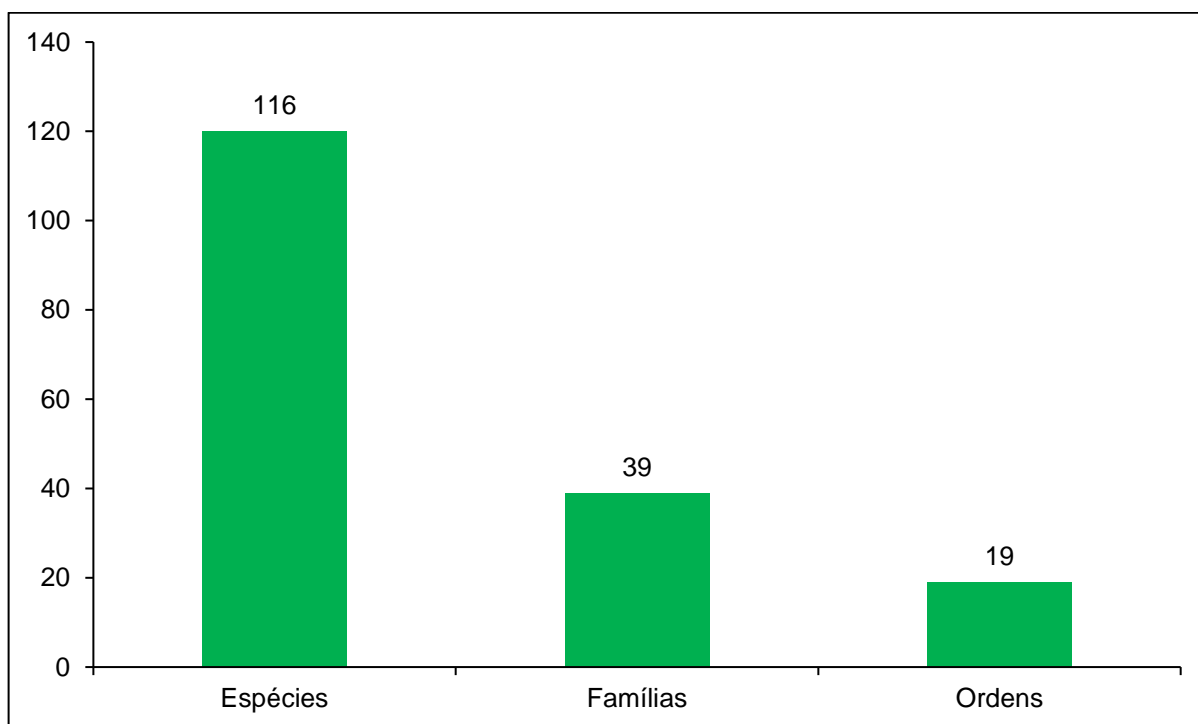
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Avifauna

4.1.1 Composição faunística

Com os dados primários coletados para o estudo, foram registradas 116 espécies de aves, distribuídas em 39 famílias e 19 ordens, registradas para as áreas de influência do empreendimento por meio das metodologias padronizadas de *listas de mackinnon* e *pontos de escuta* (**Figura 21; Tabela 3; Anexo I**). Com o método de *redes de neblina* não foram coletadas espécies de aves para o estudo, em nenhuma das campanhas.

Figura 21: Gráfico de coluna da riqueza e representatividade taxonômica das espécies de aves registradas nas campanhas seca e chuvosa durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB



De acordo com os quantitativos de abundância por família, para todo o estudo, as famílias mais significativas foram Tyrannidae (n=417), Thraupidae (n=290) e Columbidae (n=214), respectivamente, e juntas correspondem a 32,34% da abundância total para o estudo (**Figura 22**).



Figura 22: Gráfico de coluna da abundância das espécies de aves registradas durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.

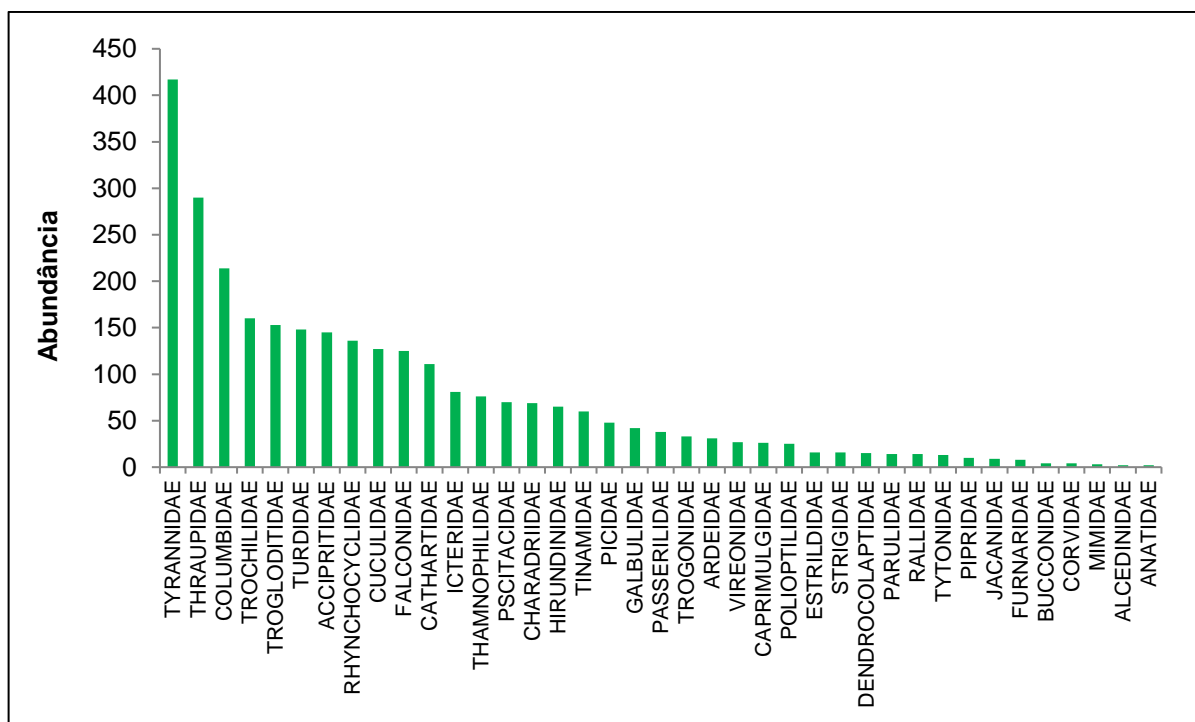




Tabela 3: Espécies de aves inventariadas a partir do levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhendra – PB.

Nome do táxon	Nome comum	Status de conservação			Grupo trófico	End	U.H	Sensitividade	Campo	Local de amostragem	Método de amostragem
		IUCN	MMA	CIT.							
TINAMIFORMES											
Tinamidae											
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inambu-chororó		-		ONI		1	B	1,2	Controle 2, Cava I, Controle 1	LM
<i>Nothura boraquira</i>	codorna-do-nordeste		-		ONI		1	B	1	Controle 2, Controle 1	LM
<i>Nothura maculosa</i>	codorna-amarela		-		ONI		2	M	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	LM
ANSERIFORMES											
Anatidae											
<i>Dendrocygna viduata</i>	irerê		-		ONI		1	B	1,2	Controle 2, Cava II	LM
PELECANIFORMES										Controle 2, Cava II, Controle 1	PE/LM
Ardeidae											
<i>Butorides striata</i>	socozinho		-		CAR		1	B	1,2	Controle 2, Cava II, Controle 1	LM
<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira		-		INS		1	B	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	LM
<i>Ardea alba</i>	garça-branca		-		ONI		1	B	1	Controle 1	PE
CATHARTIFORMES											
Cathartidae											
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha		-		DET		1	B	1	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	LM



Nome do táxon	Nome comum	Status de conservação			Grupo trófico	End	U.H	Sensitividade	Campo	Local de amostragem	Método de amostragem
		IUCN	MMA	CIT.							
<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela		-		DET		1	M	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	PE/LM
<i>Coragyps atratus</i>	urubu		-		DET		1	B	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	LM
ACCIPITRIFORMES											
Accipitridae											
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	caracoleiro		-	I, II	CAR		2	B	2	Controle 2	PE
<i>Elanus leucurus</i>	gavião-peneira		-	II	CAR		1	B	1	Controle 2, Cava I, Controle 1	LM
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	gavião-caramujeiro		-	II	CAR		1	B	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	PE/LM
<i>Geranospiza caerulescens</i>	gavião-pernilongo		-	II	CAR		2	M	1	Controle 2, Controle 1	LM
<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo		-	II	CAR		1	B	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	LM
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó		-	II	CAR		1	B	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	PE/LM
<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-cauda-curta		-	II	CAR		2	M	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	LM
FALCONIFORMES											
Falconidae											
<i>Caracara plancus</i>	carcará		-	II	ONI		1	B	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	LM
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro		-	II	CAR		1	B	1,2	Controle 2, Cava II, Controle 1	PE/LM



Nome do táxon	Nome comum	Status de conservação			Grupo trófico	End	U.H	Sensitividade	Campo	Local de amostragem	Método de amostragem
		IUCN	MMA	CIT.							
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauã		-	II	CAR		2	B	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	LM
<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri		-	II	CAR		1	B	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	LM
<i>Falco peregrinus</i>	falcão-peregrino		-	I	CAR		1	M	1,2	Cava II	PE
GRUIFORMES											
Rallidae											
<i>Aramides cajaneus</i>	saracura-três-potes		-		ONI		2	A	1,2	Cava I, Cava II, Controle 1	LM
<i>Porphyrio martinicus</i>	frango-d'água-azul		-		ONI		1	B	1,2	Cava II, Controle 1	PE
CHARADRIIFORMES											
Charadriidae											
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero		-		ONI		1	M	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	PE/LM
Jacanidae											
<i>Jacana jacana</i>	jaçanã		-		ONI		1	B	1,2	Cava II, Controle 1	PE
COLUMBIFORMES											
Columbidae											
<i>Columbina minuta</i>	rolinha-de-asa-canela		-		GRA		1	B	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	PE/LM
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha		-		GRA		1	B	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	PE/LM
<i>Patagioenas speciosa</i>	pomba-trocal		-		GRA		2	M	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	LM



Nome do táxon	Nome comum	Status de conservação			Grupo trófico	End	U.H	Sensitividade	Campo	Local de amostragem	Método de amostragem
		IUCN	MMA	CIT.							
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu		-		GRA		2	M	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	PE/LM
PSITTACIFORMES											
Psittacidae											
<i>Diopsittaca nobilis</i>	maracanã-pequena		-	II	FRU		2	M	1	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	LM
<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei		-	II	FRU		1	M	1,2	Controle 2, Cava II	LM
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim		-	II	FRU		1	B	1	Controle 2, Cava I, Controle 1	LM
<i>Amazona amazonica</i>	curica		-	II	FRU		3	M	1,2	Controle 2, Cava I, Controle 1	LM
CUCULIFORMES											
Cuculidae											
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato		-		INS		2	B	1,2	Controle 2, Cava II, Controle 1	LM
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	papa-lagarta		-				2	B	1	Controle 2, Cava II, Controle 1	LM
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto		-		INS		1	B	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	PE/LM
<i>Guira guira</i>	anu-branco		-		INS		1	B	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	PE/LM
<i>Tapera naevia</i>	saci		-		INS		1	B	1,2	Controle 2	PE
STRIGIFORMES											
Tytonidae											



Nome do táxon	Nome comum	Status de conservação			Grupo trófico	End	U.H	Sensitividade	Cam po	Local de amostragem	Método de amostragem
		IUCN	MMA	CIT.							
<i>Tyto furcata</i>	suindara		-	II	CAR		1	B	1,2	Cava II, Controle 1	PE
Strigidae											
<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato		-	II	INS		2	B	1	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	LM
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira		-	II	CAR		1	M	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	LM
CAPRIMULGIFORMES											
Caprimulgidae											
<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau		-		INS		2	B	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	PE/LM
APODIFORMES											
Trochilidae											
<i>Phaethornis ruber</i>	rabo-branco-rubro		-	II	NEC		3	M	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	PE/LM
<i>Phaethornis pretrei</i>	rabo-branco-acanelado		-	II	NEC		2	B	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	PE/LM
<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura		-	II	NEC		1	B	1	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	LM
<i>Florisuga fusca</i>	beija-flor-preto		-	II	NEC		3	M	2	Controle 2, Cava I, Controle 1	PE
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho		-	II	NEC		2	B	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	PE/LM
<i>Amazilia fimbriata</i>	beija-flor-de-garganta-verde		-	II	NEC		2	B	1,2	Controle 2, Cava I, Controle 1	PE/LM



Nome do táxon	Nome comum	Status de conservação			Grupo trófico	End	U.H	Sensitividade	Campo	Local de amostragem	Método de amostragem
		IUCN	MMA	CIT.							
TROGONIFORMES											
Trogonidae											
<i>Trogon curucui</i>	surucuá-de-barriga-vermelha		-		ONI		3	M	1,2	Controle 2, Cava I, Controle 1	PE/LM
CORACIIFORMES											
Alcedinidae							2	B			
<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-pequeno		-		PIS				2	Controle 2, Cava II	LM
GALBULIFORMES											
Galbulidae											
<i>Galbula ruficauda</i>	ariramba		-		INS		2	B	1,2	Controle 2, Cava I, Controle 1	PE/LM
Bucconidae											
<i>Nystalus maculatus</i>	rapazinho-dos-velhos		-		INS		2	M	1,2	Cava II, Controle 1	PE
PICIFORMES											
Picidae											
<i>Picumnus fulvescens</i>	picapauzinho-canela	NT	-		INS	NE	2	A	1,2	Controle 2, Cava II	PE
<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco		-		ONI		2	B	1,2	Controle 2	PE
<i>Veniliornis passerinus</i>	pica-pau-pequeno		-		INS		2	B	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	PE
<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado		-		ONI		2	B	1,2	Cava II	PE
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo		-		INS		1	B	1	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	LM
PASSERIFORMES											
Thamnophilidae											



Nome do táxon	Nome comum	Status de conservação			Grupo trófico	End	U.H	Sensitividade	Campo	Local de amostragem	Método de amostragem
		IUCN	MMA	CIT.							
<i>Formicivora grisea</i>	papa-formiga-pardo		-		INS		2	B	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	PE/LM
<i>Thamnophilus palliatus</i>	choca-listrada		-		INS		3	M	1,2	Controle 2, Cava I, Controle 1	PE
<i>Thamnophilus pelzelni</i>	choca-do-planalto		-		INS		3	B	1,2	Controle 2	PE
Dendrocolaptidae											
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde		-		INS		3	M	1,2	Controle 2, Cava II	PE
<i>Xiphorhynchus atlanticus</i>	arapaçu-rajado-do-nordeste		VU		INS		3	A	1,2	Cava II, Controle 1	PE
<i>Dendroplex picus</i>	arapaçu-de-bico-branco		-		INS		3	A	1	Controle 2, Controle 1	LM
Furnariidae											
<i>Furnarius leucopus</i>	casaca-de-couro-amarelo		-		INS		2	B	1	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	LM
<i>Synallaxis scutata</i>	estrelinha-preta		-		INS		2	M	1,2	Controle 2, Cava I	PE
Pipridae											
<i>Chiroxiphia pareola</i>	tangará-príncipe		-		FRU		3	A	2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	LM
Rhynchocyclidae											
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo		-		ONI		3	M	1,2	Controle 2	PE
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	bico-chato-amarelo		-		INS		3	B	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	PE/LM
<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio		-		INS		2	B	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	PE/LM



Nome do táxon	Nome comum	Status de conservação			Grupo trófico	End	U.H	Sensitividade	Campo	Local de amostragem	Método de amostragem
		IUCN	MMA	CIT.							
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	sebinho-de-olho-de-ouro		-		INS		2	M	1	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	LM
Tyrannidae											
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha		-		ONI		1	B	1,2	Controle 2	PE
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela		-		ONI		2	B	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	PE/LM
<i>Capsiempis flaveola</i>	marianinha-amarela		-		INS		3	B	1,2	Cava II	PE
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	piolhinho		-		ONI		2	M	1,2	Controle 2, Controle 1	PE
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi		-		ONI		1	B	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	PE/LM
<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro		-		INS		1	B	1	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	LM
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei		-		ONI		2	B	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	PE/LM
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho		-		ONI		2	B	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	PE/LM
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri		-		INS		1	B	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	PE/LM
<i>Empidonomus varius</i>	peitica		-		INS		2	B	2	Controle 2	PE
<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada		-		INS		1	B	1,2	Cava II, Controle 1	PE
Vireonidae											
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari		-		INS		2	B	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	PE/LM
Hirundinidae											



Nome do táxon	Nome comum	Status de conservação			Grupo trófico	End	U.H	Sensitividade	Cam po	Local de amostragem	Método de amostragem
		IUCN	MMA	CIT.							
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora		-		INS		1	B	1,2	Controle 2, Cava II, Controle 1	PE/LM
<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo		-		INS		1	B	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	PE/LM
Troglodytidae											
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra		-		INS		1	B	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	PE/LM
<i>Pheugopedius genibarbis</i>	garrinchão-pai-avô		-		INS		3	B	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	PE/LM
Poliophtilidae											
<i>Poliophtila plumbea</i>	balança-rabo-de-chapéu-preto		-		INS		2	M	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	PE/LM
Turdidae											
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-branco		-		ONI		2	B	2	Controle 1	PE
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira		-		ONI		1	B	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	PE/LM
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca		-		ONI		2	B	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	LM
Mimidae											
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo		-		ONI		1	B	1	Controle 2, Cava I, Controle 1	LM
Passerellidae											
<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo		-		ONI		1	B	1,2	Controle 2, II, Controle 1	PE/LM
<i>Arremon taciturnus</i>	tico-tico-de-bico-preto		-		INS		3	M	1,2	Cava I, Controle 1	PE



Nome do táxon	Nome comum	Status de conservação			Grupo trófico	End	U.H	Sensitividade	Cam po	Local de amostragem	Método de amostragem
		IUCN	MMA	CIT.							
Thraupidae											
<i>Tangara sayaca</i>	sanhaço-cinzento		-		FRU		2	B	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	PE/LM
<i>Tangara palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro		-		ONI		2	M	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	PE/LM
<i>Tangara cayana</i>	saíra-amarela		-		ONI		1	M	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	PE/LM
<i>Nemosia pileata</i>	saíra-de-chapéu-preto		-		FRU		3	B	1,2	Controle 2	PE
<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho		-		INS		3	B	1	Controle 2, Cava I, Controle 1	LM
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra		-		ONI		1	B	1,2	Cava II, Controle 1	PE
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu		-		GRA		1	B	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	PE/LM
<i>Tachyphonus rufus</i>	pipira-preta		-		ONI		3	B	1,2	Controle 2, Cava II	PE
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	saíra-beija-flor		-		FRU		3	M	1,2	Controle 2, Cava I, Controle 1	PE/LM
<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul		-		ONI		2	B	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	PE
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica		-		ONI		2	B	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	PE/LM
<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano		-		GRA		1	B	1,2	Controle 2, Cava II	LM
<i>Thlypopsis sordida</i>	saí-canário		-		ONI		2	B	1,2	Controle 1	PE
Parulidae											



Nome do táxon	Nome comum	Status de conservação			Grupo trófico	End	U.H	Sensitividade	Cam po	Local de amostragem	Método de amostragem
		IUCN	MMA	CIT.							
<i>Myiothlypis flaveola</i>	canário-do-mato		-		ONI		3	M	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II	PE
Icteridae											
<i>Procacicus solitarius</i>	iraúna-de-bico-branco		-		ONI		2	B	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	PE/LM
<i>Icterus jamacaii</i>	corrupião		-		FRU		2	B	1	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	LM
<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto		-		ONI		1	B	1,2	Controle 1	PE
<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim		-		ONI		1	B	1	Controle 2, Cava I, Controle 1	LM
<i>Sturnella superciliaris</i>	polícia-inglesa-do-sul		-		ONI		1	B	1	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	LM
Fringillidae											
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim		-		FRU		2	B	1,2	Controle 2, Cava I, Cava II, Controle 1	PE/LM
<i>Euphonia violacea</i>	gaturamo		-		FRU		3	B	1,2	Controle 2, Cava I	PE/LM
Estrildidae											
<i>Estrilda astrild</i>	bico-de-lacre		-		GRA		1	B	1,2	Cava I, Cava II, Controle 1	PE/LM

Legendas: Método de registro: PE – Ponto de Escuta, LM – Lista de mackinnom. Categorias de ameaça: MMA, 2014 (CR – Criticamente em Perigo; EM – Em Perigo; VU – Vulnerável); IUCN, 2017 (LC – pouco preocupante; DD – deficiência de dados; EN – em perigo; VU - vulnerável; CR – criticamente em perigo; CITES, 2016 (Apêndice I, II e III). Uso de Habitat (U.H): (1) Dependente de Florestas, (2) Semidependente de Florestas, (3) Independente de Florestas. Status de endemismo (END): AD = Ampla distribuição; BR = endêmico do Brasil; NE = endêmico do Nordeste; CA = endêmico da Caatinga; Grupos Tróficos (G.T): Onívoros (ONI), Frugívoros (FRU), Predador (PRE), Granívoros (GRA), Nectarívoros (NEC), Aquático (AQUA), Piscívoros (PIS), Saprófago (SAP).

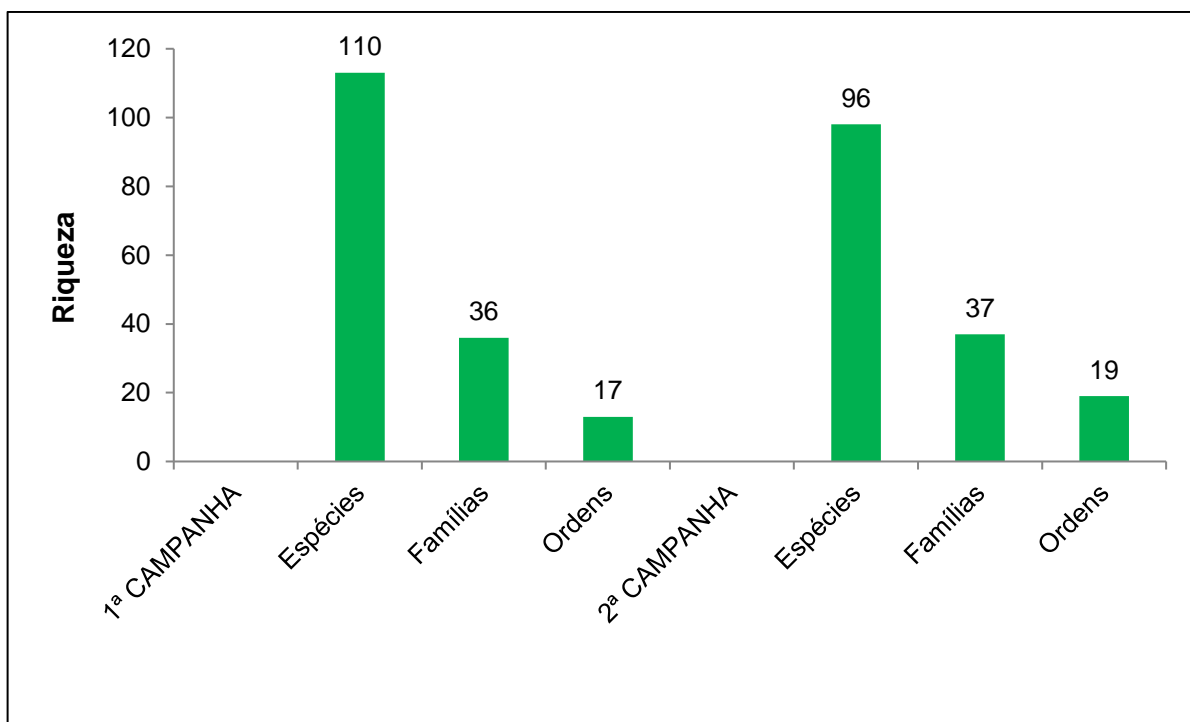
Comparando nossos resultados com a lista mais atual de espécies de aves para o estado da Paraíba (MARINHO, 2014), foram registradas mais de 27% das espécies listadas para o estado, um dado de grande significância para o estudo, levando em consideração que as áreas apresentam um estado de conservação de sua vegetação condizentes com um alto nível de fragmentação de habitat.

Não é de surpreender que a família taxonômica Tyrannidae seja quase sempre a mais significativa em termos de abundância e riqueza, para a região do estudo, pois, é a maior família de aves no hemisfério ocidental, com mais de 430 espécies. É uma família exclusiva das Américas, além de ser o grupo mais importante dos Suboscines, um dos grupos de aves mais diversificados do mundo, e no Brasil são os pássaros mais vistos e ouvidos (RODRIGUES, 2017). Eles constituem aproximadamente 18% dos Passeriformes da América do Sul (SICK, 1997) e são encontrados nos mais variados ambientes (dosséis, habitats abertos, bordas de florestas, cidades e estradas), apresentando distribuição geográfica desde o sul do Alasca até a Argentina (RODRIGUES, 2017). Essa sua significatividade pode está associada, em parte, a sua base alimentar, onde é formada de artrópodes, particularmente de insetos seguido por frutos e pequenos vertebrados, recursos esses que são encontrados com alta disponibilidade nos ambientes.

Observando apenas a primeira campanha, foram registradas um total de 110 espécies, distribuídas em 36 famílias e 17 ordens. Já na segunda campanha, foram registrados menores números de riqueza e abundância, porém, não muito discrepantes ao ponto de sugerirem uma alta significatividade em relação a sazonalidade. Assim, 96 espécies, contidas em 37 famílias e 19 ordens foram contabilizadas para a segunda campanha (**Figura 23**).



Figura 23: Gráfico de coluna da riqueza e representatividade taxonômica das espécies, famílias e ordens de aves registradas nas campanhas seca e chuvosa durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB



Em sequência, apresentamos uma tabela (**Tabela 4**) com as espécies exclusivas para cada campanha, onde a primeira campanha apresentou 20 espécies e a segunda seis (06).



Tabela 4: Espécies exclusivas por campanha inventariadas a partir do levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.

1ª CAMPANHA	2ª CAMPANHA
<i>Nothura boraquira</i>	<i>Chondrohierax uncinatus</i>
<i>Ardea alba</i>	<i>Florisuga fusca</i>
<i>Cathartes aura</i>	<i>Chloroceryle americana</i>
<i>Elanus leucurus</i>	<i>Chiroxiphia pareola</i>
<i>Geranospiza caerulescens</i>	<i>Empidonomus varius</i>
<i>Diopsittaca nobilis</i>	<i>Turdus leucomelas</i>
<i>Forpus xanthopterygius</i>	-
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	-
<i>Megascops choliba</i>	-
<i>Eupetomena macroura</i>	-
<i>Colaptes campestris</i>	-
<i>Dendroplex picus</i>	-
<i>Furnarius leucopus</i>	-
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	-
<i>Machetornis rixosa</i>	-
<i>Mimus saturninus</i>	-
<i>Conirostrum speciosum</i>	-
<i>Icterus jamaicae</i>	-
<i>Molothrus bonariensis</i>	-
<i>Sturnella supercilialis</i>	-

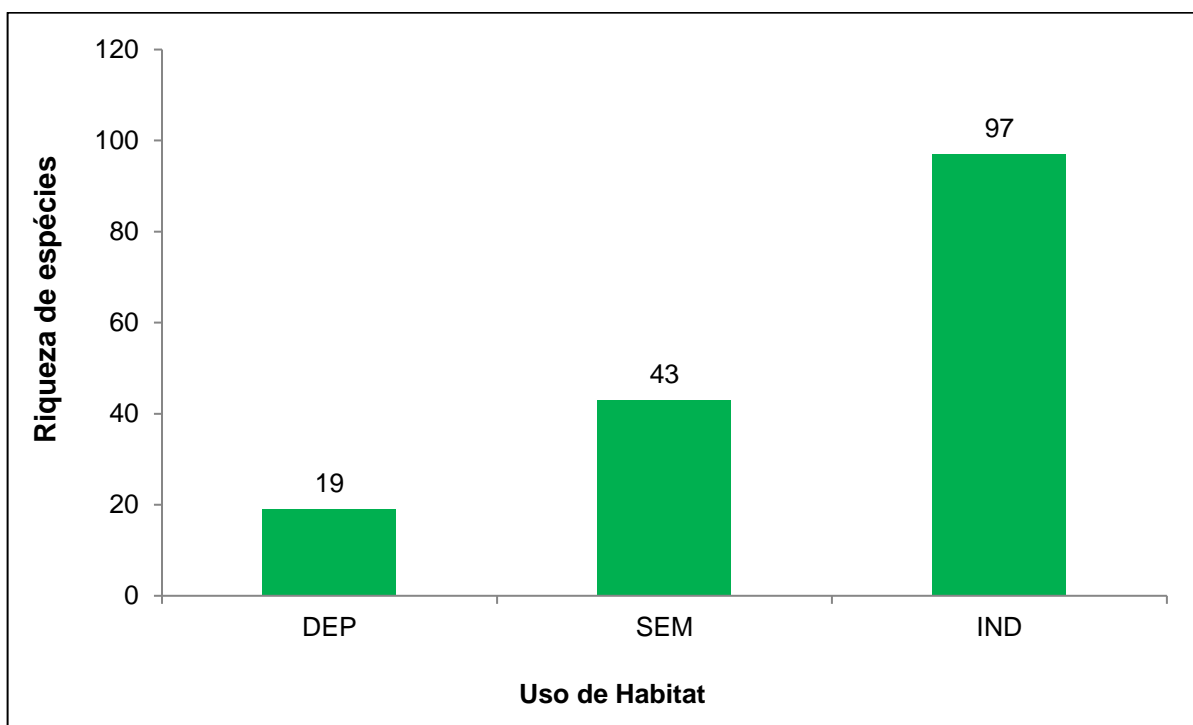
O grau de sensibilidade às perturbações de ordem antrópica (STOTZ *et al.*, 1996), com relação as aves, é um parâmetro de avaliação ambiental de alta importância, visto que o local de estudo localiza-se no domínio da Mata Atlântica, um dos mais ameaçados do mundo, com menos de 16% da sua cobertura original remanescente e composto muitas vezes por pequenas manchas de vegetação, menores que 50 ha, apresentando florestas secundárias ou em recuperação (RIBEIRO *et al.*, 2009; TEIXEIRA *et al.*, 2009). Desse modo, algumas perturbações de ordem antrópica são agentes de influência direta na saúde das comunidades de aves, as caracterizando como indicadores em diversos estudos, como por exemplo, que correlacionam os impactos da fragmentação e seus efeitos sobre as comunidades, (MARZLUFF *et al.* 2001; SCHROEDER *et al.*, 2012; GOULART *et al.*, 2013). Com nossos dados, podemos ver que a comunidade registrada é composta por 70% (S=82 sp.) de espécies com baixa sensibilidade à fatores antropogênicos, 21,5% (S=25 sp.)



apresentam média sensibilidade e 4,3% (5 sp.) apresentam alto grau de susceptibilidade à distúrbios ambientais (**Tabela 3**).

Quanto ao uso de habitat, foram identificadas 19 espécies dependentes (16,37%) de florestas, 43 espécies (37,06%) semi-dependentes de ambientes florestais e 46 (55,1%) independentes florestas. Nesse sentido, um total de 97 (83,62) espécies apresentam algum grau de dependência florestal (**Figura 24**).

Figura 24: Gráfico de coluna da riqueza das espécies de aves em relação ao Uso de Habitat, registradas nas campanhas seca e chuvosa durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



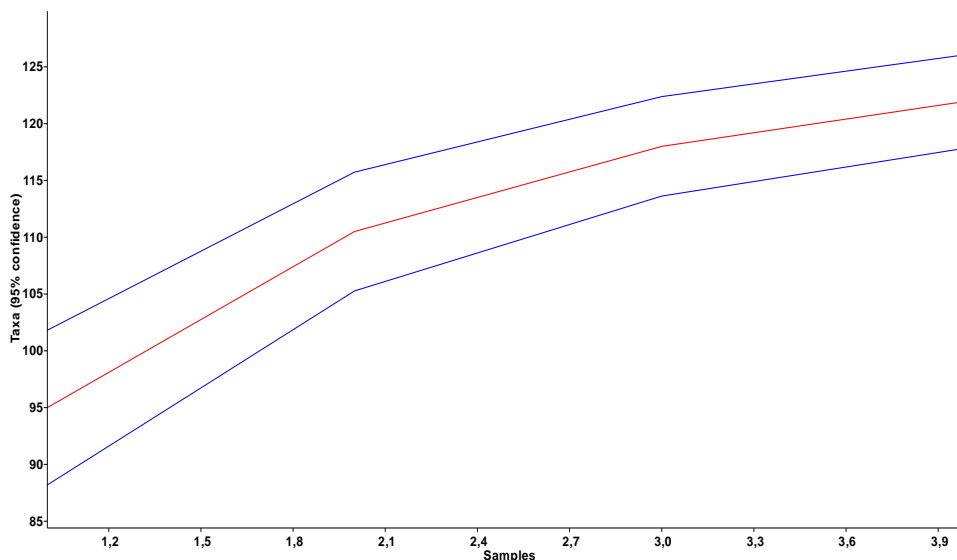
4.1.2 Eficiência amostral

Somando os dados das campanhas 1 e 2 temos um esforço amostral relativo a 7200 redes-horas-m² para as redes, 32 horas de pontos de escuta (96 pontos) e 160 listas de MacKinnon. Com esse esforço, conseguimos um total de 116 registros de aves, distribuídas em uma abundância de 2847 indivíduos, onde 691 ocorreram na área Controle 2, 654 na Cava 1, 754 na Cava 2 e 748 na Controle 1. Apenas com o método de listas de *MacKinnon*, foram registradas 83 espécies, já com os pontos de escuta foram 79 espécies.

Baseado nos dados condensados da 1ª e 2ª campanhas foi realizado uma análise de rarefação, a fim de se obter um parâmetro estatístico sobre o esforço empregado e a quantidade de espécies observadas (Sobs=116). Dessa forma, a curva apresentou um comportamento de ascendência, mostrando que ainda mais espécies podem ser registradas nos locais do estudo (**Figura 25**).

O estimador *Jackknife 1*, estimou que cerca de 123 espécies podem ser observadas, indicando que sete espécies ainda podem ser incluídas a lista geral, enquanto *Chao 1* estimou 119 espécies, onde apenas mais três espécies ainda podem ser observadas. Dessa forma, de acordo com a análise, estima-se que foram observadas cerca de 94% e 97% das espécies ocorrentes para a região do estudo, mostrando que o esforço amostral empregado foi satisfatório para um levantamento curto.

Figura 25: Gráfico de linhas da curva de acumulação de espécies de aves durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Legendas: *Chao 1* (azul escuro - acima), *Jackknife 1* (vermelho), *Sobs* (azul claro - abaixo).

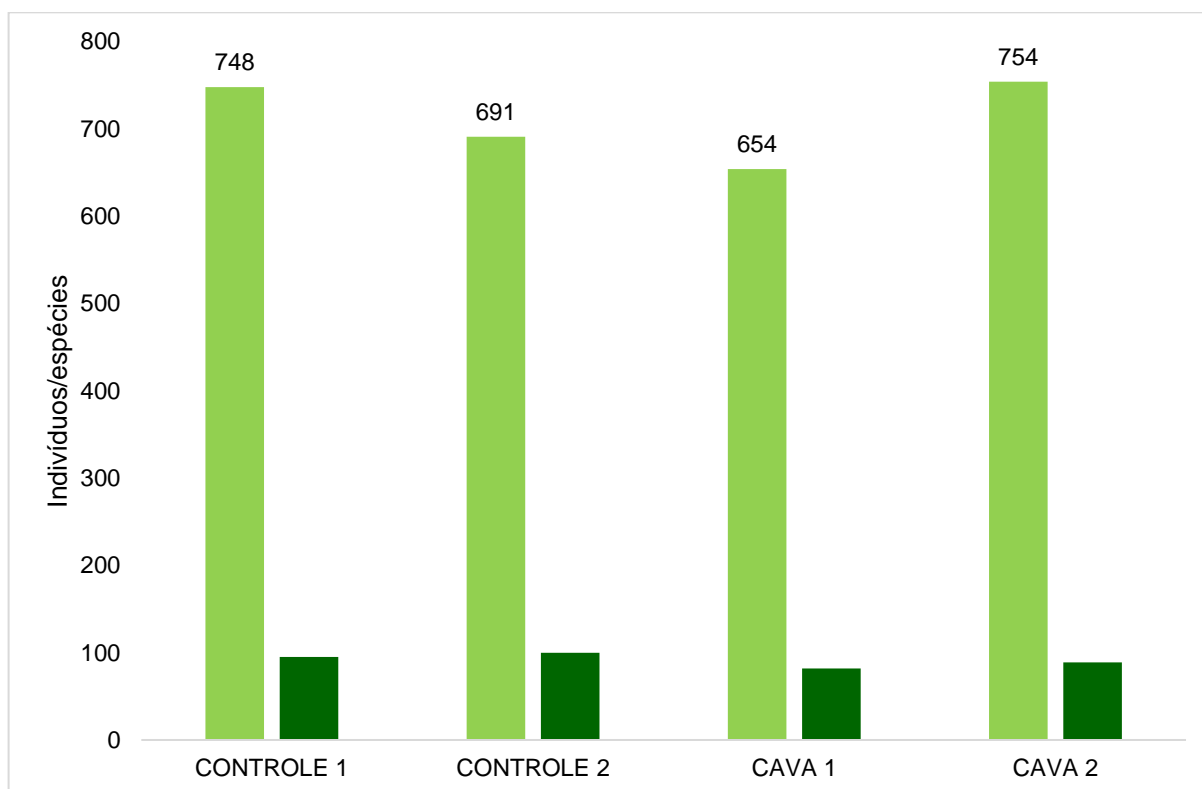
- Comparação entre as áreas e índices de diversidade

Observando a riqueza das espécies, a Controle 2 apresentou uma maior significatividade, com 100 espécies, seguida da área Controle com 95, Cava 2 com 89 e Cava 1 com 82 espécies, respectivamente (**Figura 26**).



Em relação a abundância, temos a Cava 2 com 754 indivíduos, consecutivamente, a área Controle 1 com 748, Controle 2 com 691 e Cava 1 com 654 (**Figura 26**). As espécies responsáveis pela maior abundância na Cava 2 foram, *Tangara sayaca* (35 indivíduos) e *Coereba flaveola* (30 indivíduos). Vale ressaltar que estas espécies apresentaram maiores abundâncias durante a amostragem no período seco, porém, algo que pode apresentar relação com isso é o fator de deslocamento das espécies em função de alimento, onde utilizam maiores distribuições na área para a busca dos recursos, consequenciando assim maiores contatos com os indivíduos devido um aumento nos deslocamentos.

Figura 26: Gráfico de colunas da representatividade da riqueza e abundância das espécies de aves registradas nas campanhas seca e chuvosa durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Analisando a composição das áreas, no tocante das espécies exclusivas, observa-se que a Cava 1 é a única que não apresentou espécies exclusivas, enquanto na área Controle 2 obteve-se 07 (sete) espécies exclusivas, na Cava 2 (ADA 2) foram 03 (três) espécies e na área Controle 1, foram 02 (duas) espécies exclusivas (**Tabela 5**).



Em se tratando do conjunto de espécies exclusivas que ocorreram na Controle 2, nenhuma delas apresenta-se como dependente florestal, porém, são semidependentes de florestas e generalistas em sua dieta alimentar. Nessa área amostral é notório o alto nível de fragmentação do habitat, propiciando assim uma menor disponibilidade de recursos que sustentem espécies mais especialistas.

Tabela 5: Espécies exclusivas por área amostral a partir do levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.

ESPÉCIES	CONTROLE II	CAVA I	CAVA II	CONTROLE I
<i>Ardea alba</i>				X
<i>Camptostoma obsoletum</i>	X			
<i>Capsiempis flaveola</i>			X	
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	X			
<i>Colaptes melanochloros</i>			X	
<i>Empidonomus varius</i>	X			
<i>Falco peregrinus</i>			X	
<i>Gnorimopsar chopi</i>				X
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	X			
<i>Melanerpes candidus</i>	X			
<i>Nemosia pileata</i>	X			
<i>Tapera naevia</i>	X			
<i>Thlypopsis sordida</i>				X

Na Cava 2 as espécies exclusivas também são caracterizadas como mais generalistas e apresentam média sensibilidade às perturbações de ordem antrópica. Para a área Controle foram contabilizadas três espécies exclusivas, *Gnorimopsar chopi*, *Thlypopsis sordida* e *Ardea alba*. No entanto, estas tratam-se de espécies generalistas, com potencial de ocorrência nas áreas diretamente afetadas pelo empreendimento.

Dessa forma, era esperado que na área Controle 1 a comunidade ocorrente de espécies de aves apresentasse mais espécies exclusivas, até por que se trata da área mais arbórea, porém, algo a ser levado em conta é que essa área apreseta-se como uma mancha de vegetação estreita, apresentando um acentuado efeito de borda, resultante da fragmentação do habitat florestal, implicando na formação de uma borda florestal, definida como uma região de contato entre a área ocupada (matriz antrópica)



e o fragmento de vegetação natural (WILLIAMS-LINERA *et al.*, 1997; PRIMAK & RODRIGUES, 2001), promovendo alteração nos parâmetros físicos, químicos e biológicos do sistema, como disponibilidade energética e fluxo de organismos entre tais ambientes (WIENS *et al.*, 1993). De maneira geral, estas modificações nas áreas mais externas dos fragmentos florestais, geradas pelo contato com a matriz (MURCIA, 1995; PRIMAK & RODRIGUES, 2001), são, por vezes, responsáveis por interferir na dinâmica de ocorrência de espécies exclusivas a determinados ambientes, promovendo recursos ecológicos necessários para que algumas espécies mais generalistas ocupem estas bordas, chegando a competir com as mais especialistas.

Analisando os índices de diversidade, para todo o estudo, vemos que a Controle 2 (100 espécies; 691 indivíduos) apresentou um maior índice de *Shannon* ($H' = 3,254$), uma menor Dominância *D* (0,01803) e uma Equitabilidade de *Pielou J'* de 0,916 (**Tabela 6**). A Cava 1 apresentou a maior Dominância *D* (0,02287) e o menor índice de *Shannon* ($H' = 3,254$) de todas as áreas, com uma Equitabilidade de *Pielou J'* de 0,907 e com a espécie *Pitangus sulphuratus* como dominante. A Cava 2 apresentou o segundo menor valor de *Shannon* ($H' = 3,171$), com uma Dominância (*D*) de 0,01967 e uma Equitabilidade de 0,9179. Entretanto, a área Controle 1 apresentou uma segunda maior Dominância *D* (0,02127), uma Equitabilidade de 0,9027 e um índice de *Shannon* $H' = 3,139$.

Tabela 6: Riqueza de espécies, abundância, índice de diversidade (Shannon – H'), equitabilidade de Pielou (*J*) e Dominância (*D*) por área de amostragem das espécies de aves no levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.

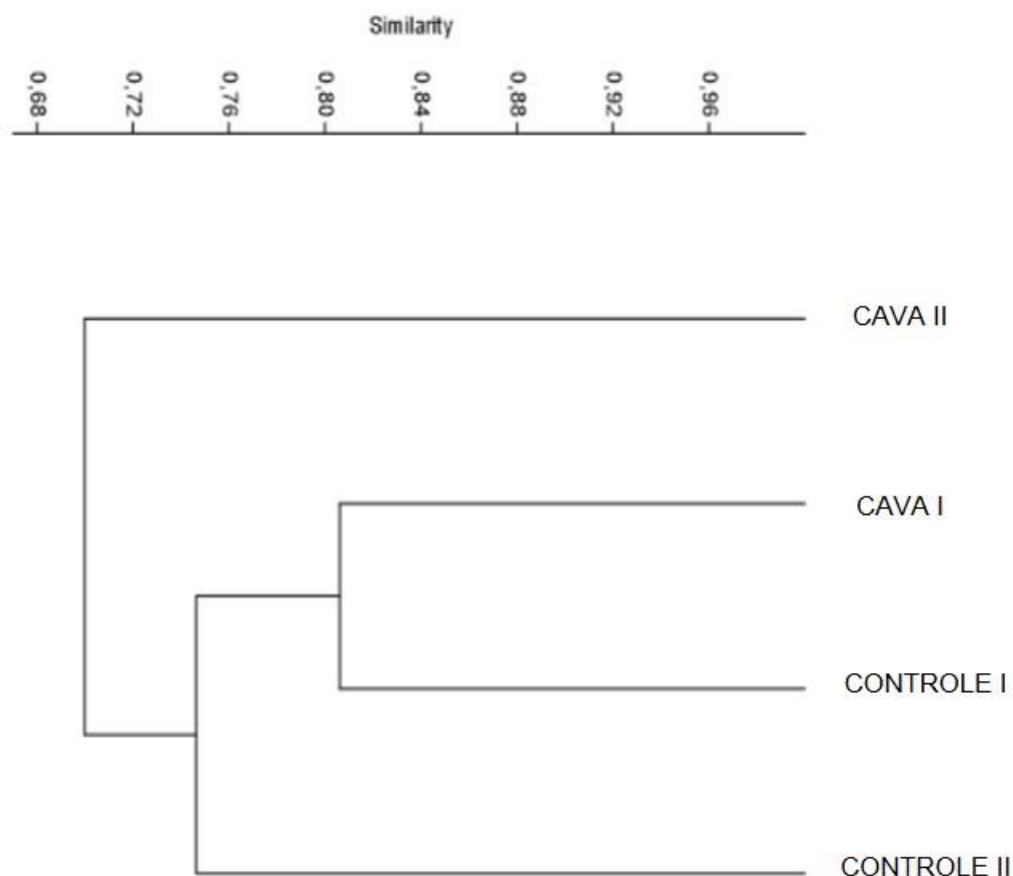
Parâmetros	CONTROLE I	CONTROLE II	CAVA I	CAVA II
Riqueza	95	100	82	89
Abundância	748	691	654	754
Dominância (<i>D</i>)	0,02127	0,01803	0,02287	0,01967
Shannon (<i>H</i>)	3,139	3,254	3,019	3,171
Equitabilidade (<i>J</i>)	0,9027	0,916	0,907	0,9179

Dessa forma, valores de Shannon entre 1,5 e 3,5 são considerados satisfatórios dentro do considerado normal para a fauna de florestas tropicais (CULLEN-JR *et al.*, 2004; MAGURRAN, 2011). Assim, os dados levantados indicam que a região de estudo apresenta uma comunidade diversa e homogênea de aves.



O dendrograma da **Figura 27** representa as quatro áreas amostrais de acordo com a medida de similaridade de *Jaccard*, evidenciando a Cava 2 em um ramo isolado, com uma similaridade de mais de 65% das demais áreas. A Cava 2 e a Área Controle I também se manteve isolada apresentando-se em um único agrupamento, com uma similaridade aproximada dos 80% dos demais ramos. Por fim, a Área Controle II também ficou mais isolada, mostrando uma similaridade de cerca de 75%.

Figura 27: Análise de Agrupamento utilizando o método UPGMA (Índice de Jaccard) para a composição de espécies de aves registrada durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Pelo fato de a área Controle I ter sido agrupada com a área da Cava 1, pode-se dizer que, apesar de a área Controle I ser tomada por vegetação densa, com um estrato florestal muito evidente, ela passa por um efeito de borda de intensa escala, compartilhando com a Cava 1 algumas das espécies ocorrentes em áreas mais

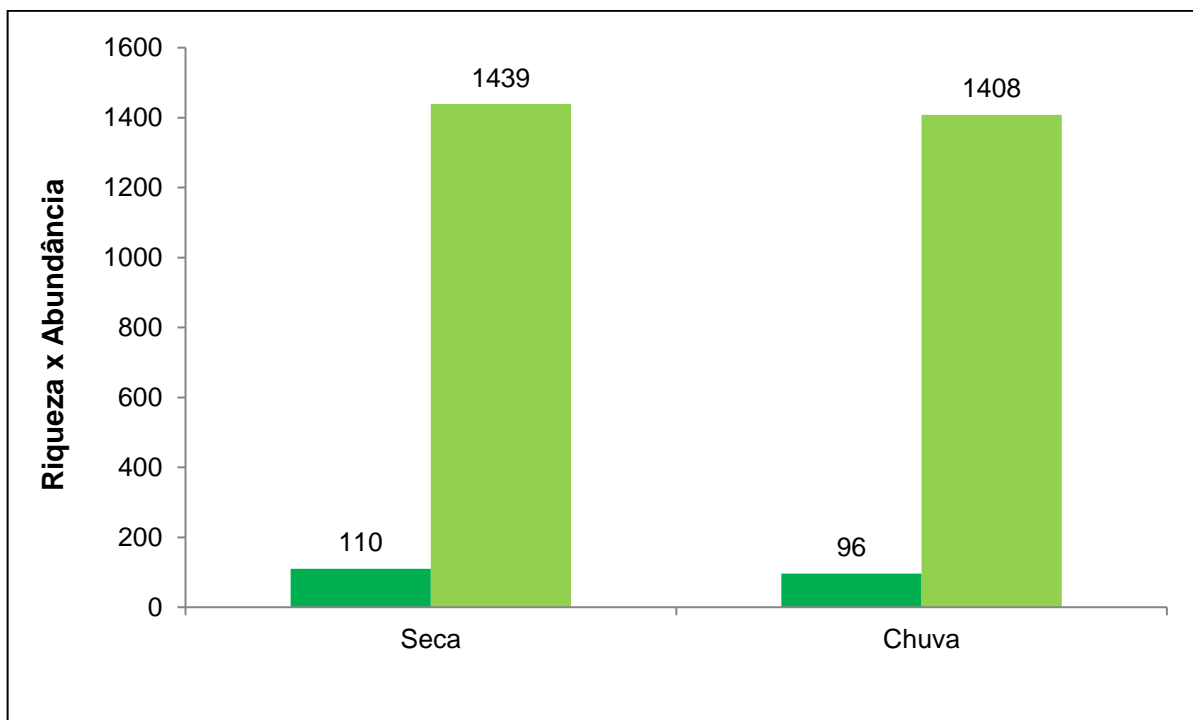
abertas. Nesse sentido, as comunidades de aves dessas duas áreas se mostram semelhantes, porém, não iguais.

Numa ótica geral, observa-se que as diferenças nas comunidades de aves dos ambientes analisados, estão praticamente atreladas às complexidades ambientais que eles possuem, onde a Cava 2 se mostra como a mais heterogênea perante as demais. A área Controle 2 apresenta maiores camadas de vegetação em relação a Cava 1 e Controle 1, porém, essa vegetação não é diversa, apresentando uma predominância de capinzal, rodeada de floresta e de áreas abertas com pastagens no seu decorrer.

4.1.3 Sazonalidade

Não ocorreram diferenças significativas entre os quantitativos das campanhas, em épocas secas e chuvosas, tanto para os dados de riqueza como para a abundância (**Figura 28**). Fato esse que pode ter como uma das explicações a proximidade em datas das campanhas, onde as quais ocorreram em períodos muito próximos.

Figura 28: Gráfico de coluna da riqueza e abundância de aves por estações durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.





Quanto à riqueza entre os períodos sazonais do estudo, ocorreu uma diminuição dos números em 16 taxons, o que mostra que 13,8% das espécies observadas na época seca, não ocorreram na época chuvosa. Quanto à abundância, apenas 31 indivíduos que fizeram a diferença entre as campanhas, sendo a campanha seca a mais abundante.

Com relação à exclusividade das espécies, a campanha seca apresentou 20 taxons em detrimento das seis para a campanha chuvosa (**Tabela 4**). Dos seis táxons que ocorreram na campanha chuvosa, dois deles se tratam de espécies dependentes florestais *Florisuga fusca* e *Chiroxiphia pareola*, espécies bioindicadoras de qualidade ambiental. Das 20 exclusivas da campanha chuvosa, duas também são espécies bioindicadoras ambientais, *Conirostrum speciosum* e *Dendroplex picus*, sendo dependentes de florestas para a sua sobrevivência, porém, apenas a última espécie citada apresenta-se como mais sensível à fatores antropogênicos.

4.1.4 Espécies Ameaçadas e Protegidas por Legislação Internacional e/ou Federal

A definição do *status* de espécies ameaçadas de extinção apoiou-se na Portaria nº 444 (MMA, 2014). Seguindo a classificação utilizada pelo Ministério do Meio Ambiente, são consideradas como ameaçadas, as espécies que se enquadram nos seguintes critérios: criticamente em perigo (CR), em perigo (EN) e vulnerável (VU). Para as espécies consideradas globalmente ameaçadas ou quase ameaçadas, adotou-se a classificação da *Internacional Union for Conservation Nature* (IUCN, 2018). Seguindo a classificação utilizada pela IUCN, são consideradas como ameaçadas as espécies que se enquadram nos seguintes critérios: criticamente em perigo (CR); em perigo (EN); vulnerável (VU) e quase ameaçada (NT).

Nesse sentido, duas das espécies aqui registradas constam em algum grau de ameaça (MMA, 2014; IUNC, 2018). *Picumnus fulvescens*, atualmente é classificada como sendo quase ameaçada de extinção (NT), segundo a IUCN (2018). Apresenta distribuição restrita ao Nordeste, sendo uma das espécies de aves endêmicas do Nordeste. A maior parte de seu habitat na Mata Atlântica foi destruída, principalmente através da extração e conversão para plantações comerciais e pastagens; o pouco



remanescente é fragmentado, muito ameaçado por incêndios e sujeito a exploração contínua. Ela foi registrada nas duas campanhas, na Cava 2 e Controle 2 e é semidependente florestal (SILVA, 2003). A outra é *Xiphorhynchus atlanticus*, considerada pelo MMA (2014) como vulnerável de extinção (VU). Apresenta distribuição disjunta no Nordeste, em duas metapopulações (WIKIAVES, 2018), sendo uma mais ao norte no estado do Ceará e outra distribuída pelos estados da Paraíba, Pernambuco e Alagoas.

Foram registradas 25 espécies de aves categorizadas na lista CITES (2016), presentes nos Apêndices I e II da CITES as quais são apresentadas na **Tabela 7**.

Tabela 7: Lista de espécies de aves enquadradas na lista CITES I e II e registradas no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.

NOME DA ESPÉCIE	NOME COMUM	CITES
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	caracoleiro	I, II
<i>Elanus leucurus</i>	gavião-peneira	II
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	gavião-caramujeiro	II
<i>Geranospiza caerulescens</i>	gavião-pernilongo	II
<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	II
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	II
<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-cauda-curta	II
<i>Caracara plancus</i>	carcará	II
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	II
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauã	II
<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	II
<i>Falco peregrinus</i>	falcão-peregrino	I
<i>Diopsittaca nobilis</i>	maracanã-pequena	II
<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei	II
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	II
<i>Amazona amazonica</i>	curica	II
<i>Tyto furcata</i>	suindara	II
<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	II
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	II
<i>Phaethornis ruber</i>	rabo-branco-rubro	II
<i>Phaethornis pretrei</i>	rabo-branco-acanelado	II
<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	II
<i>Florisuga fusca</i>	beija-flor-preto	II



NOME DA ESPÉCIE	NOME COMUM	CITES
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	II
<i>Amazilia fimbriata</i>	beija-flor-de-garganta-verde	II

4.1.5 Espécies Endêmicas, Raras e Não Descritas

Citadas anteriormente como constantes nas listas de espécies ameaçadas de extinção *Picumnus fulvescens* e *Xiphorhynchus atlanticus* também são espécies que apresentam suas distribuições restritas ao Nordeste do Brasil, portanto, endêmicas dessa região.

4.1.6 Espécies Cinegéticas

Dentre as muitas atividades realizadas pelo ser humano na busca pela sobrevivência, a caça destaca-se como uma das atividades mais antigas que se tem conhecimento, e tem sido apontada como um dos principais fatores ligados à redução populacional da fauna silvestre brasileira (RENTAS, 2013; SILVEIRA-STRAUBE, 2008). Dessa forma, as aves têm demonstrado ser um dos grupos animais que mais desperta interesse nos humanos, agregando grande importância ecológica, cultural, psíquica e utilitária (NOBREGA *et al.*, 2011).

Algumas das espécies registradas aqui fazem parte desse grupo de aves cinegéticas, onde são utilizadas para variados fins. Abaixo (**Tabela 8**), constam estas espécies, destacando assim suas principais finalidades.

Tabela 8: Lista das espécies de aves cinegéticas registradas durante o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.

Nome da Espécie	Nome Comum	Criação	Consumo	Comércio
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inambu-chororó		X	
<i>Elanus leucurus</i>	gavião-peneira		X	
<i>Columbina minuta</i>	rolinha-de-asa-canela	X	X	
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha	X	X	
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	X	X	



Nome da Espécie	Nome Comum	Criação	Consumo	Comércio
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	X	X	X
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	papa-lagarta		X	
<i>Nystalus maculatus</i>	rapazinho-dos-velhos		X	

Diversos estudos indicam que a carne de caça representa uma importante via de obtenção de proteína animal para comunidades rurais do nordeste brasileiro (BARBOZA *et al.*, 2016), nesse sentido, em entrevistas informais com alguns moradores locais, tornou-se evidente a prática de caça na região do empreendimento, fato este que aponta uma possível pressão cinérgica por parte da comunidade quanto a caça no local do estudo.

São muitas as dificuldades enfrentadas pelas populações humanas do nordeste brasileiro, como a carência de recursos, atrelado às condições adversas e a falta de assistencialismo por parte do governo, consequenciando assim, o uso da biodiversidade silvestre como fonte de recursos. Contudo, a prática da caça, por muitas vezes, se mostra como a principal ferramenta de dano a avifauna de algumas regiões, promovendo a diminuição das populações no decorrer das gerações e possíveis extinções.

4.1.7 Espécies Domésticas/Invasoras

Não foram registradas espécies potenciais domésticas durante as amostragens, bem como espécies invasoras ou exóticas.

4.1.8 Considerações finais

Com os dados aqui coletados, foi possível registrar uma riqueza de 116 espécies de aves, distribuídas em 39 famílias e 19 ordens. Estes dados representam um total de 27% das espécies listadas para o estado da Paraíba.

De forma ampla, a comunidade de aves registrada para o estudo é composta, em sua maioria, por espécies com características mais generalistas, típicas de ambientes antropizados, algo corroborado pela alta quantidade de espécies que não



dependem de florestas para a sua sobrevivência e apresentam uma baixa sensibilidade a perturbações antrópicas, bem como uma alta capacidade adaptativa nos ecossistemas.

Foram registradas duas espécies de aves ameaçadas, *Xiphorhynchus atlanticus* e *Picumnus fulvescens*, segundo a lista nacional do MMA (2014) e a internacional da IUCN (2018). Estas mesmas espécies são endêmicas do Nordeste do Brasil, e a primeira delas apresenta distribuição restrita, disjunta e pontual.

A eficiência amostral, de acordo com os estimadores, se mostrou bastante satisfatória, pois, cerca de 94% a 97% das espécies da região foram registradas por meio dos dois métodos padronizados de Listas de *MacKinnon* e Pontos de escuta.

Observando a composição das espécies por meio dos índices de diversidade, a área Controle 2 apresenta um número maior de espécies exclusivas, bem como um índice de *Shannon* (H') maior, se mostrando a área mais diversa entre todas, apresentando melhores componentes, de complexidade de habitat, com uma maior diversidade de nichos e disponibilidade de água em seu interior.

Em toda a região do estudo já é predominantemente visível a antropização, devido ao sistema agropastoril que é bastante evidente na região, bem como a urbanização local, devido a especulação imobiliária. Sendo assim, não podemos afirmar que, a implementação do futuro empreendimento irá modificar significativamente a comunidade local das aves, desde que sejam atendidas todas as determinações ambientais que regulamentam essa obra.

4.2 Herpetofauna

4.2.1 Composição faunística

Através dos dados primários e secundários, foi produzida uma lista com 61 espécies da herpetofauna (**Tabela 9, Figura 29, Anexo II**). Deste total de espécies, 25 pertencem à ordem Anura, 35 à Squamata e uma à Testudinata.



Considerando-se apenas os dados primários, foram registrados um total de 28 espécies da herpetofauna, das quais 20 são anfíbios (ordem Anura) representantes de seis famílias, sete são répteis (ordem Squamata) representantes também de seis famílias e uma espécie da ordem Testudinata, representado pela família Kinosternidae.

Dentre os anuros, a maioria das espécies registradas são representantes de duas famílias, Leptodactylidae com oito espécies e Hylidae com cinco espécies; as espécies restantes pertencem às famílias Bufonidae (S= 3), Microhylidae (S=2), Craugastoridae (S=1) e Phyllomedusidae (S= 1) (**Tabela 9**).

Dentre os répteis, as espécies estão distribuídas entre sete famílias: Gymnophthalmidae (S= 2), Iguanidae (S= 1), Teiidae (S=1), Tropiduridae (S=1), Mabuyidae (S=1), Kinosternidae (S= 1) e Colubridae (S= 1) (**Tabela 9**).

Quanto a abundância, do total de 343 espécimes, destaca-se a ordem Anura com 328 indivíduos registrados. Dos anfíbios, a família mais abundante foi Leptodactylidae com 168 indivíduos (**Figura 29**), já a família mais abundante de répteis foi Gymnophthalmidae com seis espécimes observados (**Figura 29**), e as espécies mais abundantes no geral foram *Physalaemus cuvieri* (n=76) e *Micrablepharus maximiliani* (n=4).



Figura 29: Representação da abundância por família da herpetofauna registrada durante as campanhas para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.

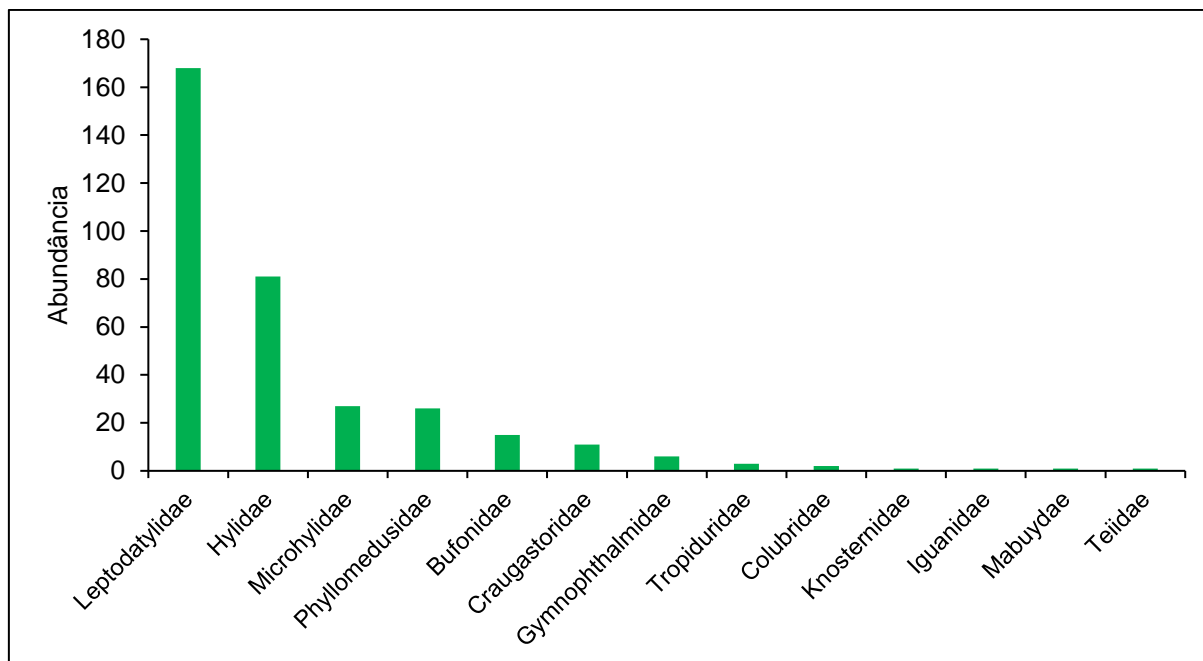




Tabela 9: Lista das espécies da herpetofauna registrada durante as campanhas para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.

Táxon	Nome popular	Categoria de ameaça			Área amostral	Método de registro
		MMA 2014	IUCN 2017	CITES 2016		
ANURA						
Bufonidae						
<i>Rhinella crucifer</i>	Sapo-cururu	-	LC	-	Controle 1	AIQ
<i>Rhinella granulosa</i>	Sapo-de-verrugas	-	LC	-	Cava 1	BA
<i>Rhinella jimi</i>	Sapo-cururu	-	LC	-	Controle 2	AIQ, BA e DS
Craugastoridae						
<i>Pristimantis ramagii</i>	Pererequinha	-	LC	-	Controle 1	BA e DS
Hylidae						
<i>Boana raniceps</i>	Perereca	-	LC	-	Controle 2 e Cava 1	BA e DS
<i>Hypsiboas albomarginatus</i>	Perereca	-	LC	-	-	DS
<i>Dendropsophus branneri</i>	Pererequinha	-	LC	-	Cava 1	BA e DS
<i>Dendropsophus minutus</i>	Pererequinha	-	LC	-	Controle 2 e Cava 1 e 2	BA
<i>Dendropsophus nanus</i>	Pererequinha	-	LC	-	Controle 2 e Cava 1	BA
<i>Dendropsophus oliveirai</i>	Pererequinha	-	LC	-	-	DS
<i>Scinax nebulosus</i>	Pererequinha	-	LC	-	-	DS
<i>Scinax x-signatus</i>	Pererequinha	-	LC	-	Controle 2 e Cava 1	BA
Phyllomedusidae						
<i>Pithecopus nordestinus</i>	Pererequinha-verde	-	DD	-	Controle 2 e Cava 1 e 2	BA
Microhylidae						
<i>Chiasmocleis alagoanus</i>	Rãzinha	-	DD	-	-	DS
<i>Dermatonotus muelleri</i>	Rãzinha	-	LC	-	Cava 2	AIQ
<i>Elachistocleis cesarii</i>	Rãzinha	-	-	-	Controle 1 e 2, Cava 1 e 2	AIQ e BA
Leptodactylidae						
<i>Adenomera aff. marmorata</i>	Rãzinha	-	LC	-	Cava 1 e 2	AIQ e DS



Táxon	Nome popular	Categoria de ameaça			Área amostral	Método de registro
		MMA 2014	IUCN 2017	CITES 2016		
<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rã-assobiadora	-	LC	-	Cava 1 e 2	AIQ e BA
<i>Leptodactylus macrosternum</i>	Rã-manteiga	-	LC	-	Controle 2	BA
<i>Leptodactylus natalensis</i>	Rãzinha	-	LC	-	Controle 2	AIQ e DS
<i>Leptodactylus troglodytes</i>	Rãzinha	-	LC	-	Controle 1, Cava 1 e 2	AIQ, BA e DS
<i>Leptodactylus vastus</i>	Rã-pimenta	-	LC	-	Controle 2 e Cava 1 e 2	AIQ, BA e DS
<i>Physalaemus cuvieri</i>	Rãzinha	-	LC	-	Controle 1 e 2, Cava 1 e 2	AIQ, BA e DS
<i>Pleurodema diplolister</i>	Rãzinha-da-areia	-	LC	-	Cava 2	AIQ
Ranidae						
<i>Lithobates palmipes</i>	Rã	-	LC	-	-	DS
TESTUDINATA						
Kinosternidae						
<i>Kinosternon scorpioides</i>	Muçua	-	LC	-	Controle 2	AIQ
SQUAMATA						
Amphisbaenidae						
<i>Amphisbaena alba</i>	Cobra-de-duas-cabeças	-	LC	-	-	DS
Gekkonidae						
<i>Coleodactylus meridionalis</i>	Calanguinho	-	LC	-	-	DS
<i>Gymnodactylus darwinii</i>	Lagarto	-	LC	-	-	DS
<i>Hemidactylus mabouia</i>	Briba	-	LC	-	-	DS
Gymnophthalmidae						
<i>Dryadosauria nordestina</i>	Calango	-	-	-	Controle 1	AIQ e DS
<i>Micrablepharus maximiliani</i>	Calango-do-rabo-azul	-	-	-	Cava 1 e 2	AIQ
Polychrotidae						
<i>Norops fuscoauratus</i>	-	-	LC	-	-	DS
<i>Norops ortonii</i>	-	-	LC	-	-	DS
<i>Dactyloa punctata</i>	-	-	LC	-	-	DS



Táxon	Nome popular	Categoria de ameaça			Área amostral	Método de registro
		MMA 2014	IUCN 2017	CITES 2016		
<i>Polychrus marmoratus</i>	-	-	LC	-	-	DS
Iguanidae						
<i>Iguana iguana iguana</i>	Camaleão	-	LC	II	Controle 2	BA e DS
Mabuyidae						
<i>Brasiliiscincus heathi</i>	Calango-liso	-	-	-	Cava 1	AIQ
<i>Varzea bistrata</i>	Calango-liso	-	-	-	-	DS
Teiidae						
<i>Ameiva ameiva</i>	Bico-doce	-	LC	-	Controle 1	AIQ
<i>Ameivula aff. ocellifera</i>	Calanguinho	-	LC	-	-	DS
<i>Kentropyx calcarata</i>	Calango	-	LC	-	-	DS
Tropiduridae						
<i>Tropidurus hispidus</i>	Lagartixa-de-parede	-	LC	-	Controle 1, Cava 1 e 2	AIQ, BA e DS
Boidae						
<i>Boa c. constrictor</i>	Jibóia	-	LC	-	-	DS
<i>Epicrates assisi</i>	Salamanta	-	LC	-	-	DS
Colubridae						
<i>Chironius flavolineatus</i>	Cobra-cipó	-	-	-	Cava 2	BA e DS
<i>Drymoluber dichrous</i>	-	-	-	-	-	DS
<i>Leptophis a. ahaetulla</i>	-	-	LC	-	-	DS
<i>Spilotes s. sulphureus</i>	-	-	LC	-	-	DS
<i>Tantilla melanocephala</i>	-	-	LC	-	-	DS
Dipsadidae						
<i>Taeniophallus affinis</i>	Corredeira	-	LC	-	-	DS
<i>Helicops angulatus</i>	Cobra-d'água	-	LC	-	-	DS
<i>Imantodes cenchoa</i>	-	-	LC	-	-	DS
<i>Erythrolamprus almadensis</i>	-	-	LC	-	-	DS
<i>Oxybelis aeneus</i>	Cobra-cipó	-	LC	-	-	DS
<i>Oxyrhopus guibei</i>	Coral-falsa	-	LC	-	-	DS
<i>Oxyrhopus petolarius digitalis</i>	Coral-falsa	-	LC	-	-	DS
<i>Philodryas offersii</i>	Cobra-verde	-	LC	-	-	DS
<i>Thamnodynastes pallidus</i>	Jararaquinha	-	LC	-	-	DS
Elapidae						
<i>Micrurus ibiboboca</i>	Coral-verdadeira	-	DD	-	-	DS
Typhlopidae						



Táxon	Nome popular	Categoria de ameaça			Área amostral	Método de registro
		MMA 2014	IUCN 2017	CITES 2016		
<i>Amerotyphlops brongersmianus</i>	-	-	LC	-	-	DS

Legendas: Método de registro: AIQ - Armadilhas de Intercepção e Queda; BA – Busca Ativa; DS – Dados Secundários; Categorias de ameaça: CR – Criticamente em Perigo; DD – Deficiente de dados; EN – Em Perigo; LC – preocupação menor; VU – Vulnerável; CITES, 2016 (Apêndice I, II e III).

Com relação a sazonalidade, sabe-se que riqueza e abundância para anfíbios são maiores no período chuvoso (ODA *et al.*, 2009; SÃO-PEDRO & FEIO, 2010; VENÂNCIO *et al.*, 2014), por isso não foi possível verificar esse padrão de sazonalidade, pois houveram chuvas tanto na primeira campanha dita período seco (03/04 a 09/04/2018) como na segunda campanha dita período chuvoso (27/06 a 03/07/2018). Na primeira campanha foi obtido maior riqueza e abundância (S=26 e N= 234), já na segunda campanha na qual esperava-se maiores valores de riqueza e abundância, foi obtido um total de 109 indivíduos distribuídos em 17 espécies.

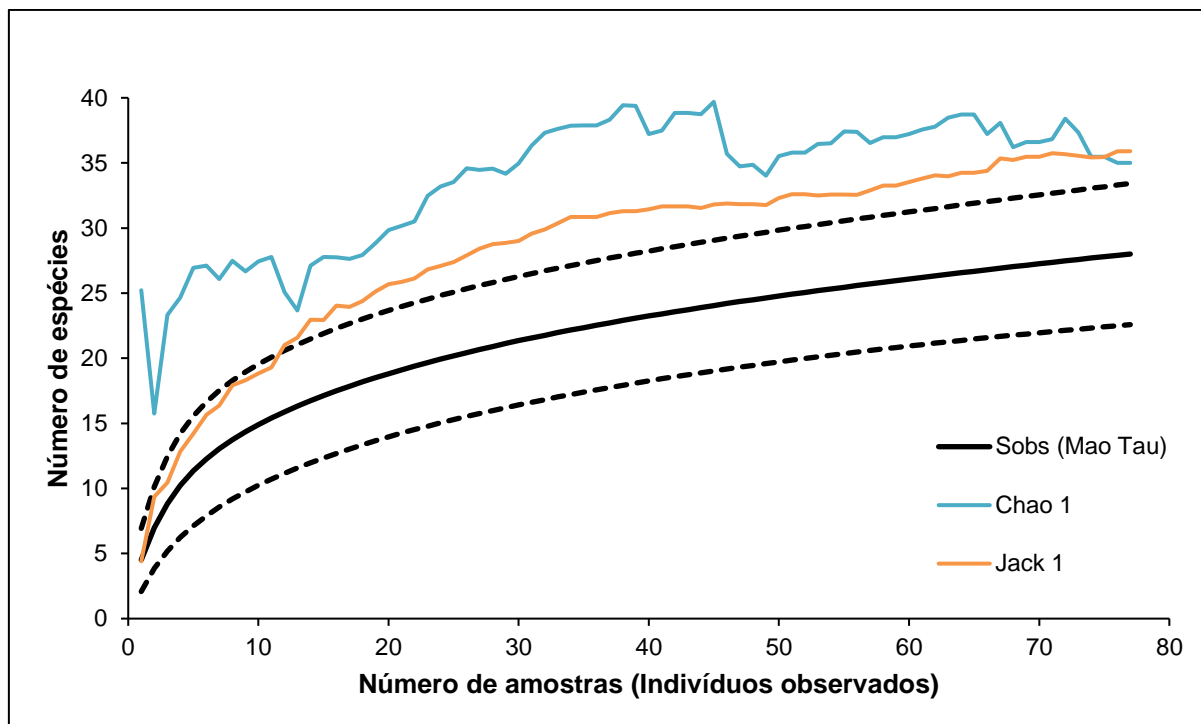
4.2.2 Eficiência amostral

De acordo com os valores gerados pela curva de acumulação de espécies após a realização das campanhas (seca e chuvosa), a riqueza de anfíbios e répteis observadas foi de 28 espécies, o que corresponde a 80% da riqueza estimada pelo estimador *Chao* de primeira ordem, que foi de 35 espécies, e 78% da riqueza estimada por *Jackknife* de primeira ordem, que foi de 35,9 espécies (**Figura 30**).

De acordo com os resultados apresentados, não é possível observar uma tendência à estabilização da curva de acumulação de espécies, o que era esperado, visto que os dados contemplam apenas duas campanhas de levantamento. A não estabilização das curvas, implica que novas espécies ainda podem ser encontradas e adicionadas na listagem da herpetofauna.



Figura 30: Curva de acumulação de espécies utilizando o número total de indivíduos capturados nas áreas amostradas durante o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



4.2.3 Comparação entre as áreas e índices de diversidade

Para a Herpetofauna como um todo, a Cava 1 apresentou os maiores valores de riqueza ($S=16$) e abundância ($n=107$) (**Figura 31, 32 e 33**). Apesar de ser uma área aberta, a Cava 1 encontra-se em um ambiente com grande variedade de microhabitats que proporciona área de vida ideal para muitas espécies da herpetofauna, principalmente para as espécies com maior grau de plasticidade, nas quais são as espécies predominantes em todas as áreas amostradas.



Figura 31: Riqueza e abundância da herpetofauna registrada para cada Área amostral do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.

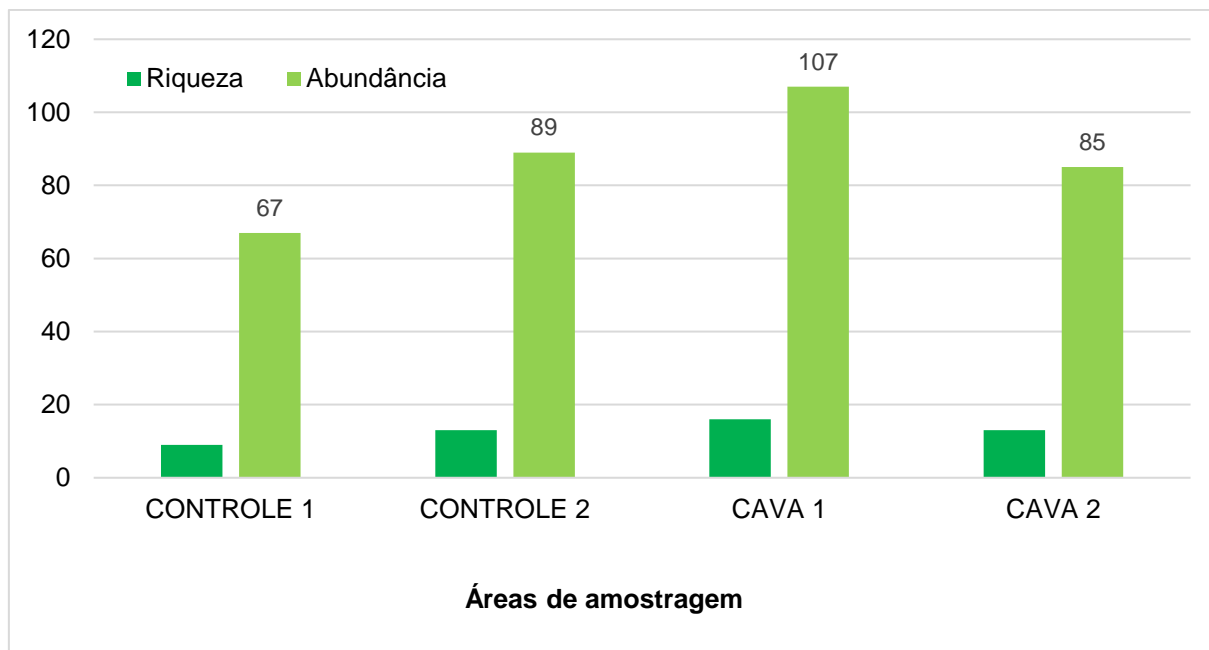


Figura 32: Riqueza de anfíbios e répteis registrada para cada Área do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.

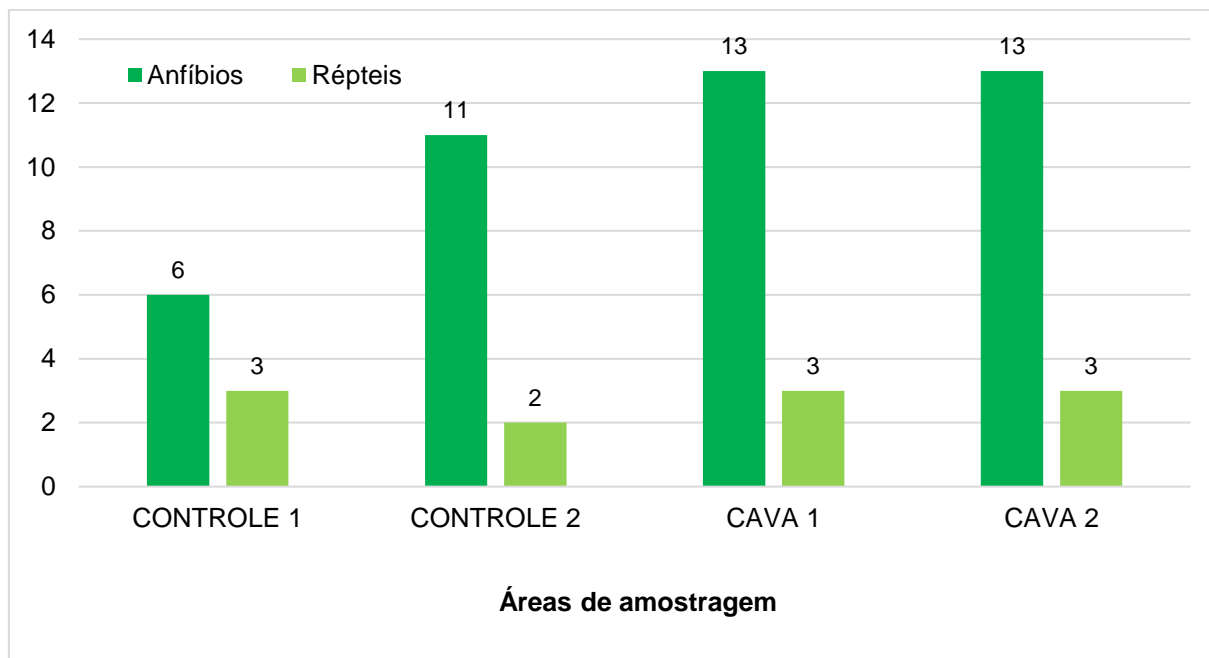
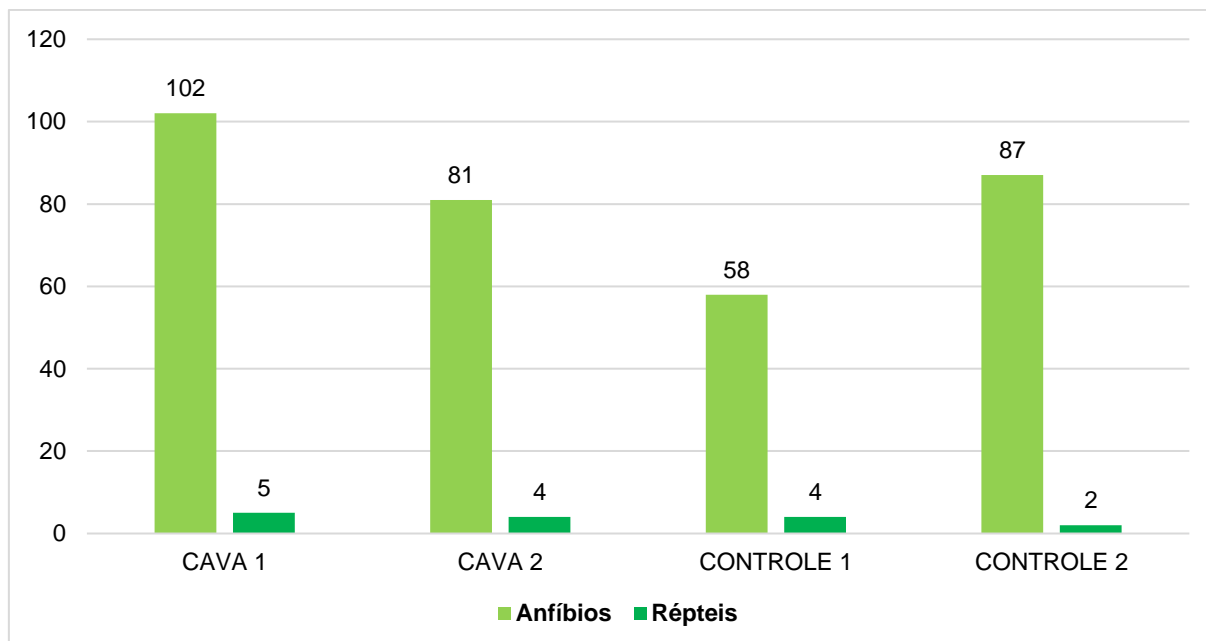




Figura 33: Gráfico de coluna da abundância de anfíbios e répteis registrada para cada Área amostral do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Sobre a diversidade e equitabilidade, a Cava 1 além de mais rica ($S=16$) e abundante ($N=107$), também foi a mais diversa com $H'=2,40$ e $J=0,87$ (**Tabela 10**), esses resultados estão dentro do intervalo considerado normal para fauna de florestas tropicais que varia entre 1,5 a 3,5 (CULLEN-Jr *et al.*, 2004; MAGURRAN, 2011). Com relação a dominância, a Área Controle 1 se destacou ($D=0,21$), apresentando 35% de abundância somente para o anfíbio *Physalaemus cuvier*, dessa forma tornando-se a espécie dominante dessa área e das Cavas 1 e 2 com menores proporções (**Tabela 10**).

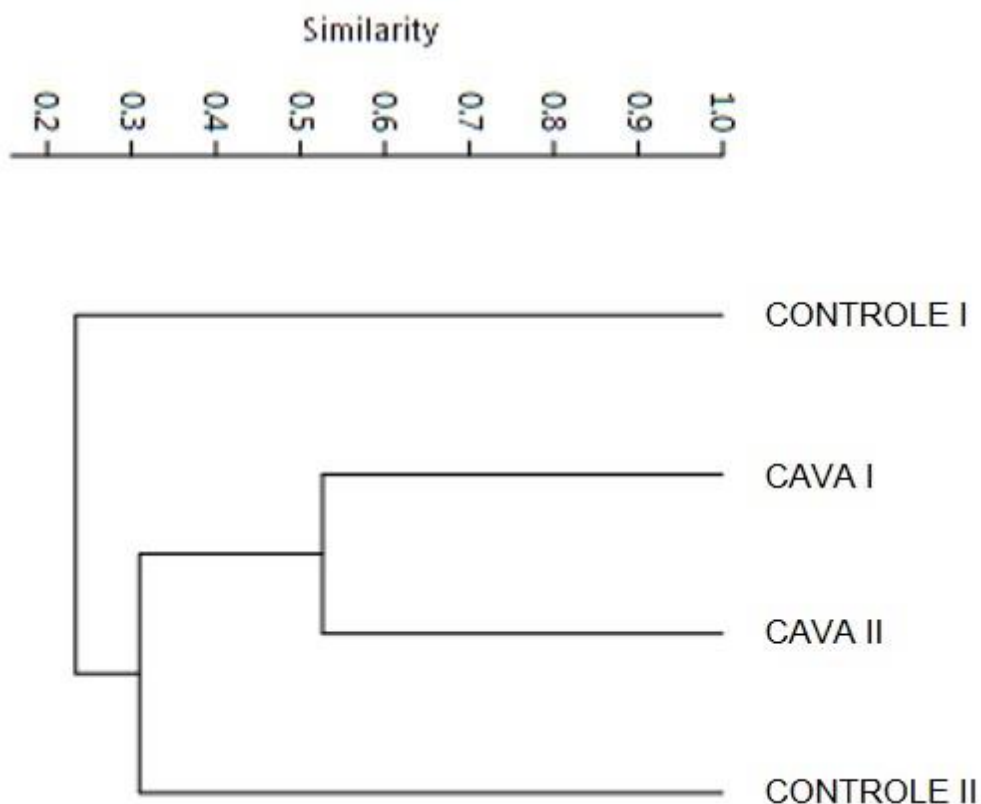
Tabela 10: Número de espécimes (N), riqueza em espécies (S), índice de diversidade (Shannon – H'), equitabilidade de Pielou (J), Dominância (D) e espécie dominante por área de amostragem no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.

Áreas de Amostragem	S	N	H'	J'	D	Espécie Dominante
Cava 1	16	107	2,40	0,87	0,11	<i>Physalaemus cuvieri</i>
Cava 2	13	85	2,04	0,80	0,17	<i>Physalaemus cuvieri</i>
Controle 1	9	67	1,76	0,80	0,21	<i>Physalaemus cuvieri</i>
Controle 2	13	89	2,21	0,86	0,13	<i>Dendropsophus minutus</i>



Comparando as zonas de amostragem em relação à similaridade de espécies, por meio da análise UPGMA representada pelo dendrograma na **Figura 34** foi observado que as áreas de amostragens no geral não apresentam muitas características similares com relação a herpetofauna, com exceção das Cavas 1 e 2 que possuem certa similaridade, compartilhando cerca de 52% das espécies registradas para essas áreas.

Figura 34: Análise de Agrupamento (UPGMA) baseada na matriz de distância (Índice de Jaccard) entre as áreas amostradas após a realização das campanhas do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



4.2.4 Espécies de potencial ocorrência

O levantamento das espécies que ocorrem na região, foi realizado com o intuito de inventariar a herpetofauna da área do empreendimento complementando os dados primários. A pesquisa bibliográfica se baseou em um artigo publicado em periódico



como também em um EIA: Santana *et al.*, 2008; EIA – Projeto de Contenção do Processo de Erosão Marinha da Falésia do Cabo Branco e Praia do Seixas.

No total, foram registradas 61 espécies da herpetofauna para a região na qual está inserido o empreendimento. Dessas, 33 foram registradas somente através dos dados secundários, 13 registradas nos dados secundários e confirmadas em campo e 13 registradas apenas pelos dados primários, sendo oito anfíbios (*Rhinella crucifer*, *Rhinella granulosa*, *Dendropsophus minutus*, *Dendropsophus nanus*, *Scinax x-signatus*, *Pithecopus nordestinus*, *Leptodactylus macrosternum* e *Pleudodema diplolister*) e quatro répteis (*Kinosternon scorpioides*, *Micrablepharus maximiliani*, *Brasiliscincus heathi* e *Ameiva ameiva*). Dentre as espécies registradas em campo, destaca-se o anuro *Rhinella crucifer*, espécie endêmica da Mata Atlântica na qual ocorreu somente na área Controle 1 do empreendimento (área florestada).

4.2.5 Espécies endêmicas, ameaçadas e de importância econômica e cinegética

Na Mata Atlântica são encontradas hoje cerca de 625 espécies de anfíbios, sendo que 485 espécies (77,6%) são consideradas endêmicas (ROSSA-FERES *et al.*, 2018). Para os répteis pode-se encontrar cerca de 313 espécies, das quais 103 (32,9%) são endêmicas (TOZETTI *et al.*, 2018). Com relação às espécies da herpetofauna brasileira ameaçadas de extinção, ao todo, 121 espécies (41 anfíbios e 80 répteis) estão presentes na lista brasileira de animais ameaçados de extinção (MMA, 2014). Das 41 espécies de anfíbios ameaçados, 35 (82,9%) são endêmicos da Mata Atlântica. Adicionalmente, ressalta-se que das 80 espécies de répteis, 31 (38,7%) são endêmicos deste bioma (ROSSA-FERES *et al.*, 2018; TOZETTI *et al.*, 2018).

Do total de 61 espécies da herpetofauna registradas através das campanhas de campo e somado os dados secundários, 4 espécies foram consideradas endêmicas da Mata Atlântica, foram elas *Pristimantis ramagii*, *Adenomera aff. marmorata*, *Leptodactylus natalensis*, *Dryadosaura nordestina*.

Nenhuma das espécies registradas tanto em campo como também pelos dados secundários, estão listadas com algum grau de ameaça. Apenas as espécies *Pithecopus nordestinus*, *Chiasmocleis alagoanus* e *Micrurus ibiboboca* estão classificados como Deficientes de Dados (DD) na lista internacional (IUCN) e sem classificação alguma na lista nacional (MMA).

Do ponto de vista econômico e cinegético, apenas uma espécie foi registrada, a saber: o lagarto *Iguana iguana*, esse consta no Apêndice II da CITES (2017), categoria que lista as espécies não necessariamente ameaçadas de extinção, mas que podem tornar a ser caso a caça e o comércio ilegal não seja rigorosamente controlado.

O lagarto *Iguana iguana* popularmente conhecido como camaleão, foi registrado na Controle 2 e apenas um único indivíduo, essa espécie pode ultrapassar 1,8 metros quando adulto e é um dos maiores e mais populares lagartos das Américas, ocorrendo desde o México até o Brasil e Paraguai, são encontrados na Amazônia, Cerrado, Pantanal, Caatinga e Mata Atlântica (MARÇAL *et al.*, 2011). A popularidade dessa espécie fez com que ela seja vista por muitos como um animal de estimação, sendo comum as pessoas o adquirirem para esse fim. Está entre as espécies de répteis mais comercializadas para atender a demanda de pets da Europa e Ásia (SCHLAEPFER *et al.*, 2005). O grande porte e o sabor da carne da *Iguana iguana* também motiva o uso dessa espécie para fins alimentícios em diversos lugares, principalmente no nordeste brasileiro, onde é comum encontrar indivíduos dessa espécie a venda em feiras e mercados populares (MARQUES & GUERREIRO, 2007).

4.2.6 Espécies bioindicadoras de qualidade ambiental

De maneira geral as espécies de anfíbios e répteis são bons bioindicadores, pois possuem características biológicas que os tornam sensíveis, respondendo rapidamente a mudanças ambientais advindas de perturbações antrópicas (Vitt, 1995; Phillips, 1990).

Dessa forma, durante o monitoramento de fauna nas fases de implantação e operação do empreendimento, pode-se dar mais atenção as espécies endêmicas da



Mata Atlântica registradas neste estudo, que foram *Pristimantis ramagii*, *Adenomera aff. marmorata*, *Leptodactylus natalensis*, *Dryadosaura nordestina*.

4.2.7 Considerações Finais

Ao longo do levantamento da herpetofauna, considerando os dados primários e dados secundários, foram registradas 61 espécies, sendo 36 de répteis e 25 de anfíbios. Considerando somente os dados primários, foram registrados em campo 343 espécimes distribuídos em 28 espécies para a herpetofauna como um todo, dessas, 20 espécies são da ordem Anura, sete da ordem Squamata e apenas uma espécie da ordem Testudinata.

A Cava 1 apresentou os maiores valores para riqueza ($S = 16$) e abundância ($N = 107$), além disso se mostrou como a área mais diversa ($H' = 2,40$ e $J' = 0,87$).

Através da análise de UPGMA as Cavas 1 e 2 são as áreas mais similares, compartilhando cerca de 52% das espécies registradas.

4.3 Ictiofauna

4.3.1 Composição faunística

4.3.1.1 Amostragem de Seca

Na primeira amostragem da ictiofauna do EIA para exploração das minas por parte da Mineração Nacional, com dados primários, representando o período de seca, foram coletados um total de 178 espécimes de peixes entre dulcícolas e estuarinos. Estes espécimes estão distribuídos em 18 espécies, dentro de 18 gêneros, 12 famílias e sete ordens (**Tabela 11**).



Tabela 11: Quantificação de indivíduos de espécies por unidade amostral no período de seca durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.

Táxon/Pontos	IC01	IC02	IC03	IC04	IC05	IC06	IC07	Nº de espécimes
CHARACIDAE								
<i>Astyanax bimaculatus</i>	0	0	0	46	11	0	0	57
<i>Compsura heterura</i>	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Cheirodon jaguaribensis</i>	0	0	0	2	7	0	0	9
CURIMATIDAE								
<i>Steindachnerina notonota</i>	0	0	0	1	0	0	0	1
ERYTHRINIDAE								
<i>Hoplias malabaricus</i>	1	0	0	2	0	2	0	5
CICHLIDAE								
<i>Astronotus ocellatus</i>	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Cichla ocellaris</i>	0	0	0	21	0	2	5	28
<i>Geophagus brasiliensis</i>	0	0	0	4	0	1	0	5
<i>Oreochromis niloticus</i>	0	0	0	13	0	2	0	15
POECILIIDAE								
<i>Poecilia vivipara</i>	0	4	1	38	0	0	0	43
ELEOTRIDAE								
<i>Dormitator maculatus</i>	3	0	0	0	0	0	0	3
<i>Eleotris pisonis</i>	2	0	0	0	0	0	0	2
GOBIIDAE								
<i>Gobionellus bolosoma</i>	0	0	0	0	0	0	1	1
ACHIRIDAE								
<i>Trinectes paulistanus</i>	0	0	0	3	0	0	0	3
PARALICHTHYIDAE								
<i>Citharichthys spilopterus</i>	0	0	0	0	0	0	1	1
ARIIDAE								
<i>Arius</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	1
CALLICHTHYIDAE								
<i>Megalechis thoracata</i>	0	0	0	1	0	0	0	1
SYNGNATHIDAE								
<i>Microphis lineatus</i>	0	0	0	0	0	1	0	1
Número de espécimes amostrados / ponto	7	4	1	133	18	8	7	178



Nesta primeira amostragem as famílias mais especiosas foram Cichlidae (Cichliformes) com quatro espécies (22% do total), seguida de Characidae (Characiformes) com tres (17%) (**Figura 35**). Eleotridae foi representada por duas espécies (11%). As outras famílias Achiridae, Ariidae, Callichthyidae, Curimatidae, Erythrinidae, Gobiidae, Paralichthyidae, Poeciliidae e Syngnathidae, foram representadas por apenas uma espécie (5%) cada.

Em relação a abundância das espécies coletadas na área sobre influência das cavas da mineradora, a piaba, *Astyanax bimaculatus* foi a mais abundante, com 57 espécimes coletados (32% dos 178 amostrados), seguida do guaru, *Poecilia vivipara*, com 43 espécimes (24%), as outras espécies apresentaram menos de 30 indivíduos (**Figura 36**). Unidas estas duas espécies corresponderam a 56% dos indivíduos coletados. *Astyanax bimaculatus* e *Poecilia vivipara* são espécies de pequeno porte e não despertam interesse maior por parte da população.

Figura 35: Gráfico de pizza da abundância relativa (% de indivíduos) das espécies de peixes registradas (período de seca) durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.

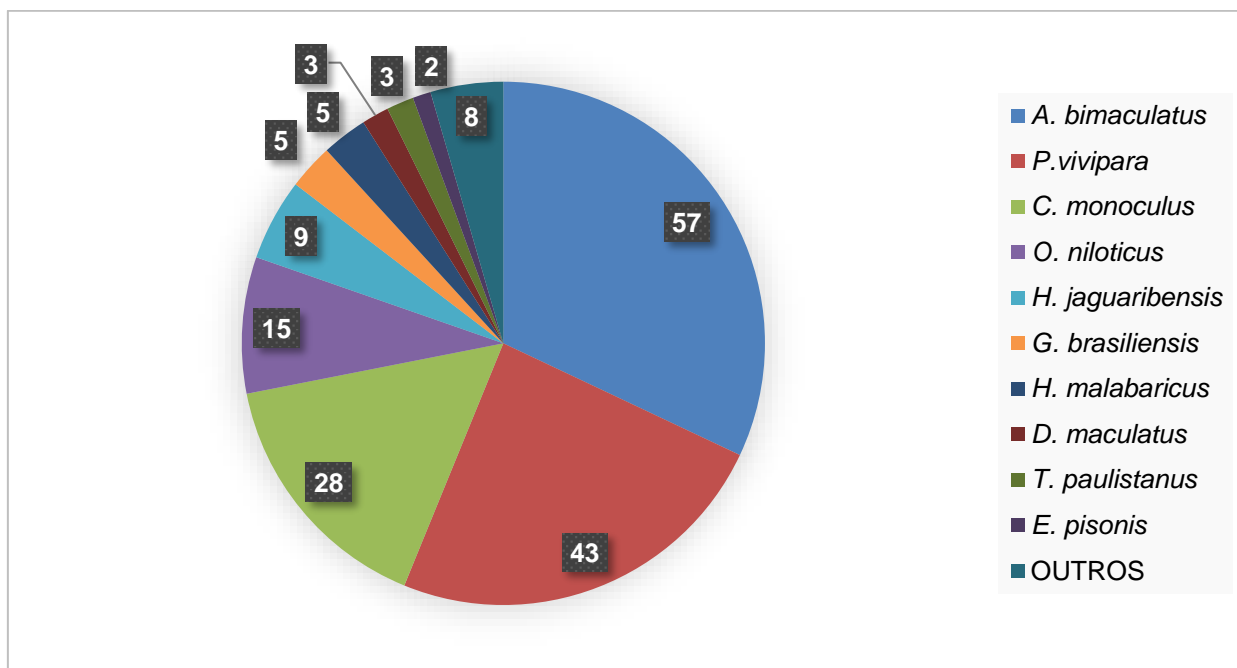
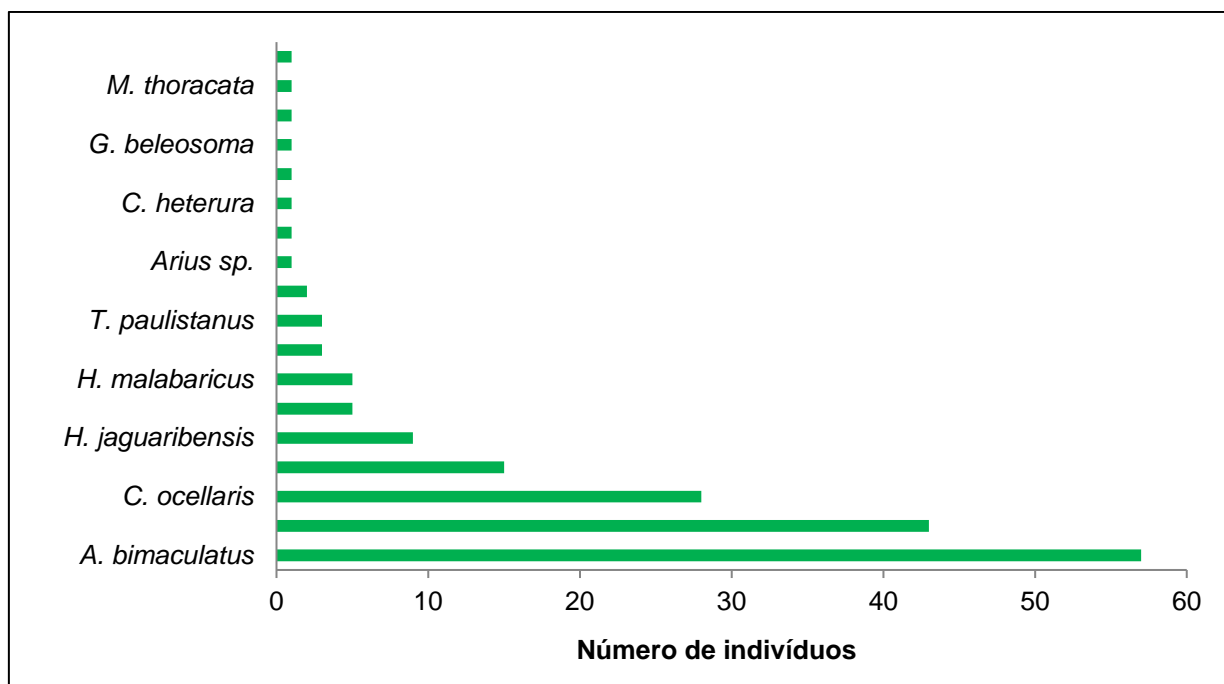




Figura 36: Gráfico de barras da abundância total (número de indivíduos) para as espécies de peixes registradas (período de seca) durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



4.3.1.2 Amostragem de Cheia

Na segunda expedição de amostragem da ictiofauna para o EIA da exploração das cavas por parte da Mineração Nacional, representando o período de cheia, foram coletados um total de 436 espécimes de peixes entre dulcícolas e estuarinos. Esses peixes estão distribuídos em 23 espécies, dentro de 23 gêneros, 13 famílias e oito ordens (**Tabela 12**).

Tabela 12: Número de espécimes por espécie e por unidade amostral, coletados durante (período de cheia) o levantamento dos dados primários para para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.

Táxon/Pontos	IC01	IC02	IC03	IC04	IC05	IC06	IC07	Nº de Espécimes
CHARACIDAE								
<i>Astyanax bimaculatus</i>	0	12	1	9	11	0	1	34
<i>Cheirodon jaguaribensis</i>	0	1	0	34	7	0	0	41
<i>Compsura heterura</i>	0	0	0	37	18	0	0	55
<i>Hemigrammus unilineatus</i>	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Serrapinnus heterodon</i>	0	0	0	154	6	0	0	160



Táxon/Pontos	IC01	IC02	IC03	IC04	IC05	IC06	IC07	Nº de Espécimes
CURIMATIDAE								
<i>Steindachnerina notonota</i>	0	1	0	5	3	0	0	9
ERYTHRINIDAE								
<i>Hoplias malabaricus</i>	0	0	1	5	0	0	0	6
PROCHILODONTIDAE								
<i>Prochilodus brevis</i>	1	0	0	5	0	0	1	7
SERRASALMIDAE								
<i>Metynnis lippincottianus</i>	4	0	0	23	1	0	11	39
CICHLIDAE								
<i>Crenicichla brasiliensis</i>	0	0	0	0	3	0	0	3
<i>Cichla monoculus</i>	1	0	0	11	0	0	0	12
<i>Cichlasoma orientale</i>				1				1
<i>Geophagus brasiliensis</i>	1	0	0	1	0	1	0	3
<i>Oreochromis niloticus</i>	0	0	0	8	0	0	0	8
POECILIIDAE								
<i>Poecilia vivipara</i>	0	20	2	14	0	0	0	36
ELEOTRIDAE								
<i>Eleotris pisonis</i>	1	0	0	0	0	1	10	12
GOBIIDAE								
<i>Awaous tajasica</i>	0	0	0	0	2	0	0	2
<i>Gobionellus bolosoma</i>	0	0	0	0	0	0	1	1
GYMNOTIDAE								
<i>Gymnotus carapo</i>	0	0	0	0	1	0	0	1
ACHIRIDAE								
<i>Trinectes paulistanus</i>	0	0	0	1	0	0	1	2
PARALICHTHYIDAE								
<i>Paralichthys brasiliensis</i>	0	0	0	0	0	0	2	2
SYNBRANCHIDAE								
<i>Synbranchus marmoratus</i>	0	0	0	1	0	0		1
SYNGNATHIDAE								
<i>Microphis lineatus</i>	0	0	0	0	0	0	1	1
Número de espécimes amostrados / ponto	7	34	4	309	52	2	28	436

As famílias com maior número de espécies foram Characidae (Characiformes) e Cichlidae (Cichliformes) com cinco espécies cada, representando 23% do total de espécies, cada. Gobiidae foi representada por duas espécies (9%). As outras famílias,



Achiridae, Curimatidae, Eleotridae, Erythrinidae, Gymnotidae, Paralichthyidae, Prochilodontidae, Poeciliidae, Serrasalminidae, Synbranchidae e Syngnathidae, foram representadas por apenas uma (5%) espécie cada (**Figura 37**).

Boa parte das adições de espécies a partir de dados secundários são de mamíferos de médio e grande porte de difícil registro em campo, pois são espécies de hábitos noturnos e, naturalmente, de baixa densidade demográfica, agravada pela redução populacional decorrente de inúmeras atividades antrópicas. São os casos do tatu-de-rabo-mole (*Cabassous tatouay*), do tapeti (*Sylvilagus brasiliensis*), do esquilo (*Guerlinguetus alphonsei*), da cuti-de-garupa-laranja (*Dasyprocta iacki*), do ouriço-caxeiro (*Coendou prehensilis*), do gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*) e do gato-mourisco (*Puma yagouarondi*). Estes dois últimos, inclusive, considerados “vulneráveis” de extinção pelo MMA (2014), sendo *L. tigrinus* também com o status de “vulnerável” pela IUCN (2018). Certamente, algumas dessas espécies estão virtualmente extintas na área de estudo, pois possuem populações em níveis baixíssimos no Nordeste devido a degradação ambiental e a outras problemáticas relacionadas a ação do homem (ver FEIJÓ & LANGGUTH, 2013).

As outras espécies que foram somadas ao inventário com os dados secundários são de roedores considerados mais raros, por serem mais seletivos quanto a qualidade do habitat e a seleção de nichos, e por consequência, menos tolerantes a áreas degradadas (com presença campos de pastagem, cultivos diversos e muito próximas a comunidades urbanas), como apontou a realidade local.

As outras questões que certamente contribuíram para a disparidade da riqueza obtida a partir de dados primários e secundários são relativas a grande variação no esforço de captura, as técnicas de coleta de dados, o estado de preservação e a abrangência das áreas abordadas nos estudos utilizados como referência. Boa parte dos estudos utilizados como dados secundários constituíram inventários de médio e longo prazo, utilizando técnicas e esforço de coleta variáveis, além de contemplar um perímetro muito maior, incluindo amostragens dentro de Unidades de Conservação, compostas por áreas mais conservadas, com efeito antrópico de menor dimensão. Todas estas características favorecem uma maior riqueza de espécies quando



comparadas a áreas com amostragens relativamente pontuais no tempo e no espaço. Sendo assim, é preciso ter cautela nas comparações e, necessariamente, focar no objetivo maior de cada estudo.



Tabela 18: Lista de espécies de mamíferos inventariadas a partir do levantamento dos dados secundários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB. Onde: **Fonte:** 1 = Coleção da Mamíferos da Universidade Federal da Paraíba; 2 = Percequillo et al. (2007); 3 = EIA Cabo Branco (2011); 4 = Magalhães (2010). **Status de conservação:** DD = deficiente de dados; NA = não avaliada, NT = quase ameaçada; VU = vulnerável; LC = menor preocupação.

Em relação a abundância das espécies coletadas na área sobre influência das minas da Mineração Nacional, a piaba, *Serrapinus heterodon* foi a mais abundante, com 160 espécimes coletados (37% dos 436 coletados). Em seguida, *Compsura heterura* e *Cheirodon jaguarabensis*, com 55 espécimes (13%) e 41 (9%) respectivamente. *Astynax bimaculatus* e *Poecilia vivipara*, que foram as espécies mais abundantes na seca, apresentaram 36 (8%) e 34 (7%) espécimes, respectivamente. De *Metynnis lippincottianus*, uma das espécies não coletada na amostragem de seca, foram registradas 39 (9%) espécimes. As outras espécies apresentaram menos de 30 indivíduos (**Figuras 38**).

Unidas a espécies da família Characidae (*Serrapinus heterodon*, *Cheirodon jaguarabensis* e *Compsura heterura*), que formam o grupo das espécies conhecidas popularmente como piabas, corresponderam a 59% dos indivíduos coletados.

Figura 37: Gráfico de pizza da abundância relativa (% de indivíduos) das espécies de peixes registradas (período de cheia) durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.

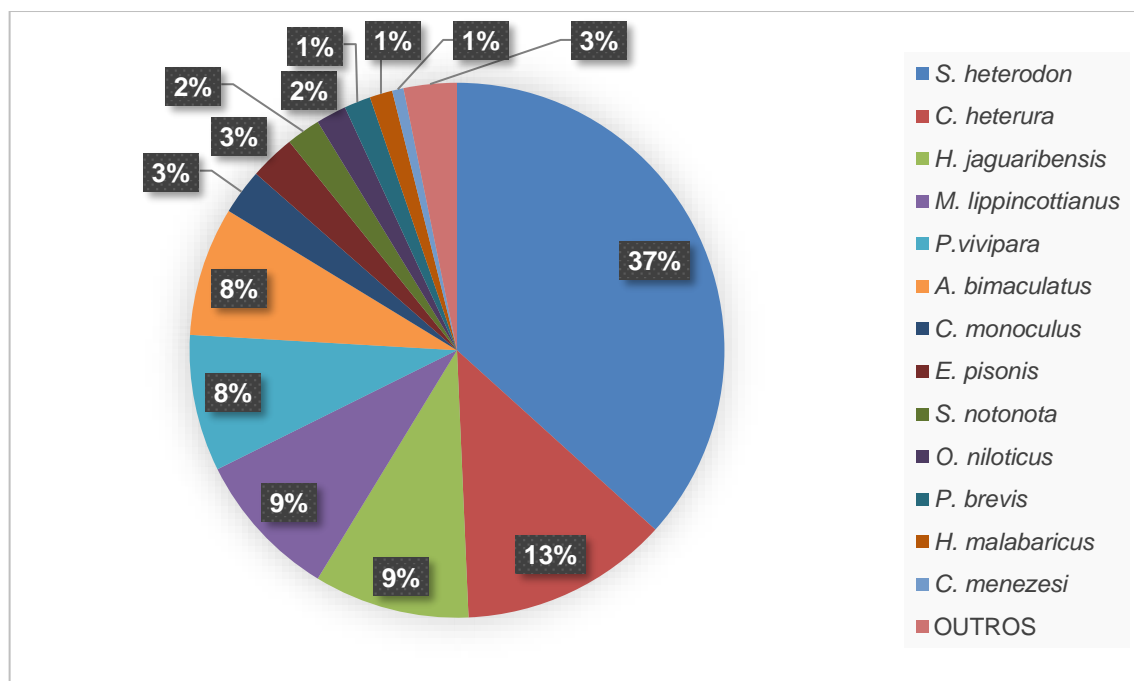
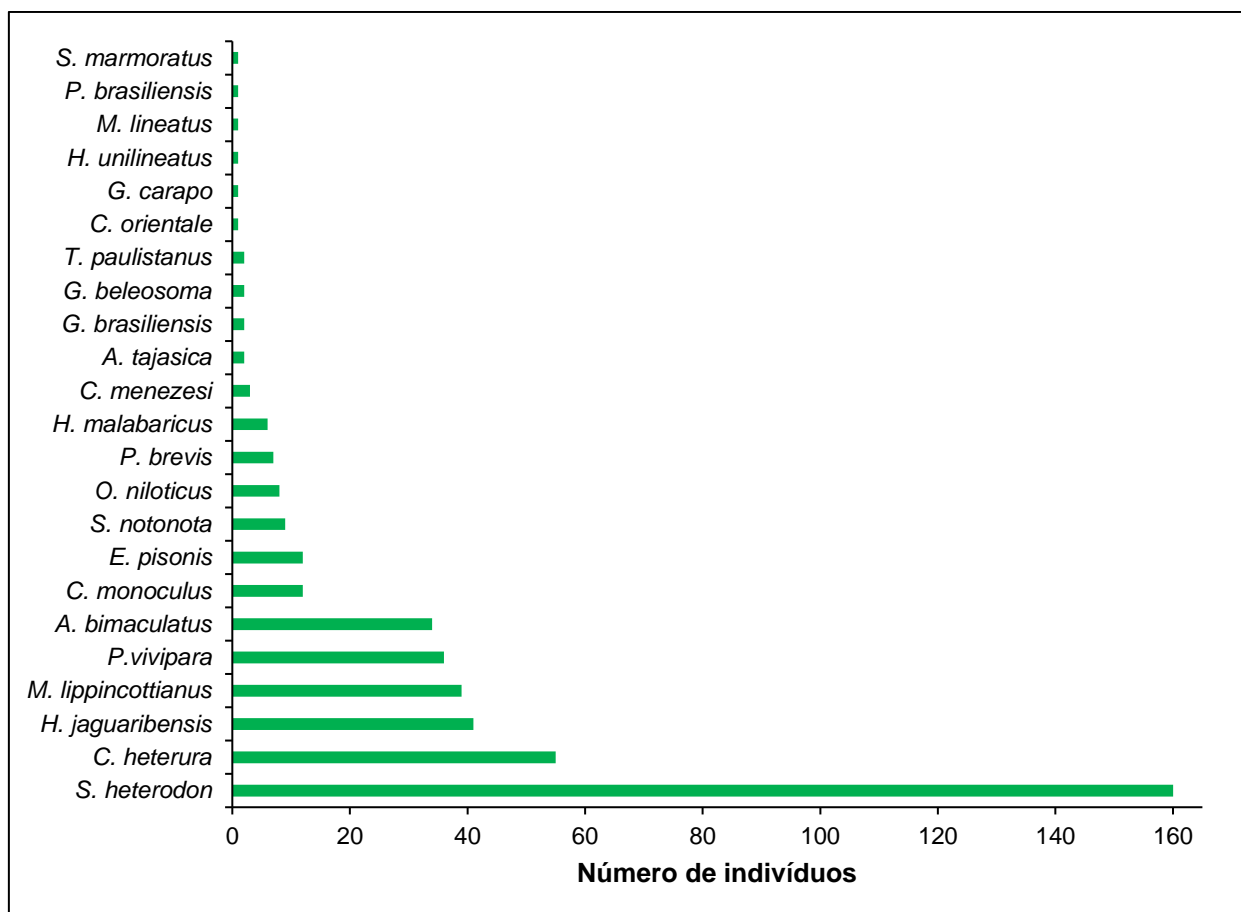




Figura 38: Gráfico de barras da abundância total (número de indivíduos) para as espécies de peixes registradas (período de cheia) durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Considerando as duas campanhas de amostragem da ictiofauna da Área Direta e Indiretamente Afetada pelas minas da Mineração Nacional, foi registrado um total de 28 espécies pertencentes a 28 gêneros, 16 famílias e nove ordens de peixes. Das 28 espécies registradas, nove pertencem à ordem Characiformes, o que representa, 32% do total de táxons elencados. As espécies pertencentes a essa ordem estão distribuídas em nove gêneros e cinco famílias. Não foram encontradas espécies de Characiformes introduzidas na amostragem. A segunda ordem mais representativa foi Cichliformes com seis espécies (21%), seis gêneros e uma família. No entanto, três espécies registradas neste levantamento são exóticas, o “oscar” ou “cará-preto”, *Astronotus ocellatus*, o “tucunaré”, *Cichla monoculus* e a “tilápia”, *Oreochromis niloticus* pertencem a ordem Cichliformes. Estas duas ordens com maior riqueza só possuem espécies dulcícolas. As duas ordens mais representativas de espécies estuarinas foi Gobiiformes representada por quatro espécies (14%) dentro de duas



famílias e Pleuronectiformes, com três (11%) espécies de duas famílias. Siluriformes foi representada por duas (7%) espécies, sendo uma dulcícola e outra estuarina. As ordens Cyprinodontiformes, Gymnotiformes, Synbranchiformes e Syngnathiformes foram representadas por uma espécie representando 4% da amostragem, cada. Das 28 espécies registradas no estudo 19 são dulcícolas e sete estuarino-marinha.

Na análise geral, com dados das duas campanhas, família Cichlidae, foi a mais representativa com seis espécies, no entanto, esta família contém as três espécies introduzidas. Analisando só com as espécies nativas, Characidae foi a mais representativa, com 5 espécies. As outras famílias foram representadas com apenas duas ou uma espécie cada. A abundância e riqueza proporcional da família Characidae já eram esperadas, visto que o padrão de biodiversidade desta família são característicos tanto para o Nordeste brasileiro (ROSA *et al.*, 2003, RAMOS *et al.*, 2014, LIMA *et al.*, 2017, RAMOS *et al.*, 2018) como para o Brasil (BUCKUP *et al.*, 2007) como também para toda região Neotropical (REIS *et al.* 2003).

As espécies das famílias Achiridae, Ariidae, Eleotridae, Gobiidae, Paralichthyidae e Syngnathidae são estuarinas (**Tabela 13**).

As espécies mais abundantes *Astyanax bimaculatus*, *Cheirodon jaguaribensis*, *Compsura heterura*, *Serrapinnus heterodon* e *Poecilia vivipara* são espécies de pequeno porte e não despertam interesse maior por parte da população. Estas quatro primeiras espécies são usadas por pescadores como iscas para captura de espécies maiores e muitas vezes na alimentação. Um aspecto que explica a abundância desse grupo de peixes pode estar relacionado a características do grupo de formar cardumes, o que facilita a coleta de um maior número de espécimes. *Poecilia vivipara* é uma espécie que apresenta estratégia reprodutiva de viviparidade e também formam cardumes. Essa espécie não desperta interesse dos pescadores sendo importantes na cadeia alimentar e são bioindicadoras da qualidade ambiental.

É importante chamar atenção para o fato de que foram registradas espécies exóticas para região. Este aspecto é preocupante pois pode levantar inferências da qualidade na diversidade de peixes da drenagem da porção baixa da bacia do Abiaí.



A introdução de espécies exóticas é considerada a segunda maior causa de perda de biodiversidade nativa do mundo.

Tabela 13: Espécies de peixes inventariadas a partir do levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB. Status de conservação: MMA (2014); NA = não avaliada, LC = sem preocupação (= não ameaçada).

ORDEM / Família / Espécie	Nome vulgar	Hábitat	Status de Conservação
CHARACIFORMES			
Characidae			
<i>Astyanax bimaculatus</i> (Linnaeus, 1758)	Piaba	Dulcícola	LC
<i>Cheirodon jaguaribensis</i> Fowler 1941	Piaba	Dulcícola	DD
<i>Compsura heterura</i> Eigenmann, 1915	Piaba	Dulcícola	LC
<i>Hemigrammus unilineatus</i> (Gill 1858)	Piaba	Dulcícola	NA
<i>Serrapinnus heterodon</i> (Eigenmann 1915)	Piaba	Dulcícola	LC
Curimatidae			
<i>Steindachnerina notonota</i> (Miranda-Ribeiro, 1937)	Branquinho	Dulcícola	LC
Erythrinidae			
<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch 1794)	Traíra	Dulcícola	LC
Prochilodontidae			
<i>Prochilodus brevis</i> Steindachner 1875	Curimatã	Dulcícola	LC
Serrasalminidae			
<i>Metynnis lippincottianus</i> (Cope 1870)	Curimatã	Dulcícola	LC
CICHLIFORMES			
Cichlidae			
<i>Astronotus ocellatus</i> (Agassiz, 1831)	Cará-preto	Dulcícola	LC
<i>Cichla monoculus</i> Spix & Agassiz, 1831	Tucunaré	Dulcícola	NA
<i>Cichlasoma orientale</i> Kullander 1983	Cará-preto	Dulcícola	LC
<i>Crenicichla brasiliensis</i> (Bloch 1792)	Jundiá	Dulcícola	LC
<i>Geophagus brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard 1824)	Cará	Dulcícola	LC
<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus 1758)	Tilápia	Dulcícola	NA
CYPRINODONTIFORMES			
Poeciliidae			
<i>Poecilia vivipara</i> Bloch & Schneider 1801	Guru	Dulcícola	LC
GOBIIFORMES			
Eleotridae			
<i>Dormitator maculatus</i> (Bloch, 1792)	Amoré	Estuarino	LC
<i>Eleotris pisonis</i> (Gmelin, 1789)	Amoré	Estuarino	LC



ORDEM / Família / Espécie	Nome vulgar	Hábitat	Status de Conservação
Gobiidae			
<i>Awaous tajasica</i> (Lichtenstein 1822)	-	Estuarino	LC
<i>Gobionellus bolosoma</i> (Jordan & Gilbert, 1882)	Amoré	Estuarino	LC
GYMNOTIFORMES			
Gymnotidae			
<i>Gymnotus carapo</i> Linnaeus 1758	Sarapó	Dulcícola	LC
PLEURONECTIFORMES			
Achiridae			
<i>Trinectes paulistanus</i> (Miranda Ribeiro, 1915)*	Linguado	Estuarino	LC
Paralichthyidae			
<i>Citharichthys spilopterus</i> Günther, 1862	Linguado	Estuarino	LC
<i>Paralichthys brasiliensis</i> (Ranzani 1842)	Linguado	Estuarino	LC
SILURIFORMES			
Ariidae			
<i>Arius</i> sp.	Bagre	Estuarino	NA
Callichthyidae			
<i>Megalechis thoracata</i> (Valenciennes, 1840)	Cascudo	Dulcícola	LC
SYNBRANCHIFORMES			
Synbranchidae			
<i>Synbranchus marmoratus</i> Bloch 1795	Mussum	Dulcícola	LC
SYNGNATHIFORMES			
Syngnathidae			
<i>Microphis lineatus</i> (Kaup, 1856)	Peixe-Cachimbo	Estuarino	LC

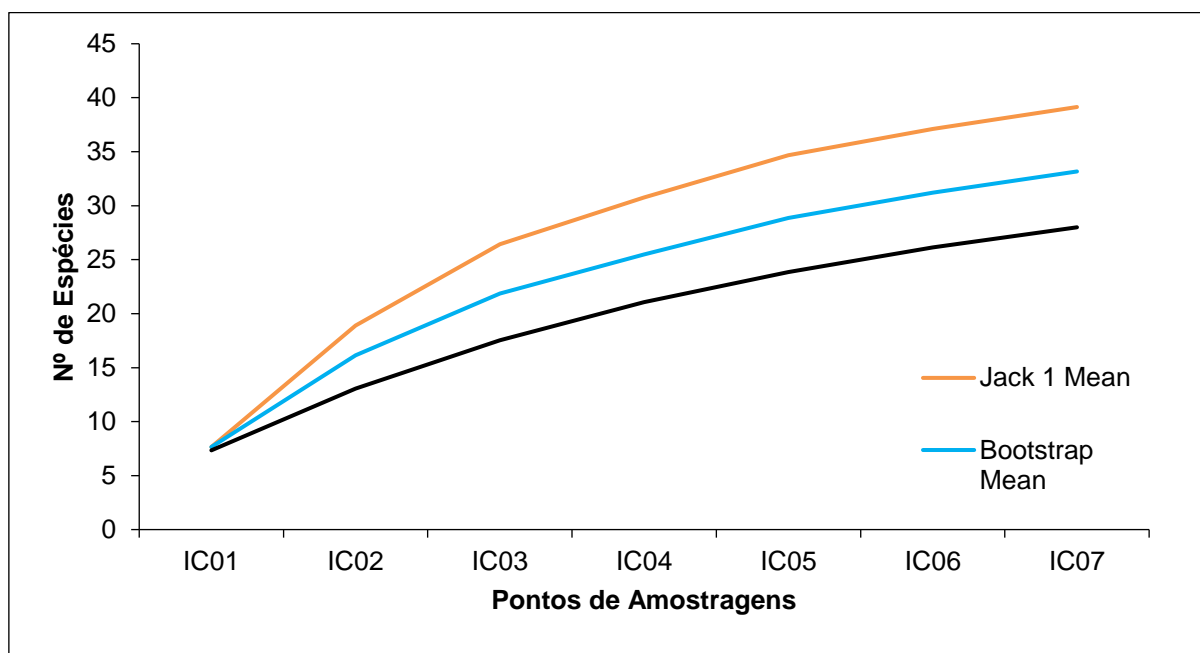
4.3.2 Eficiência amostral

O número acumulado (duas amostragens) de espécies da ictiofauna em função dos pontos de amostragem não se estabilizou, como já esperado. Com a análise da eficiência amostral foi possível observar um padrão ascendente na curva de acumulação de espécies de peixes por pontos de amostragens (**Figura 39**). No gráfico fica visível que seria necessário de um maior esforço amostral para a estabilização da curva. Esta afirmação pode ser embasada por aspectos como, o número de espécies observadas, 28, esteve um pouco distante do número de espécies estimadas pelo



Jackknife de 1ª ordem (39,14). No entanto, pela análise foi contemplado cerca de 71% da ictiofauna estimada, algo tido como satisfatório para um inventário rápido.

Figura 39: Gráfico de linhas mostrando a curva de acumulação das espécies de peixes registradas durante o levantamento dos dados primários (metodologia padronizada) para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



4.3.3 Índices de diversidade

As análises dos índices de e Diversidade de *Shannon* (H') e Equitabilidade de *Pielou* (J') foram geradas por pontos de amostragem, utilizando os dados dos peixes coletados nas duas campanhas, seca e cheia (**Tabela 14**). Os resultados das análises mostraram que os pontos IC04 ($H' = 2.107$) e IC07 ($H' = 1.82$) foram os que apresentaram maiores índices diversidade. Nos pontos IC04 e IC07 foram coletadas, 17 e 10 espécies, respectivamente. O IC02 ($H' = 0.8457$) e IC03 ($H' = 0.9503$) foram os que apresentaram menores índices diversidade, nestes pontos foram coletadas apenas três e duas espécies nas duas coletas, respectivamente.

A equitabilidade de *Pielou* variou de relativamente baixa no ponto IC02 ($J' = 0.61$) a alta no ponto IC04 ($J' = 0.9756$). Este resultado pode ser interpretado pela falta de uniformidade entre os pontos e a uma aparente dominância de indivíduos de



algumas espécies, como as piabas da família Characidae (*Astyanax bimaculatus* e *Serrapinnus heterodon*).

Tabela 14: Riqueza em espécies, abundância, índice de diversidade (Shannon - H), equitabilidade de Pielou (J) e Dominância (D) por pontos de amostragem das espécies de peixes registradas durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.

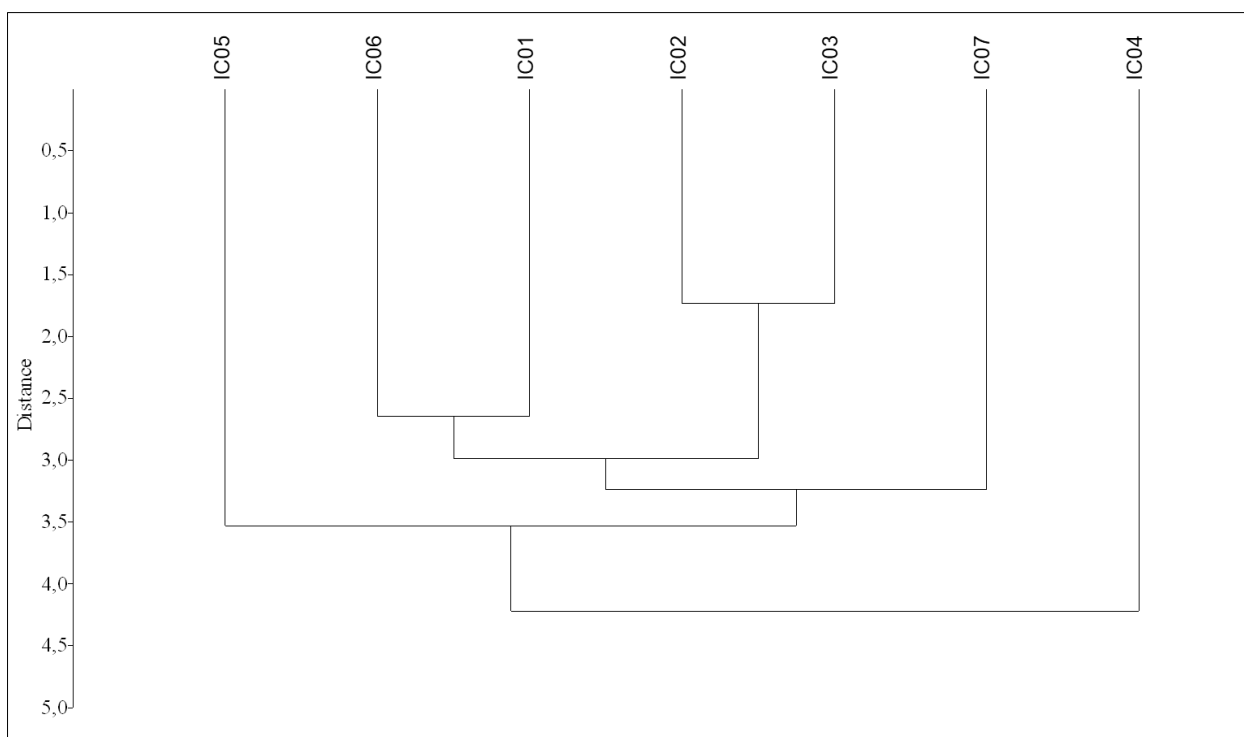
UA	Espécie dominante	Parâmetros				
		S	N	(H)	(J)	(D)
IC01	<i>Metynnis lippincottianus</i>	7	14	1,772	0,9107	0,1939
IC02	<i>Poecilia vivipara</i>	4	38	0,8457	0,61	0,5
IC03	<i>Poecilia vivipara</i>	3	5	0,9503	0,865	0,44
IC04	<i>Serrapinnus heterodon</i>	17	443	2,107	0,7435	0,1753
IC05	<i>Astyanax bimaculatus</i>	9	70	1,738	0,7912	0,2171
IC06	<i>Geophagus brasiliensis</i>	6	10	1,748	0,9756	0,18
IC07	<i>Metynnis lippincottianus</i>	10	35	1,82	0,7903	0,2131

4.3.4 Comparação entre os pontos de amostragens

Com os dados das duas campanhas (seca e cheia) da amostragem da ictiofauna para o diagnóstico da Mineração Nacional foi realizada uma análise de similaridade *Jaccard*. O ponto de amostragem IC04 se destacou dos outros pontos por apresentar maior riqueza e maior abundância (17 das 28 espécies registradas) (**Figura 40**).



Figura 40: Análise de similaridade Jaccard construído com base nos sete pontos de amostragem das espécies de peixes registradas durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



4.3.5 Espécies de potencial ocorrência

A partir das fontes de dados secundários adivindos da Coleção Ictiológica da Universidade Federal da Paraíba (CI/UFPB) e da monografia de Lira (2005) foram registradas 34 espécies distribuídas em 31 gêneros, 19 famílias e 10 ordens de peixes (**Tabela 15**). No entanto, esses dados foram de toda a bacia desde as nascentes até próximo da foz. Diferente dos dados levantados no presente estudo que amostrou uma pequena área da poção baixa da bacia do rio Abiaí. Na revisão bibliográfica não foram registrados outros estudos realizados na área de influência das minas da Mineração Nacional.



Tabela 15: Espécies de peixes inventariadas a partir do levantamento dos dados secundários para dos dados primários para o EIA da Mineração Nacional, Alhandra - PB.

ORDEM / Família / Espécie	Nome vulgar	Fonte	Hábitat	Status de conservação	Dados primários
CHARACIFORMES					
Characidae					
<i>Astyanax bimaculatus</i>	Piaba		Dulcícola	DD	Sim
<i>Cheirodon jaguaribensis</i>	Piaba		Dulcícola	LC	Sim
<i>Compsura heterura</i> Eigenmann, 1915	Piaba	1, 2	Dulcícola	LC	Não
<i>Hemigrammus unilineatus</i>	Piaba	1, 2	Dulcícola	LC	Não
<i>Hemigrammus rodwayi</i>	Piaba	1, 2	Dulcícola	LC	Não
<i>Serrapinus heterodon</i>	Piaba	1, 2	Dulcícola	LC	Não
<i>Serrapinnus piaba</i>	Piaba	1, 2	Dulcícola	LC	Não
Curimatidae					
<i>Steindachnerina notonota</i>	Branquinho		Dulcícola	LC	Sim
Prochilodontidae					
<i>Prochilodus brevis</i>		1, 2	Dulcícola	LC	Não
Crenuchidae					
<i>Characidium bimaculatum</i>	Canivete	1, 2	Dulcícola	LC	Não
Erythrinidae					
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra		Dulcícola	LC	Sim
CICHLIFORMES					
Cichlidae					
<i>Astronotus ocellatus</i>	Cará-preto		Dulcícola	LC	Sim
<i>Cichla ocellaris</i>	Tucunaré		Dulcícola	LC	Sim
<i>Cichlasoma orientale</i>	Cará-preto	1, 2	Dulcícola	LC	Não
<i>Crenicichla menezesi</i>	Sabonete	1, 2	Dulcícola	LC	Não
<i>Geophagus brasiliensis</i>	Cará		Dulcícola	LC	Sim
<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilápia		Dulcícola	NA	Sim
CYPRINODONTIFORMES					
Poeciliidae					
<i>Poecilia vivipara</i>	Guru		Dulcícola	LC	Sim
<i>Poecilia reticulata</i>	Guru	1, 2	Dulcícola	LC	Não
GOBIIFORMES					
Eleotridae					
<i>Dormitator maculatus</i>	Amoré		Estuarino	LC	Sim
<i>Eleotris pisonis</i>	Amoré		Estuarino	LC	Sim
Gobiidae					



ORDEM / Família / Espécie	Nome vulgar	Fonte	Hábitat	Status de conservação	Dados primários
<i>Gobionellus bolosoma</i>	Amoré		Estuarino	NA	Sim
<i>Awaous tajasica</i>	Papa-terra	1, 2	Estuarino	LC	Não
PLEURONECTIFORMES					
Achiridae					
<i>Trinectes paulistanus</i>	Linguado		Estuarino	LC	Sim
Paralichthyidae					
<i>Citharichthys spilopterus</i>	Linguado		Estuarino	LC	Sim
GYMNOTIFORMES					
Gymnotidae					
<i>Gymnotus carapo</i>	Sarapó	1, 2	Dulcícola	LC	Não
SILURIFORMES					
Ariidae					
<i>Arius</i> sp.	Bagre		Estuarino	NA	Sim
Callichthyidae					
<i>Megalechis thoracata</i>	Cascudo		Dulcícola	LC	Sim
Loricariidae					
<i>Hypostomus pusalum</i>	Chupa-pedra	1, 2	Dulcícola	LC	Não
Heptapteridae					
<i>Rhamdia quelen</i>	Jundiá	1, 2	Dulcícola	LC	Não
SYNGNATHIFORMES					
Syngnathidae					
<i>Microphis lineatus</i>	Peixe-Cachimbo		Estuarino	NA	Sim
<i>Pseudophallus mindii</i>	Peixe-Cachimbo	1, 2	Estuarino	LC	Não
SYNBRANCHIFORMES					
Synbranchidae					
<i>Synbranchus marmoratus</i>	Mussum	1, 2	Dulcícola	LC	Não
PERCIFORMES					
Scianidae					
<i>Cynoscion microlepidotus</i>	Pescada	1, 2	Estuarino	LC	Não

Fonte: 1 = Coleção de Peixes da Universidade Federal da Paraíba; 2 = Lira (2015). Status de conservação: MMA 2014; NA = não avaliada, LC = sem preocupação (= não ameaçada).



4.3.6 Espécies Ameaçadas e Protegidas por Legislação Internacional e/ou Federal

Dentre as espécies de peixes registradas nos corpos d'água da área de influencia das minas da Mineração Nacional, nessas duas campanhas de amostragem, não foram registradas espécies ameaçadas quando se compara a lista de espécies detectada na área das cavas da mineradora com aquelas da Portaria MMA nº445, de 17 de dezembro de 2014, do Ministério do Meio Ambiente MMA (2014), CITES (2018) e IUCN (2018).

4.3.7 Espécies Endêmicas, Raras e Não Descritas

A composição da ictiofauna registrada é dominada por espécies generalistas e de ampla distribuição. No entanto, os peixes registrados, em geral, são componentes essenciais da biodiversidade e considerados bioindicadores da qualidade ambiental dos corpos d'água, dada a sua posição trófica e sensibilidade a mudanças no habitat (ARAÚJO, 1998; FLORES-LOPES & MALABARBA, 2007; KARR, 1999; GOVEIA *et al.*, 2017).

Do total de 28 espécies, 19 são exclusivamente dulcícolas e nove estuarino-marinha. Entre as dulcícolas duas são endêmicas da região Nordeste: *Cheirodon jaguaribensis* e *Steindachnerina notonota*. *C. jaguaribensis* é uma espécie descrita como endêmica da bacia do rio Jaguaribe, no estado do Ceará, mas tem sido registrada em várias bacias da ecorregião Nordeste Médio-Oriental (localizadas entre as bacias dos rios São Francisco e Parnaíba), sendo portanto, endêmica dessa ecorregião (COSTA *et al.*, 2017a; COSTA *et al.*, 2017b; LIMA *et al.*, 2017; OLIVEIRA-SILVA *et al.*, 2018). No entanto, *C. jaguaribensis* não é uma espécie endêmica da Mata Atlântica do Nordeste, ocorrendo também no bioma Caatinga (LIMA *et al.*, 2017; RAMOS *et al.*, 2018). *Steindachnerina notonota*, tem ampla distribuição na região Nordeste, estando distribuída nas ecorregiões Nordeste Médio-Oriental e Maranhão-Piauí (ROSA *et al.*, 2003; RAMOS *et al.*, 2014, LIMA *et al.*, 2017). Portanto, dentre todas as espécies inventariadas no presente estudo, nenhuma é rara, nova (não descrita) e nem considerada endêmica da Mata Atlântica.



4.3.8 Espécies de valor comercial

As 28 espécies registradas nos corpos d'água da área sob influência das minas da Mineração Nacional são de pequeno a médio porte, por isso despertam pouco interesse comercial na região. Na visita a feira livre de Alhandra só foi registrada uma das espécies listadas nesse trabalho, a tilápia, *Oreochromis niloticus* (espécie introduzida). No entanto, segundo os vendedores, os exemplares de tilápia que estavam sendo vendidos na feira são de criatórios da região, e não pescado diretamente no rio Abiaí. As outras espécies registradas na feira são espécies marinhas, as quais, segundo os pescadores, são coletadas no mar, longe da região sob influência das minas da mineradora.

4.3.9 Espécies Invasoras

Das 28 espécies registradas nos corpos d'água da área de estudo três são introduzidas: o conhecido popularmente como “oscar”, *Astronotus ocellatus* (Agassiz, 1831), o “tucunaré”, *Cichla ocellaris* Bloch & Schneider, 1801 e a “tilápia”, *Oreochromis niloticus* (Linnaeus 1758). A presença desses animais nos corpos d'água da área estudada se configura em um problema para fauna nativa, pois podem ser responsáveis por mudanças nos ambientes, perda de abundância e de diversidade e até extinção local de espécies.

Astronotus ocellatus e *Cichla ocellaris* são espécies carnívoras, predadoras de topo e por isso responsáveis pela predação de espécies de peixes nativas, além invertebrados aquáticos, provocando redução da biodiversidade nativa (LEÃO *et al.*, 2011; LEVIS *et al.*, 2013).

Oreochromis niloticus é uma espécie natural de algumas bacias africanas que já se encontra amplamente distribuída e estabelecida em todo o Nordeste e outras regiões brasileiras (LEÃO *et al.*, 2011; LEVIS *et al.*, 2013). As tilápias apresentam ampla plasticidade trófica, pois se alimentam na base das cadeias alimentares. Esta espécie também é altamente tolerante às variações ambientais e apresenta rápida explosão populacional (ATTAYDE *et al.*, 2007). Portanto, as tilápias competem com as espécies de peixes nativas por recursos alimentares, são peixes de hábitos



onívoros filtradores que tendem a aumentar a biomassa do fitoplanctônica total através da predação sobre o zooplâncton e da reciclagem de nutrientes que afeta as outras espécies de peixes devido a alterações na qualidade do habitat (ATTAYDE *et al.*, 2007).

Em resumo, a introdução de espécies de peixes exóticas, como as três registradas no presente estudo podem causar impactos significativos por competir e/ou preda as espécies nativas, aumentando o estresse ambiental. Com isso, podem ser a causa da diminuição na diversidade e populações de espécies nativas (AGOSTINHO, 1993 e 1996; BUCKUP 1998; LEÃO *et al.*, 2011; LEVIS *et al.* 2013).

4.3.10 Considerações Finais

A ação desenvolvida no estudo de levantamento ictiofaunístico na área de influência das cavas da Mineração Nacional, mostrou-se efetiva. Em uma pequena porção da bacia do rio Abiaí foram registradas 19 das 24 espécies de peixes dulcícolas registradas para toda a bacia.

Nas expedições de amostragens da ictiofauna da área de influência da Mineração Nacional foram registradas três espécies introduzidas, o que demonstra alterações antrópicas na fauna aquática da região o que pode causar impactos as espécies de peixes nativas.

As espécies registradas neste estudo também já eram esperadas conforme levantamento secundário realizado com dados bibliográficos e da coleção de peixes do DSE/UFPB para a bacia do Abiaí.

As principais degradações detectáveis nos corpos d'água da área de influência das cavas da mineradora decorrem de ações antrópicas como: retirada de mata ciliar em vários trechos dos corpos d'água para plantação e habitações humanas. Estas últimas além de destruir a mata de galeria para construção das casas, despejam esgotos nos corpos d'água.

A composição ictiofaunística foi dominada por espécies de ampla distribuição, generalistas e de baixo ou nenhum valor comercial. Neste levantamento não foram coletadas espécies endêmicas da bacia do Abiaí, raras ou ameaçadas de extinção.

Com a amostragem ictiofaunística realizada no presente estudo na área influência das cavas da Mineração Nacional, foi possível levantar dados para uma análise das condições da fauna de peixes e dos ambientes a que esta fauna está associada.

4.4 Mastofauna

4.4.1 Composição faunística

Durante o levantamento de dados primários, foram registrados 76 indivíduos pertencentes a 13 espécies de mamíferos terrestres inventariados através das metodologias padronizadas (armadilhas de interceptação e queda, armadilhas de contensão viva, armadilhas fotográficas e busca ativa) e não padronizada (encontro ocasional). Estas, estão distribuídas em seis (06) ordens e nove (09) famílias (**Tabela 16; Figura 41 e Figura 42**).

Na categorização por tamanho, os mamíferos de médio e grande porte foram representados por seis (06) espécies (29 indivíduos), das famílias Callitrichidae, Canidae, Dasypodidae, Mustelidae, Myrmecophagidae e Procyonidae. Os mamíferos de pequeno porte compuseram setes (07) espécies (47 espécimes), das famílias Didelphidae, Cricetidae e Muridae. O registro fotográfico de algumas espécies da mastofauna terrestre é apresentado no **Anexo IV**.

A primeira campanha isolada (estação seca), contribuiu com 36 indivíduos de 10 espécies, sete (07) famílias e cinco (05) ordens. Na segunda campanha (estação chuvosa), foram registrados 40 espécimes representantes de 10 espécies, seis (06) famílias e cinco (05) ordens.

De maneira geral, a composição mastofaunística inventariada a partir de dados primários foi dominada por espécies de habitat generalista, distribuição ampla



(conhecida para mais de um bioma brasileiro) e hábito alimentar menos seletivo (REIS *et al.*, 2011). Houve uma predominância do gambá-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*), com 25 registros, seguido do sagui-de-tufo-branco, (*Callithrix jacchus*), com 15 ocorrências, do rato-cachorro (*Monodelphis domestica*), com 12 espécimes e da raposinha (*Cerdocyon thous*), com oito registros (**Figura 43**). As demais nove espécies, contribuíram com menos de cinco registros, cada.



Figura 41: Abundância (número de indivíduos) e abundância relativa (% de indivíduos) para as ordens de mamíferos terrestres registradas durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.

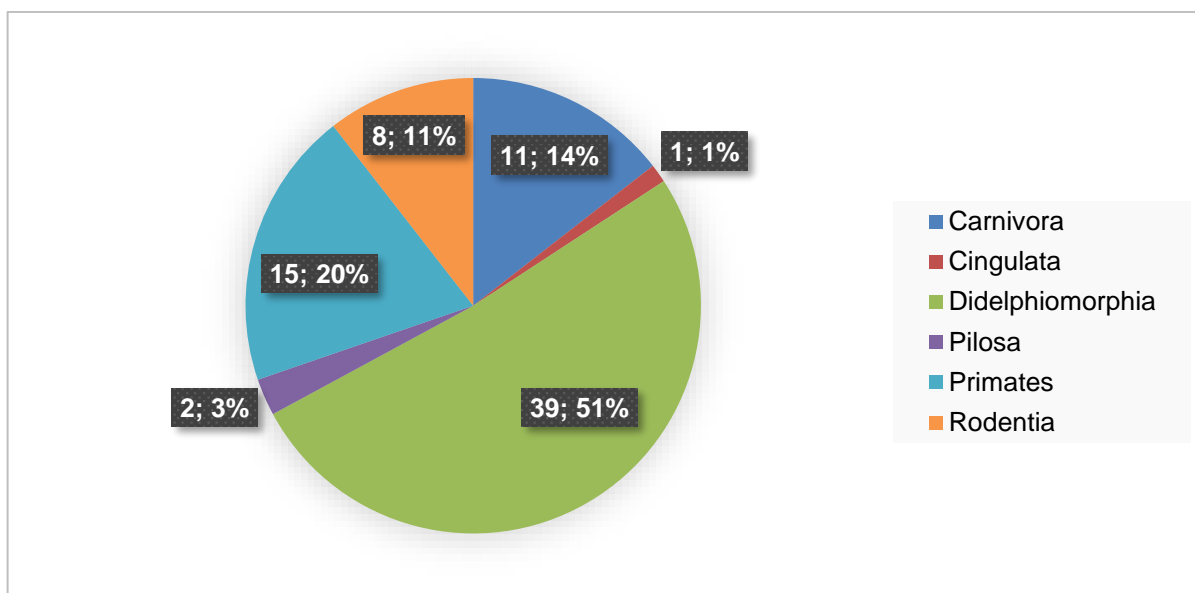


Figura 42: Gráfico de pizza da abundância (número de indivíduos) e abundância relativa (% de indivíduos) para as famílias de mamíferos terrestres registradas durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.

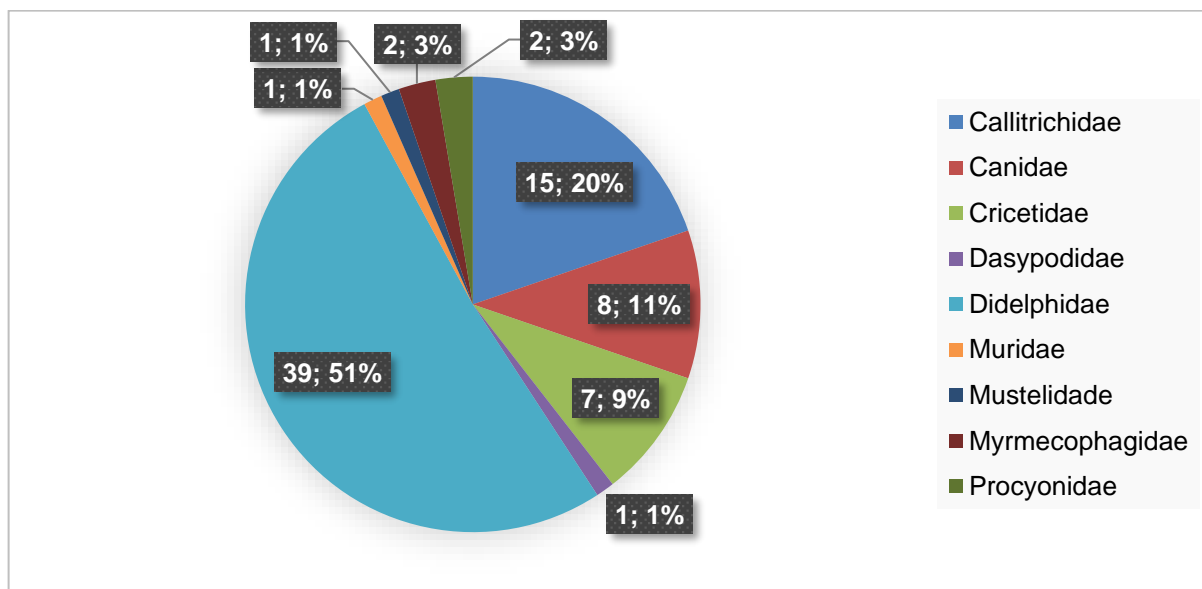




Tabela 16: Espécies de mamíferos terrestres inventariadas a partir do levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB. Onde: Método de amostragem- ACV: Armadilha de contenção viva, AF: Armadilha fotográfica, BA: Busca Ativa, P: Pitfall. Status de conservação: IUCN (2017); NA = não avaliada, NT = quase ameaçada; VU = vulnerável; LC = sem preocupação (= não ameaçada).

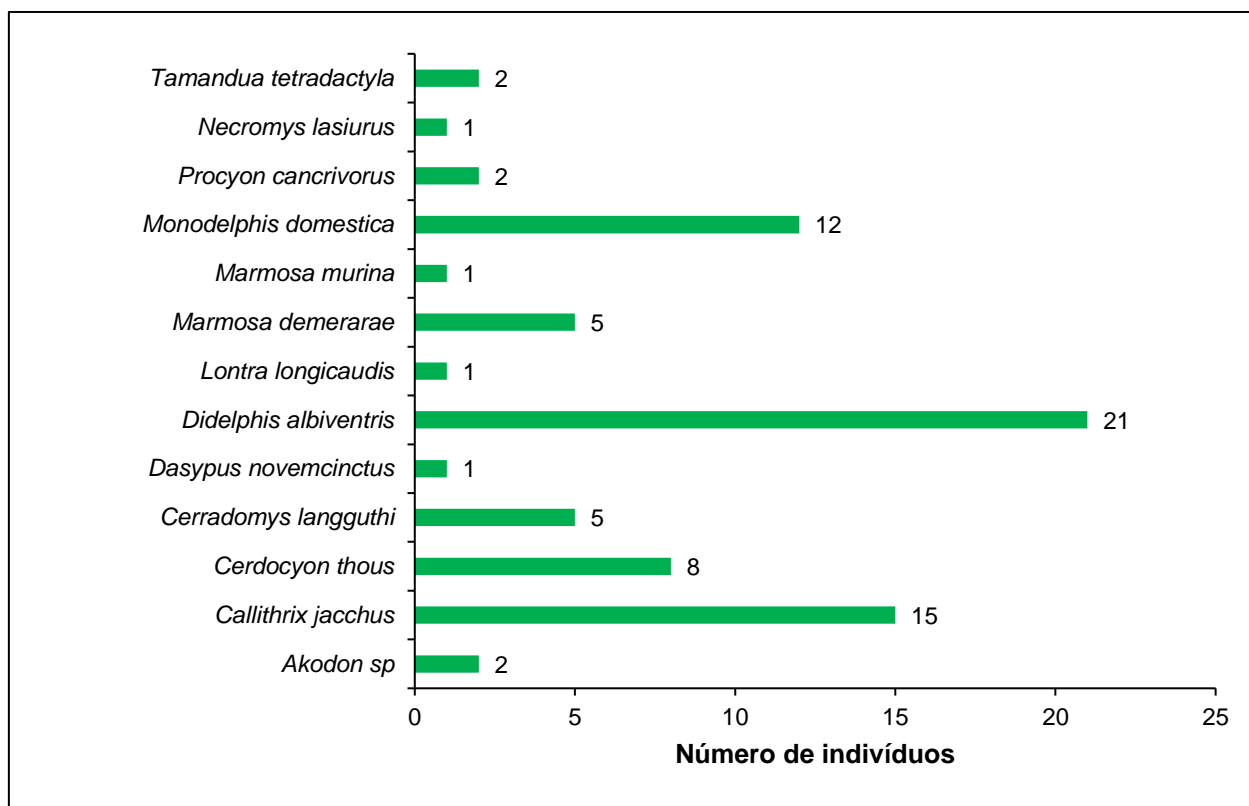
Táxon	Nome popular	Ameaça		Endemismo	Campanha	Local de amostragem	Método de amostragem
IUCN	MMA						
Didelphimorphia Gill, 1872 sensu Marshall, Case e Woodburne, 1990							
Didelphidae Gray, 1821							
<i>Didelphis albiventris</i> Linnaeus, 1758	gambá-de-orelha-branca	LC	-	Não	C1 e C2	Controle 2, Cava 1, Cava 2, Controle 1	ACV, AF e P
<i>Marmosa demerarae</i> Thomas, 1905	cuíca-cinzenta	LC	-	Não	C1 e C2	Cava 1, Cava 2, Controle 1	ACV e AF
<i>Marmosa murina</i> (Linnaeus, 1758)	cuíca-pequena	LC	-	Não	C2	Cava 1	ACV
<i>Monodelphis domestica</i> (Wagner, 1842)	rato-cachorro	LC	-	Não	C1 e C2	Controle 2, Cava 2, Controle 1	ACV, AF, P
Cingulata Illiger, 1811							
Dasypodidae Gray, 1821							
<i>Dasypus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	tatu-galinha, tatu-verdadeiro	LC	-	Não	C2	Cava 1	AF
Pilosa Flower, 1883							
Myrmecophagidae Gray, 1825							
<i>Tamandua tetradactyla</i> (Linnaeus, 1758)	tamanduá-de-colete, tamanduá-mirim	LC	-	Não	C1	Controle 1	AF
Primates Linnaeus, 1758							
Callitrichidae (Gray, 1821)							
<i>Callithrix jacchus</i> (Linnaeus, 1758)	sagui-de-tufo-branco	LC	-	NE ao norte do São Francisco	C1 e C2	Cava 1, Cava 2, Controle 1	BA
Carnivora Bowdich, 1821							
Mustelidae G. Fischer de Waldheim, 1817							
<i>Lontra longicaudis</i> (Olfers, 1818)	lontra	NT	-	Não	C1	Controle 1	BA
Canidae G. Fischer, 1817							



Táxon	Nome popular	Ameaça		Endemismo	Campanha	Local de amostragem	Método de amostragem
		IUCN	MMA				
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	cachorro-do-mato, raposinha	LC	-	Não	C1 e C2	Cava 1, Cava 2	AF e BA
Procyonidae Gray 1825							
<i>Procyon cancrivorus</i> (G. [Baron] Cuvier, 1798)	guaxinim, mão-pelada	LC	-		C1	Controle 2, Cava 2	AF e BA
Rodentia Bowdich, 1821							
Cricetidae							
<i>Akodon</i> sp. (Winge, 1887)	rato-catita	-	-	Não	C1 e C2	Controle 2, Cava 1	P
<i>Necomys lasiurus</i> (Lund, 1841)	pixuna	LC	-	Não	C2	Cava 1	ACV
<i>Cerradomys langguthi</i> Percequillo et al., 2008	rato-de-fava	-	-	Não	C1 e C2	Controle 2, Cava 2	ACV e AF



Figura 43: Gráfico de barras da abundância (número de indivíduos) das espécies de mamíferos registradas durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.

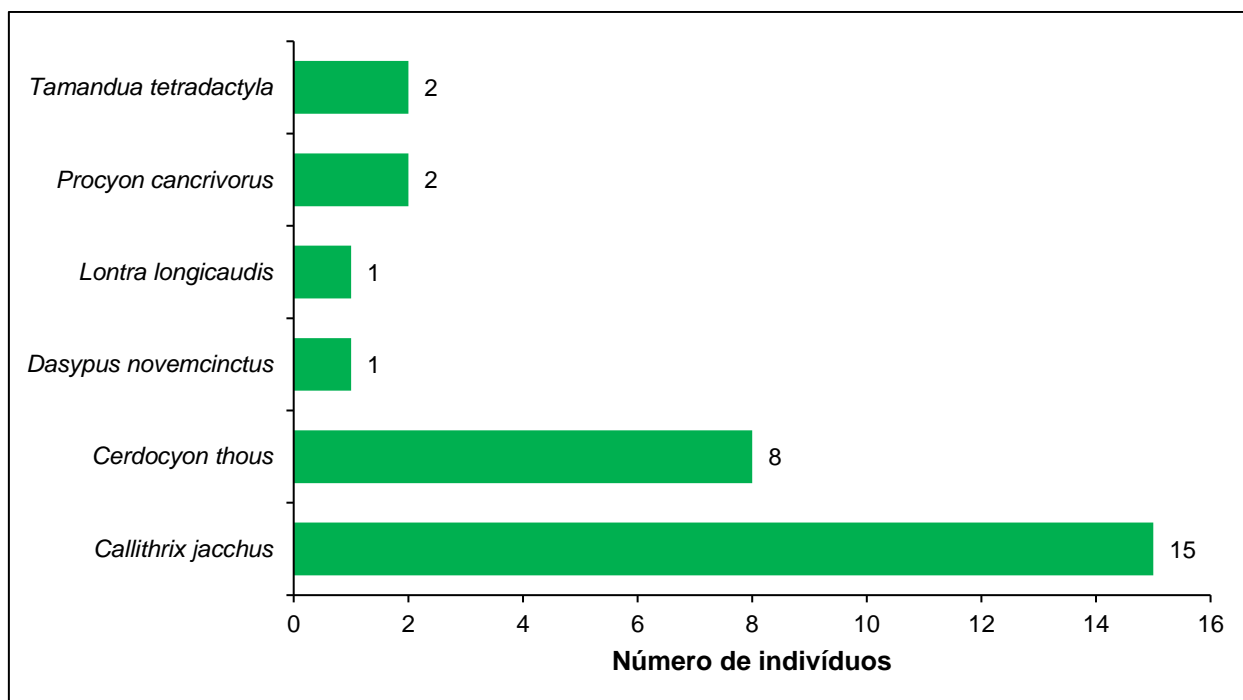


4.4.1.1 Mamíferos terrestres de médio e grande porte

As seis (06) espécies de mamíferos de médio e grande porte registradas na área de estudo do empreendimento foram: sagui-de-tufos-brancos (*Callithrix jacchus*), com 15 indivíduos; raposinha (*Cerdocyon thous*), com oito; mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) e tamanduá-de-coleta (*Tamandua tetradactyla*), com dois espécimes, cada; o tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*) e a lontra (*Lontra longicaudis*), com um indivíduo, cada (**Figura 44**).



Figura 44: Gráfico de barras da abundância (número de indivíduos) das espécies de mamíferos terrestres de médio e grande porte registradas durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



A grande quantidade de indivíduos de sagui-do-tufos-brancos (52% dos registros de mamíferos de médio e grande porte) e de raposinha (28% dos registros de mamíferos de médio e grande porte) é algo condizente, dada a biologia e comportamento dessas espécies. *Callithrix jacchus* é uma espécie gregária (vive em grupos familiares) bastante comum na Mata Atlântica do Nordeste ao norte do São Francisco, além de ser considerada antropofílica, sendo frequentemente encontradas em habitats urbanos, próximos a residências ou mantidas em cativeiro (FEIJÓ & LANGGUTH, 2013). Já *Cerdocyon thous* possui ampla distribuição no Brasil e é ambientada em áreas impactadas e de intensa atividade antrópica, inclusive em áreas verdes das cidades (FEIJÓ & LANGGUTH, 2013).

Apesar de ambas não estarem incluídas em nenhuma categoria de ameaça na Lista Nacional de Fauna (MMA, 2014), nem pela IUCN (IUCN, 2018), elas estão presentes no Apêndice II da CITES (2016), que aponta espécies que possam vir a ser ameaçadas, caso impactos antrópicos não sejam mitigados. No caso da raposinha, isto se deve, possivelmente, ao fato de muitas populações sofrerem pelo atropelamento de indivíduos em rodovias de todo país, visto que esta é uma das

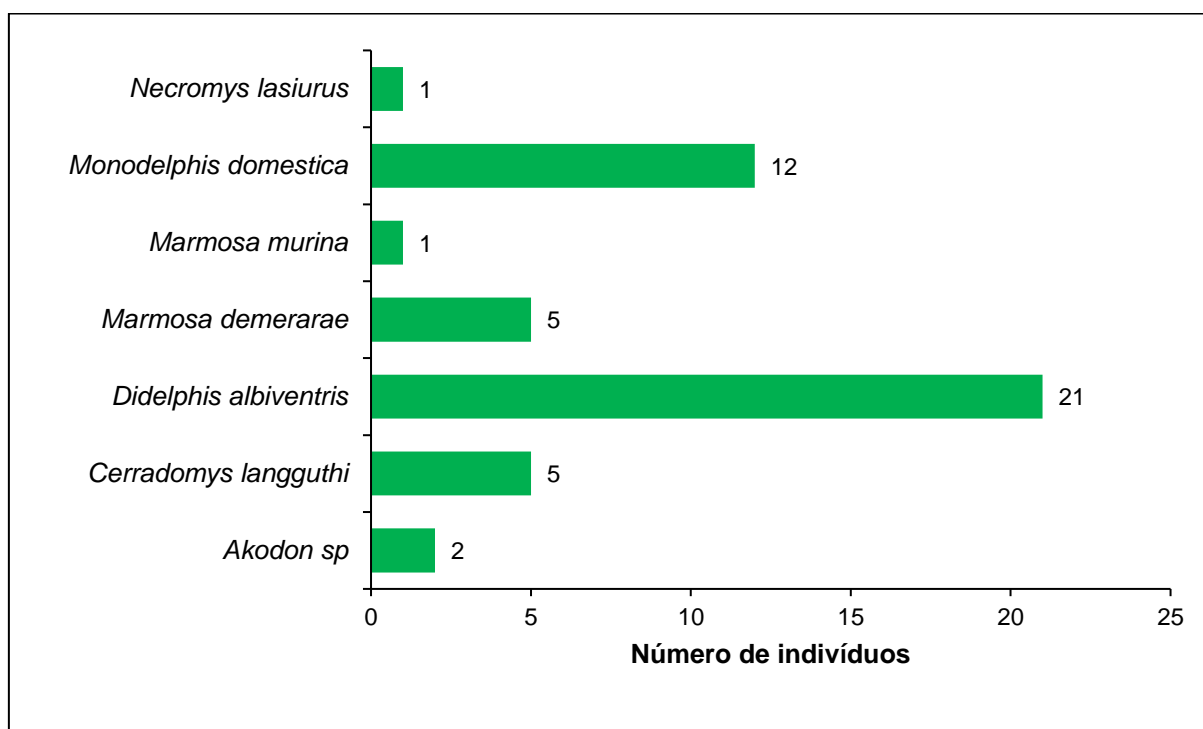


espécies com maior incidência de mortes derivadas deste impacto (ZALESKI *et al.*, 2009).

4.4.1.2 Mamíferos terrestres de pequeno porte

As sete (07) espécies de mamíferos terrestres de pequeno porte registradas na área de estudo foram: gambá-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*), com 21 registros; rato-cachorro (*Monodelphis domestica*), com 12 indivíduos; rato-de-fava (*Cerradomys langguthi*) e cuíca-cinzenta (*Marmosa demerarae*), com cinco espécimes, cada; catita (*Akodon sp.*), com dois registros; cuíca-pequena (*Marmosa murina*) e pixuna (*Necomys lasiurus*), com um indivíduo, cada (**Figura 45**).

Figura 45: Gráfico de barras da abundância (número de indivíduos) das espécies de mamíferos terrestres de pequeno porte registradas durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Novamente, a frequência de ocorrência foi maior para espécies de pequenos mamíferos típicas da região. *Didelphis albiventris*, *Monodelphis domestica* e *Marmosa demerarae* são marsupiais de ampla distribuição, habito generalista comumente encontrados em fragmentos de Mata Atlântica da Paraíba (OLIVEIRA & LANGGUTH,



2004). Nenhum destes está incluído em categorias de ameaça, tanto no MMA (2014), como na IUCN (2018).

4.4.2 Eficiência amostral

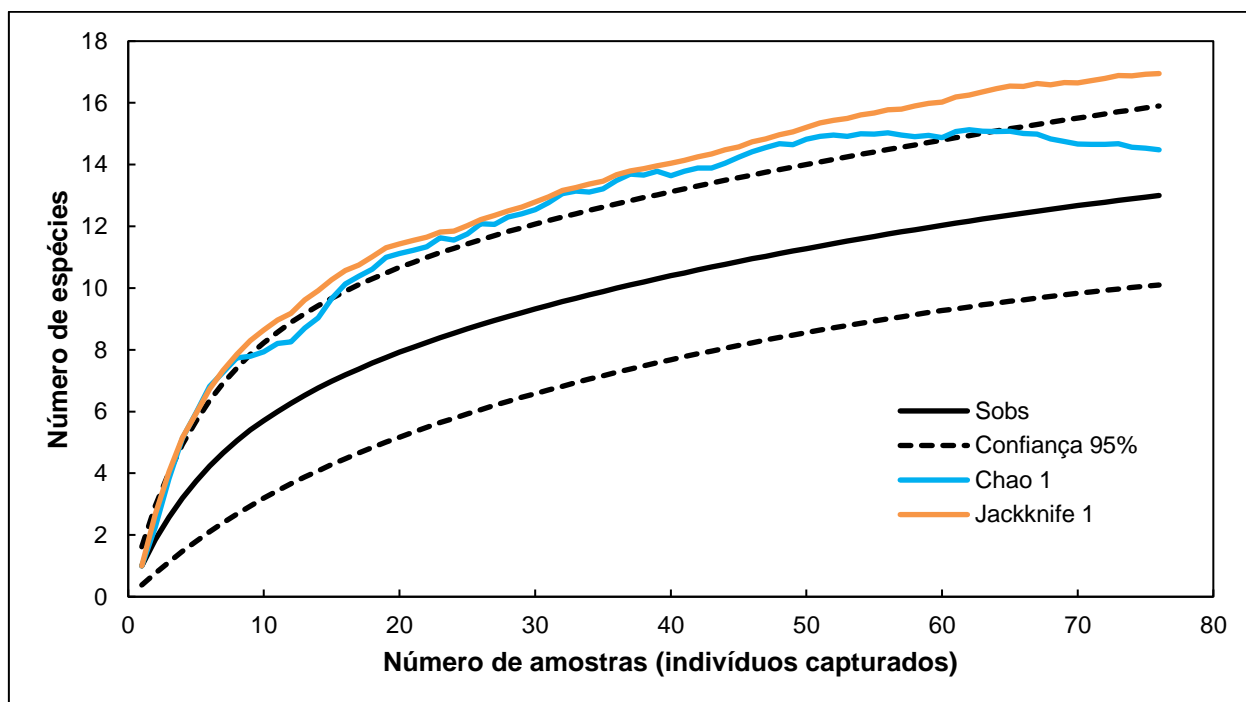
Somadas as campanhas realizadas, o método de amostragem por armadilhas fotográficas fez um esforço total de 80 armadilhas/noite para toda região de estudo, contabilizando 44 registros (incluindo recapturas), sendo 12 na Área Controle 02, 8 na Cava 01, 9 na Cava 02 e 15 na área Controle 1. As armadilhas de interceptação e queda somaram 160 baldes/noite de esforço total, contribuindo com sete registros, três na Controle 02, um na Cava 01, um na Cava 02 e dois na Controle 1. As armadilhas de contenção viva totalizaram um esforço de 800 armadilhas/noite, registrando 16 ocorrências na Controle 02, três na Cava 01 e seis na Cava 02 (total de 25 registros). As buscas ativas perfizeram um total de 80 horas/homem. Esse método levou a obtenção de 18 registros de mamíferos terrestres, sendo três na Cava 01, oito na Cava 02 e sete na Controle 1.

A compilação desses dados foi utilizada para a criação das curvas de acúmulo de espécies, que indicaram um perfil ainda ascendente, mas com tendência a estabilização (**Figura 46**).

O número de espécies estimadas por *Jackknife 1* (17), estava mais distante do número de espécies observadas (Sobs = 13), indicando que cerca de quatro (04) espécies ainda devem ser somadas ao o número de espécies observadas, superando inclusive o limite superior do intervalo de confiança de 95% (16). *Jackknife 1* se baseia na raridade das espécies observadas, e como no estudo constou quatro (04) *singletons* (espécies amostradas apenas uma única vez) e três (03) *doubletons* (espécies amostradas somente em dias ocasiões), o número de espécies estimadas permaneceu um pouco mais distante do número de espécies observadas. Já para *Chao 1*, um estimador mais conservador, o número de espécies observadas (Sobs = 13) foi bem mais aproximado do número estimado por este (14,5), e dentro do intervalo de 95% de confiança para as espécies observadas.

Dessa forma, segundo esta análise, estima-se que foi observado entre 76% e 90% das espécies de mamíferos terrestres presentes na área de estudo, algo considerado extremamente satisfatório para o esforço desempenhado.

Figura 46: Curva de acumulação das espécies de mamíferos terrestres registradas durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



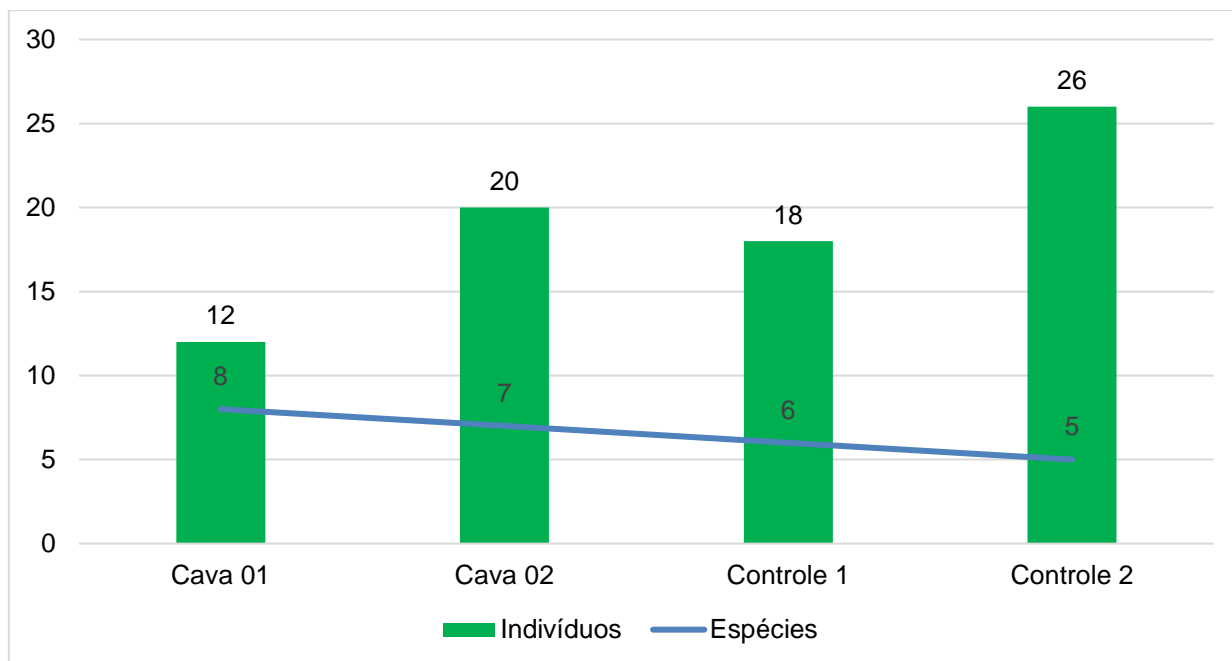
Há de se considerar que, segundo Santos (2003), curvas de acumulação de espécies dificilmente atingem a assíntota absoluta, especialmente em áreas de alta biodiversidade, como em regiões neotropicais. Outro fator deve ser levado em consideração ao se avaliar o comportamento de curvas de rarefação. A coleta dos dados é realizada apenas em curtos períodos de tempo, típico de inventários rápidos como este. Dessa forma, é esperado que as curvas de acumulação de espécies se aproximem da estabilização no decorrer de demais campanhas.

4.4.3 Comparação entre as áreas e índices de diversidade

Nas análises comparativas entre as áreas de amostragem, observou-se que não houve diferenças significativas quanto a riqueza e adundância de mamíferos terrestres inventariados na região de estudo (**Figura 47**).



Figura 47: Gráfico de colunas e linhas da riqueza e abundância da mastofauna terrestre para cada área amostral, registrada durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Em termos de riqueza, a Cava 01 foi a que apresentou o maior número de espécies inventariadas, com oito (08), seguida da Cava 02, área Controle 1 e Controle 02, com sete (07), seis (06) e cinco (05), respectivamente.

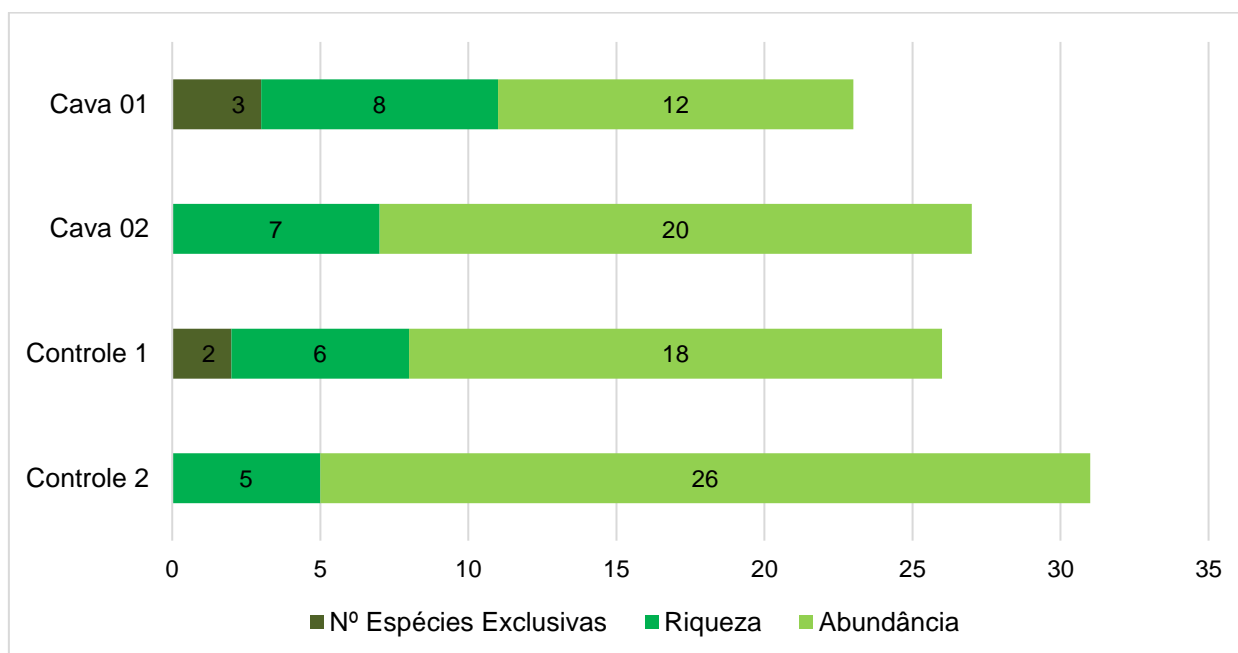
Já com relação a abundância, a Controle 02 registrou um maior número de indivíduos, com 26, seguido da Cava 02, com 20, da Controle 1, com 18 e Cava 01, com 12 espécimes (**Figura 47**). A maior abundância na Cava 01 se deveu, pela grande quantidade de registros do gambá-de-orelhas-brancas (*Didelphis albiventris*), em especial, na campanha 2 (chuvosa), provavelmente devido a uma explosão populacional, haja visto a boa parcela de indivíduos jovens ($n = 6$). Como os demais marsupiais neotropicais, *Didephis albiventris* possui estratégia demográfica do tipo “r”, ou seja, produzem uma grande quantidade de descendentes a cada ciclo reprodutivo, principalmente em época de grande quantidade de recursos, como no período chuvoso (REIS *et al.*, 2011).

Ao analisar a composição de espécies em cada Área Amostral, observou-se que a Cava 01 e a área Controle 1 foram as mais relevantes, sendo únicas que



abrigaram espécies exclusivas, com três (03) e duas (02), respectivamente (**Figura 48**).

Figura 48: Gráfico de barras da Riqueza e abundância de espécies exclusivas da mastofauna terrestre para cada área amostral registrada durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Na Cava 01, as espécies exclusivas foram: o tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*), a cuíca-pequena (*Marmosa murina*) e a pixuna (*Necomys lasiurus*). Já na área Controle 1, as espécies exclusivas foram: o tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) e a lontra (*Lontra longicaudis*).

A avaliação mais aprofundada da composição, mostra que, apesar da Cava 01 ter apresentado um número maior de espécies (mesmo com baixa abundância, em comparação as demais áreas), incluindo a maior quantidade de espécies exclusivas, sua composição foi dominada por espécies generalistas e típicas de áreas antropizadas. Nesse sentido, a área Controle 1 se mostra mais interessante em termos de composição, pois abriga espécies mais sensíveis (bioindicadoras), como a lontra e o tamanduá-mirim. Para o tamanduá-mirim, inclusive, pode ser afirmado que a área Controle 1 é utilizada como sítio reprodutivo, uma vez que, graças ao esforço desempenhado em campo, pode ser flagrado em armadilha fotográfica uma fêmea



carregando sua cria e na noite seguinte um macho (provável parceiro sexual) na mesma localidade (**Anexo IV**).

Os parâmetros de diversidade, para a área de estudo como um todo, apresentaram valores interessantes, com Índice de *Shannon* ($H' = 2,08$), equitabilidade alta ($J' = 0,81$) e dominância baixa ($D = 0,16$), sendo o gambá-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*) a espécie dominante, dada a maior frequência de ocorrência no geral (**Tabela 17**). Esses valores estão dentro do considerado normal para a fauna de florestas tropicais, em que *Shannon* varia entre 1,5 e 3,5 (CULLEN-JR *et al.*, 2004; MAGURRAN, 2011). Resumindo, os dados levantados indicam que a região de estudo apresenta uma comunidade diversa e homogeneia de mamíferos terrestres.

Nas análises por Área de amostragem, a Cava 01 (oito espécies; 12 indivíduos) apresentou os melhores parâmetros de diversidade, com *Shannon* H' de 1,94, Equitabilidade de *Pielou* J' de 0,93 e Dominância D de 0,17. A Cava 02 e a área Controle 1 apresentaram valores intermediários, *Shannon* 1,75 e 1,65, Equitabilidade 0,90 e 0,92 e Dominância de 0,20 e 0,22, respectivamente. A Controle 02 foi a que apresentou os piores valores, com *Shannon* de 1,21, Equitabilidade de 0,75 e Dominância de 0,36.

Tabela 17: Índices por área de amostragem das espécies de mamíferos terrestres registradas durante o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.

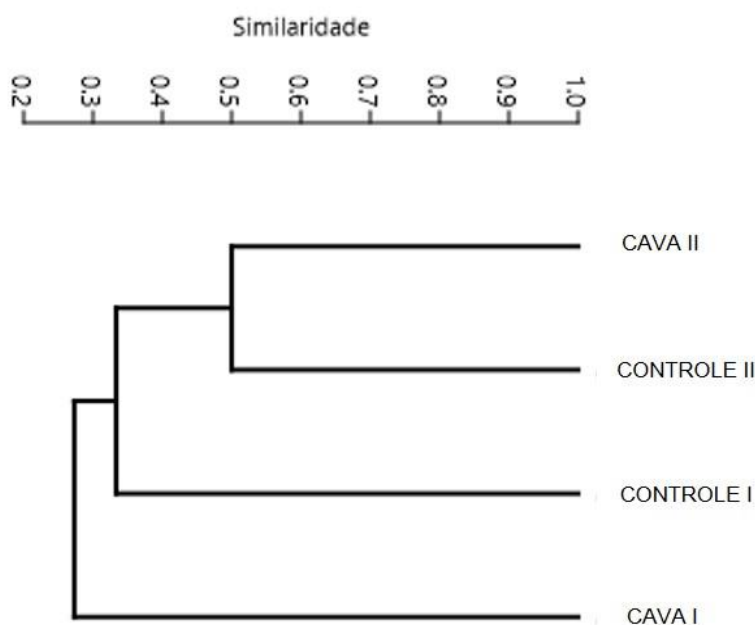
Áreas/ Parâmetros	Riqueza	Abundância	(H')	(J)	(D)	Espécie dominante
Cava 01	8	12	1,94	0,93	0,17	<i>Callithrix jacchus</i>
Cava 02	7	20	1,75	0,90	0,20	<i>Callithrix jacchus</i>
Controle 1	6	18	1,65	0,92	0,22	<i>Callithrix jacchus</i>
Controle 2	5	25	1,21	0,75	0,36	<i>Didelphis albiventris</i>
Total	13	76	2,08	0,81	0,16	<i>Didelphis albiventris</i>

A comparação das Áreas de Amostragem em relação à similaridade de espécies, por meio da análise UPGMA, está representada pelo dendrograma na **Figura 49**. Nesta representação é possível observar a formação de três ramos, um formado pela Cava 01 isolada (25% de similaridade em comum com as demais áreas),



outro formado pela área Controle 1 (cerca de 30% de similaridade com as Controle 02 e Cava 02) e o último composto pela Controle 02 e 02, que compartilham 50% de similaridade segundo o índice de *Jaccard*.

Figura 49: Análise de Agrupamento utilizando o método UPGMA (Índice de Jaccard) para a composição de espécies da mastofauna terrestre registrada durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Todos os resultados (dados quantitativos, índices de diversidade e análise de similaridade) apontam a Cava 01 como a área mais diversa, no entanto, esses fatores não se mostraram bons indicadores da qualidade ambiental da área. As espécies de mamíferos inventariadas nessa área são generalistas, de ampla distribuição e bem adaptadas a viver em ambientes antropizados. A composição de espécies, por outro lado, se mostrou um bom parâmetro de avaliação, e aponta a área Controle 1 (que abriga espécies bioindicadores e mais sensíveis a qualidade de habitat) como um fragmento importante para a mastofauna local.

Esperava-se que das áreas diretamente afetadas, a área Controle 02, que apresentou parâmetros intermediários, fosse a mais interessante, por ser o maior e mais contínuo dos três fragmentos, apresentar corpos d'água no seu interior e aparentemente ser o mais diverso em termos florísticos e de nichos ecológicos. Uma possibilidade que pode ter ocorrido é que em áreas mais conservadas, e que



supostamente abrigam espécies mais sensíveis, é sempre necessário um período maior de amostragem para que estas comecem a ser capturadas nas armadilhas. Para mamíferos, é comum que os primeiros dias de amostragem contemplem as espécies mais comuns e generalistas. Espécies mais sensíveis, usualmente de baixa demografia, apresentam um comportamento mais furtivo, o que dificulta o sucesso de captura.

4.4.4 Sazonalidade

Embora não tenha havido diferenças significativas na riqueza e abundância de mamíferos terrestres entre as estações sazonais, é possível tecer alguns comentários sobre. Em ambas as campanhas a riqueza de espécies foi a mesma ($S = 10$), no entanto, a abundância foi um pouco maior na estação chuvosa, com 40 espécimes, ao passo que na seca foram registrados 36 indivíduos (**Figura 50**).

Foi possível perceber um aumento sustancial de espécimes representantes de pequenos mamíferos da campanha da estação seca para a campanha da estação chuvosa e o inverso para os indivíduos de mamíferos de médio e grande porte (**Figura 51**). As espécies de pequenos mamíferos (roedores e marsupiais) apresentam marcada sazonalidade e preferências por determinadas condições ambientais, portanto, era esperado esse aumento na estação chuvosa. Por outro lado, os mamíferos de médio e grande porte, conhecidos por deterem uma grande área de vida, necessitam de maior deslocamento em períodos de menor disponibilidade de recurso, dessa forma, estavam mais susceptíveis a serem amostrados pelas armadilhas fotográficas (principal método de amostragem para esse subgrupo de mamíferos).



Figura 50: Gráfico de colunas do número de espécies e abundância (número de indivíduos) de mamíferos terrestres no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.

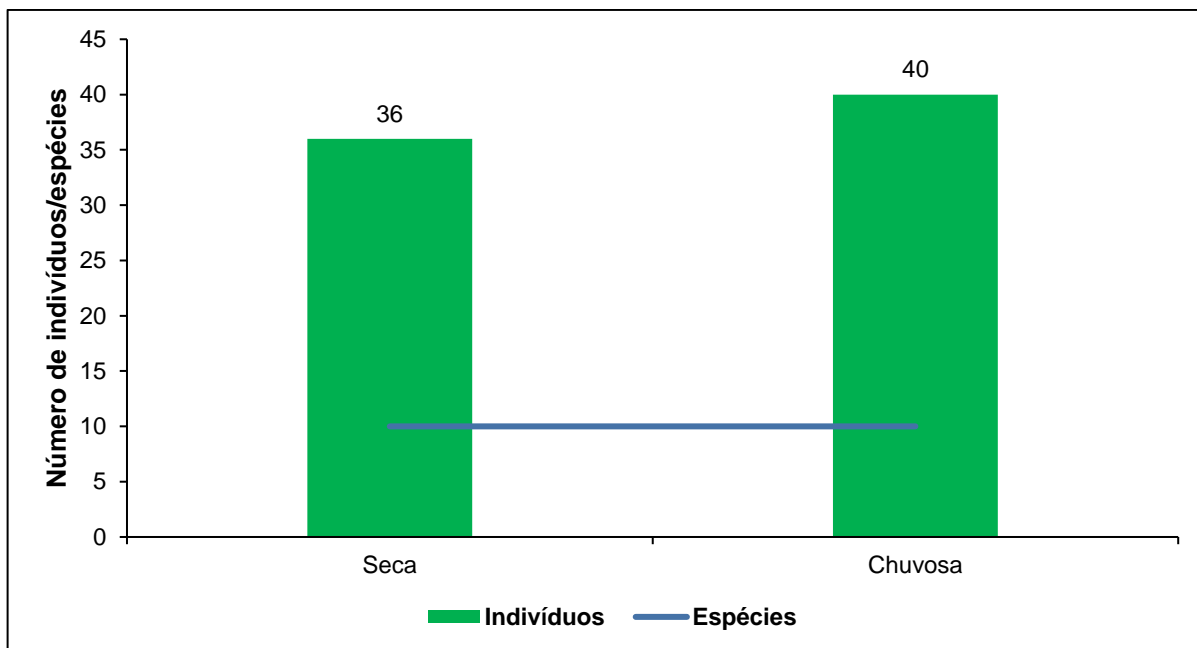
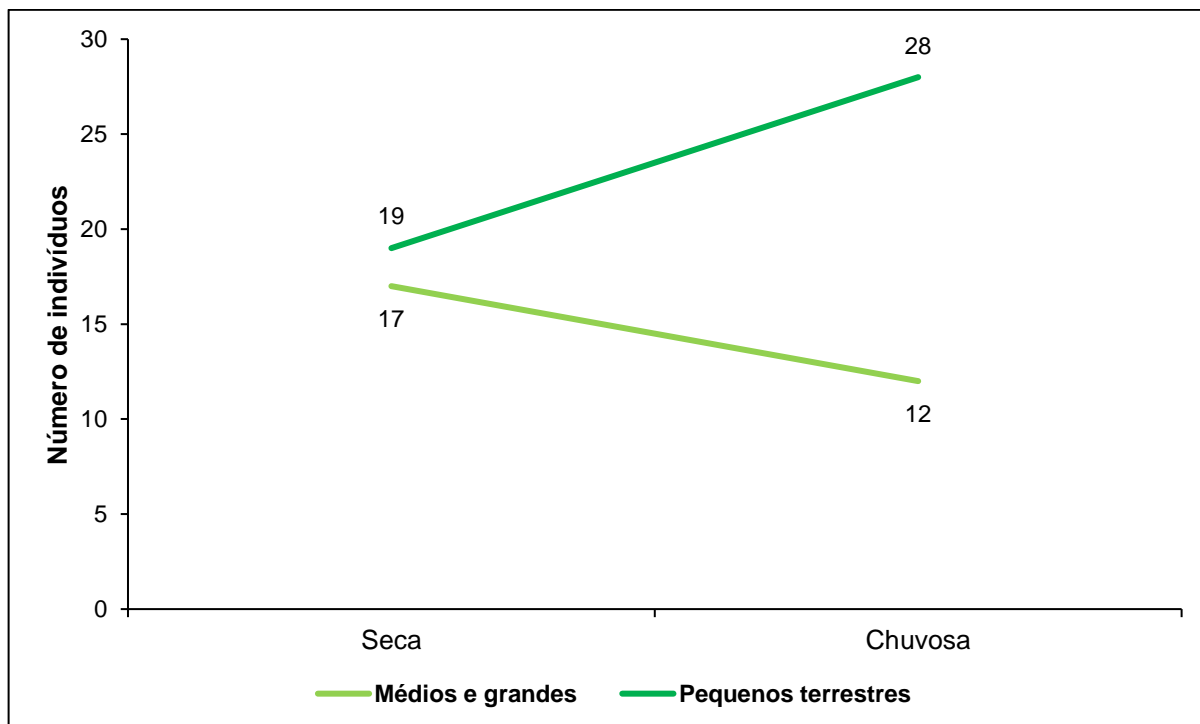


Figura 51: Comparação da abundância de indivíduos de mamíferos terrestres durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



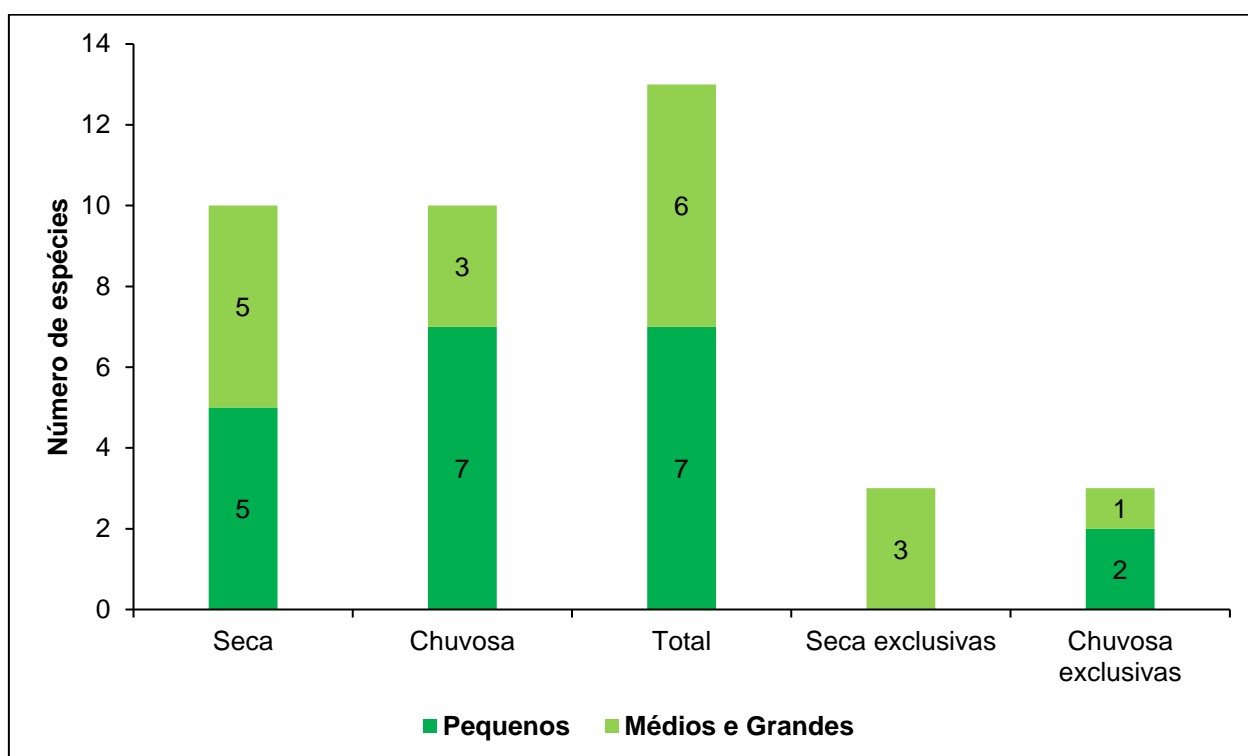
Em termos de exclusividade de espécies (**Figura 52**), somente na estação seca foram registradas as espécies: *Lontra longicaudis*, *Procyon cancrivorus* e *Tamandua*



tetradactyla. Todas de mamíferos de médio e grande porte. Exclusiva da estação seca foram: *Dasyus novemcinctus*, *Marmosa murina* e *Necomys lasiurus*. Duas de pequenos mamíferos e uma de médio e grande porte.

Seis espécies ocorreram nas duas campanhas: *Akodon* sp, *Callithrix jacchus*, *Cerdocyon thous*, *Cerradomys langguthi*, *Didelphis albiventris* e *Monodelphis domestica*.

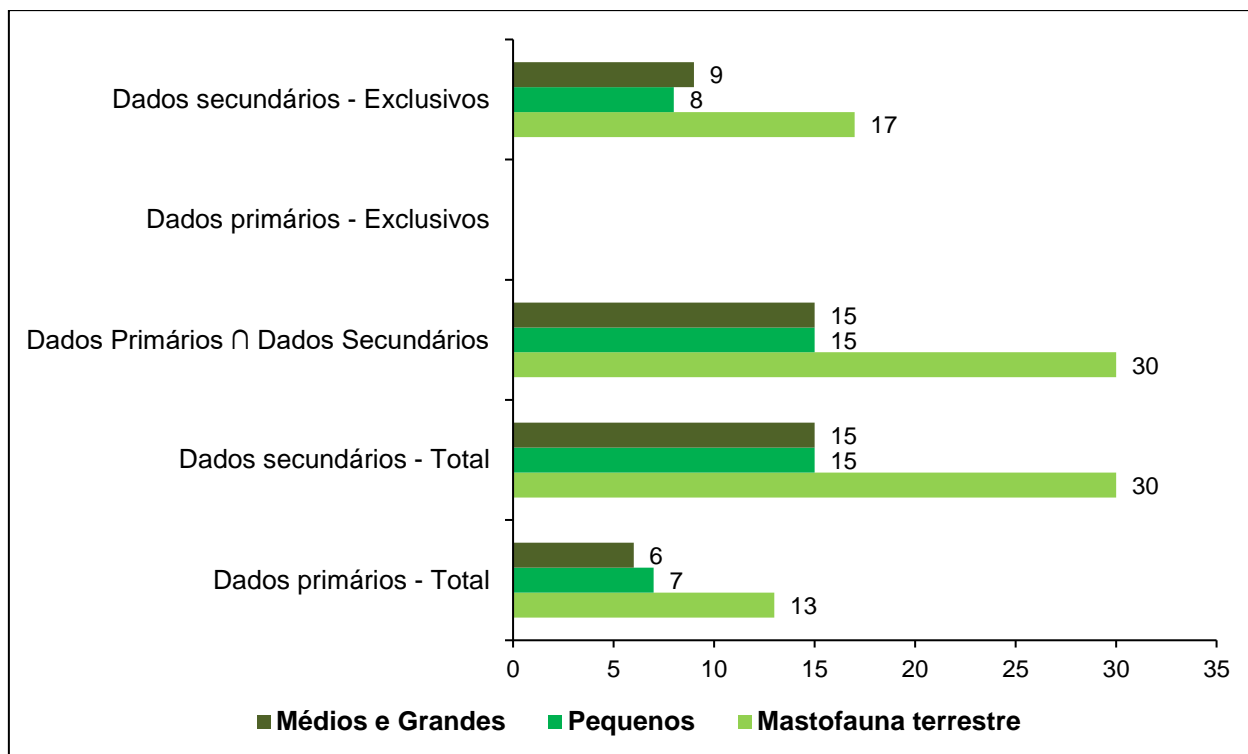
Figura 52: Gráfico de colunas da comparação da riqueza e exclusividade de espécies de mamíferos terrestres registradas nas campanhas seca e chuvosa durante o levantamento dos dados primários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



4.4.5 Espécies de potencial ocorrência

A partir das fontes de dados secundários, foram registradas 30 espécies de mamíferos, distribuídas em 16 famílias e sete (07) ordens (**Tabela 18; Figura 53**). Considerando a divisão artificial, baseada no tamanho corpóreo e habitat dos animais, foram inventariadas: 15 espécies de pequenos mamíferos terrestres, em quatro (04) famílias e duas (02) ordens; 15 espécies de mamíferos de médio e grande porte, em 12 famílias e seis (06) ordens.

Figura 53 Gráficos de barra da distribuição comparativa do número total de espécies de mamíferos terrestres (por subgrupo) levantadas no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Dentre os pequenos mamíferos, as famílias mais representativas foram Didelphidae, com seis (06) espécies e Cricetidae, com cinco (05); para os mamíferos de médio e grande porte foram Dasypodidae com três (03) espécies e Felidae com duas (02). Essa representatividade das famílias nos diferentes grupos de mamíferos era algo esperado e condizente com a literatura (REIS *et al.*, 2011), uma vez que essas são realmente as famílias com maior riqueza na região.

O número de espécies de mamíferos com possível ocorrência para a área de estudo foi praticamente o dobro do número efetivamente registrado através dos dados primários. Das 30 espécies de mamíferos inventariadas a partir de dados secundários da região, 13 foram confirmadas em campo o que representa 43% das espécies de potencial ocorrência. Todas as espécies registradas a partir de dados primários já haviam sido catalogadas segundo informações pretéritas, ou seja, não houve novas inclusões de espécies com o esforço de campo. No entanto, o atestamento de quase metade das espécies de mamíferos terrestres a partir do



presente estudo pode ser considerado algo extremamente relevante e que o objetivo de um levantamento rápido.

Boa parte das adições de espécies a partir de dados secundários são de mamíferos de médio e grande porte de difícil registro em campo, pois são espécies de hábitos noturnos e, naturalmente, de baixa densidade demográfica, agravada pela redução populacional decorrente de inúmeras atividades antrópicas. São os casos do tatu-de-rabo-mole (*Cabassous tatouay*), do tapeti (*Sylvilagus brasiliensis*), do esquilo (*Guerlinguetus alphonsei*), da cuti-de-garupa-laranja (*Dasyprocta iacki*), do ouriço-caxeiro (*Coendou prehensilis*), do gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*) e do gato-mourisco (*Puma yagouarondi*). Estes dois últimos, inclusive, considerados “vulneráveis” de extinção pelo MMA (2014), sendo *L. tigrinus* também com o status de “vulnerável” pela IUCN (2018). Certamente, algumas dessas espécies estão virtualmente extintas na área de estudo, pois possuem populações em níveis baixíssimos no Nordeste devido a degradação ambiental e a outras problemáticas relacionadas a ação do homem (ver FEIJÓ & LANGGUTH, 2013).

As outras espécies que foram somadas ao inventário com os dados secundários são de roedores considerados mais raros, por serem mais seletivos quanto a qualidade do habitat e a seleção de nichos, e por consequência, menos tolerantes a áreas degradadas (com presença campos de pastagem, cultivos diversos e muito próximas a comunidades urbanas), como apontou a realidade local.

As outras questões que certamente contribuíram para a disparidade da riqueza obtida a partir de dados primários e secundários são relativas a grande variação no esforço de captura, as técnicas de coleta de dados, o estado de preservação e a abrangência das áreas abordadas nos estudos utilizados como referência. Boa parte dos estudos utilizados como dados secundários constituíram inventários de médio e longo prazo, utilizando técnicas e esforço de coleta variáveis, além de contemplar um perímetro muito maior, incluindo amostragens dentro de Unidades de Conservação, compostas por áreas mais conservadas, com efeito antrópico de menor dimensão. Todas estas características favorecem uma maior riqueza de espécies quando comparadas a áreas com amostragens relativamente pontuais no tempo e no espaço.



Sendo assim, é preciso ter cautela nas comparações e, necessariamente, focar no objetivo maior de cada estudo.



Tabela 18: Lista de espécies de mamíferos inventariadas a partir do levantamento dos dados secundários para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB. Onde: **Fonte:** 1 = Coleção da Mamíferos da Universidade Federal da Paraíba; 2 = Percequillo et al. (2007); 3 = EIA Cabo Branco (2011); 4 = Magalhães (2010). **Status de conservação:** DD = deficiente de dados; NA = não avaliada, NT = quase ameaçada; VU = vulnerável; LC = menor preocupação.

TÁXON	NOME POPULAR	FONTE	AMEAÇA		DADOS PRIMÁRIOS
			IUCN	MMA	
Didelphimorphia Gill, 1872 sensu Marshall, Case e Woodburne, 1990					
Didelphidae Gray, 1821					
<i>Didelphis albiventris</i> Lund, 1840	timbu, gambá-de-orelha-branca	1, 2, 3, 4	LC		Sim
<i>Caluromys philander</i> (Linnaeus, 1758)	cuíca-lanosa	1, 2, 4	LC		Não
<i>Marmosa demerarae</i> Thomas, 1905	cuíca-cinza	1, 2, 4	LC		Sim
<i>Marmosa murina</i> (Linnaeus, 1758)	cuíca-pequena	1, 2, 4	LC		Sim
<i>Monodelphis americana</i> (Müller, 1776)	rato-cachorro-de-três-listras	1, 4	LC		Não
<i>Monodelphis domestica</i> (Wagner, 1842)	rato-cachorro	1, 2, 3, 4	LC		Sim
Cingulata Illiger, 1811					
Dasypodidae Gray, 1821					
<i>Dasypus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	tatu-galinha, tatu-verdadeiro	1, 2, 3	LC		Sim
<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	tatu-peba	1, 2, 3	LC		Não
<i>Cabassous tatouay</i> (Demarest, 1804)	tatu-de-rabo-mole	1, 4	LC		Não
Pilosa Flower, 1883					
Myrmecophagidae Gray, 1825					
<i>Tamandua tetradactyla</i> (Linnaeus, 1758)	tamanduá-mirim	1, 2	LC		Sim
Bradypodidae Gray, 1821					
<i>Bradypus variegatus</i> Schinz, 1825	preguiça	3	LC		Não
Primates Linnaeus, 1758					



TÁXON	NOME POPULAR	FONTE	AMEAÇA		DADOS PRIMÁRIOS
			IUCN	MMA	
Callitrichidae (Gray, 1821)					
<i>Callithrix jacchus</i> (Linnaeus, 1758)	sagui-de-tufo-branco	1, 2, 3	LC		Sim
Carnivora Bowdich, 1821					
Felidae G. Fischer, 1817					
<i>Leopardus tigrinus</i> (Schreber, 1775)	gato-do-mato-pequeno	1, 3	VU	VU	Não
<i>Puma yagouarondi</i> (Lacépède, 1809)	gato-mourisco	1	LC	VU	Não
Canidae G. Fischer, 1817					
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	cachorro-do-mato, raposinha	1, 2, 3	LC		Sim
Mustelidae G. Fischer de Waldheim, 1817					
<i>Lontra longicaudis</i> (Olfers, 1818)	lontra	1,3	NT		Sim
Procyonidae Gray 1825					
<i>Procyon cancrivorus</i> (G. [Baron] Cuvier, 1798)	guaxinim, mão-pelada	1, 3, 4	LC		Sim
Lagomorpha (Brandt, 1855)					
Leporidae Brandt, 1855					
<i>Sylvilagus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	tapeti	1, 2, 3	LC		Não
Rodentia Bowdich, 1821					
Cricetidae Illiger, 1811					
<i>Akodon</i> sp. Meyen, 1833	rato, catita	1, 2, 3	-		Sim
<i>Calomys</i> sp.	rato, catita	4	-		Não
<i>Cerradomys langguthi</i> Percequillo et al., 2008	rato-de-fava	2, 4	NA		Sim
<i>Necomys lasiurus</i> (Lund, 1841)	pixuna	1, 2, 3, 4	LC		Sim
<i>Oligoryzomys</i> sp. (Olfers, 1818)	ratinho-de-rabo-comprido	1, 3	-		Não
Muridae Illiger, 1811					



TÁXON	NOME POPULAR	FONTE	AMEAÇA		DADOS PRIMÁRIOS
			IUCN	MMA	
<i>Mus musculus</i> (Linnaeus, 1758)	catita, camundongo	3, 4	LC		Não
<i>Rattus rattus</i> Linnaeus, 1758	ratazana, guabiru	3, 4	LC		Não
Sciuridae Fischer de Waldheim, 1817					
<i>Guerlinguetus alphonsei</i> (Thomas, 1906)	esquilo, caxinguelê	1, 2, 3	LC		Não
Dasyproctidae Bonaparte, 1838					
<i>Dasyprocta iacki</i> Feijó e Langguth, 2013	cutia-de-garupa-vermelha	1, 3, 4	NA		Não
Erethizontidae Bonaparte, 1845					
<i>Coendou prehensilis</i> (Linnaeus, 1758)	coendu, ouriço-caxeiro	2	LC		Não
Echimyidae Gray, 1825					
<i>Phyllomys blainvillii</i> (Jourdan, 1837)	rato-coendu-rabo-de-tufo	1	LC		Não
<i>Thrichomys laurentius</i> (Thomas, 1904)	punaré	3	DD		Não



4.4.6 Espécies Ameaçadas e Protegidas por Legislação Internacional e/ou Federal

No Brasil, 15,02% das espécies de mamíferos são classificadas como ameaçadas, das quais 18% são registradas para a Mata Atlântica (COSTA *et al.*, 2005; MMA, 2014). Nenhuma das 13 espécies de mamíferos terrestres inventariadas a partir de dados primários se enquadra nas listas oficiais de espécies de fauna ameaçadas de extinção (MMA, 2014; IUCN, 2018). Apenas a lontra (*Lontra longicaudis*), consta como “Quase ameaçada” em nível internacional segundo a IUCN (2018), muito em função de ser alvo de caça por parte dos pescadores, já que a esse mamífero aquático tem os peixes como principal item a sua dieta. Outras ameaças são as mortes acidentais em redes de pesca e os impactos decorretes da degradação ambiental em geral (IUCN, 2018)

A raposinha (*Cerdocyon thous*) e o sagui-de-tufo-branco (*Callithrix jacchus*), apesar de não receberem nenhum grau de ameaça segundo o MMA (2014) e a IUCN (2018), estão presentes no Apêndice II da CITES (CITES, 2016), cuja lista consta espécies passíveis de ameaça num futuro próximo, caso medidas conservacionistas não sejam adotadas desde já.

4.4.7 Espécies Endêmicas, Raras e Não Descritas

Quanto ao endemismo, apenas o *Callithrix jacchus*, registrado nas duas campanhas é considerado endêmico, originalmente, da Mata Atlântica nordestina, ao norte do Rio São Francisco (GRAIPEL *et al.*, 2018). Por outro lado, a espécie é bastante abundante onde ocorre, além de ter sido introduzida em diversos estados do Brasil. Vivem em grupos de até 15 indivíduos habitando florestas semidecidual, floresta ombrófila, floresta riparia e caatinga arbórea e arbustiva (REIS *et al.*, 2011). Não é restrito aos habitats primários, sendo altamente adaptável aos diferentes tipos de habitats, áreas rurais e urbanas. As principais ameaças identificadas para a espécie são a perda de habitat, desmatamento e vulnerabilidade e epidemias (REIS *et al.*, 2011).

Apesar de baixa taxa de endemismo verificada, as espécies de mamíferos terrestres inventariadas incluem desde pequenos animais terrestres, como roedores e marsupiais onívoros, que desempenham papel fundamental como presas de diversos grupos de vertebrados, até espécies de maior porte, que atuam regulando o tamanho de populações de outros vertebrados e mesmo outros mamíferos (COLE & WILSON, 1996). Acrescentem-se ainda os saguis, reconhecidamente importantes na polinização e na dispersão de sementes.

Os mamíferos, em geral, são componentes essenciais da biodiversidade e considerados bioindicadores da qualidade ambiental, dada a sua posição trófica e sensibilidade a mudanças no habitat (COLE & WILSON, 1996). Eles apresentam um importante papel na manutenção e na regeneração de áreas florestadas, pois apresentam funções ecológicas vitais e são chaves na estruturação das comunidades biológicas, predação, dispersão de sementes, polinização, folivoria e frugivoria (DOTTA, 2005).

Foram registradas também espécies que se beneficiam de áreas antropizadas, em especial devido a oferta de alimento proveniente de locais urbanizados. São elas, *Callithrix penicillata* (sagui-de-tufo-preto), *Cerdocyon thous* (raposinha) e *Didelphis albiventris* (cassaco-de-orelha-branca).

4.4.8 Espécies Cinegéticas e de Importância Médica/Epidemiológica

As espécies de mamíferos de médio e grande porte, em geral, são classificados como de potencial cinegético, uma realidade usual para essa categoria de mamíferos, pois são alvo de caça para fins de esporte, consumo, uso da pele, confecção de itens mágicos/religiosos e até como pets (ALVES *et al.*, 2012). O tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*), por exemplo, tem a carne bastante apreciada em diversas comunidades rurais do Brasil, especialmente na região Nordeste (ALVES *et al.*, 2012). Sendo assim, as espécies consideradas cinegéticas devem ser incluídas como de interesse econômico.



Abaixo (**Tabela 19**), baseado nos estudos de ALVES *et al.* (2012) e BARBOZA *et al.* (2016), é apresentado as espécies de mamíferos consideradas cinegéticas registradas no diagnóstico ambiental, destacando seu tipo de finalidade.

Tabela 19: Lista das espécies de mamíferos cinegéticas registradas durante o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.

Espécies	Nome comum	Alimentação	Estimação	Controle	Medicinal
<i>Callithrix jacchus</i>	sagui-de-tufo-branco		X		
<i>Cerdocyon thous</i>	raposinha			X	X
<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-galinha	X	X		X
<i>Lontra longicaudis</i>	lontra	X		X	
<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada		X	X	X
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-mirim	X			X

Indícios de atividade de caça na área do empreendimento foram registrados a partir de entrevistas informais com os moradores das comunidades da região. Isto sugere, que de fato, as espécies de potencial cinegético devam sofrer pressão de caça nas áreas de estudo, algo que deve ser considerado. Sabe-se que boa parte da população presente em comunidades do Nordeste é de baixo poder aquisitivo, de forma que a atividade de caça pode garantir uma fonte protéica de qualidade. Por outro lado, ainda existe uma forte cultura de caça nessas regiões, transmitida por gerações e praticada ainda nos dias de hoje como esporte.

De modo geral, muitas espécies de mamíferos terrestres (em especial as de pequeno porte) atuam como reservatório de uma variedade de zoonoses, como hantavírus, tripanossomíase, leishmaniose, entre outras (REIS *et al.*, 2011). Com os ambientes silvestres cada vez mais fragmentados em decorrência do histórico de desmatamento e da ocupação desordenada, populações humanas estão mais expostas ao contato com animais silvestres. Dessa forma, doenças antes restritas ao ambiente silvestre se tornam mais frequentes nas comunidades locais.

Algumas espécies inventariadas no estudo, como, *Callithrix jacchus* (sagui), *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato), *Cerradomys langguthi* (rato-de-fava), *Didelphis*



albiventris (gambá-de-orelha-branca) e *Necromys lasiurus* (pixuna), são exemplos de mamíferos que atuam como hospedeiros de zoonoses. *Cerdocyon thous* ainda possui o agravante de hospedar carrapatos que podem transmitir diversas doenças ao homem, dentre as quais se destacam: febre maculosa, babesiose humana e Doença de Lyme (REIS *et al.*, 2011).

4.4.9 Espécies Domésticas/Invasoras

Foi comum a presença de espécies domésticas (cães, *Canis lupus familiares* e gatos *Felis silvestris catus* – **Figura 54**), bovinos (*Bos taurus*) e equinos (*Equus africanus asinus* – **Figura 55**) na área do empreendimento e no seu entorno.

A presença desses animais se configura em um problema, pois os cães e gatos, por exemplo, são competidores diretos de algumas espécies de médios e grandes registradas, além de predação os pequenos mamíferos terrestres (ratos e marsupiais).

Figura 54: Espécie de mamífero doméstico (*Canis lupus familiares* – cachorro/cão) encontrado durante o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura 55: Espécie de mamífero doméstico (*Equus africanus asinus* – cavalo) encontrado durante o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



4.4.10 Considerações Finais

A partir dos dados primários, foram registrados 76 indivíduos de mamíferos terrestres, pertencentes a 13 espécies, de nove (09) famílias e seis (06) ordens. Na abordagem mais ampla, utilizando também os dados secundários, verificou-se um acréscimo resultando em 30 espécies, pertencentes a 16 famílias e sete (07) ordens. É preciso pontuar e ter cautela nas comparações entre os resultados dos dados primários e secundários, uma vez existe uma disparidade grande no que tange as áreas de amostragem (tamanho e estado de conservação), esforço e técnicas de coleta.

De maneira geral, as espécies inventariadas apresentam ampla distribuição geográfica, hábitos generalistas, algumas sendo típicas de ambientes antropizados, como é o caso das espécies mais abundantes no estudo: gambá-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*), raposinha (*Cerdocyon thous*) e sagui-de-tufo-branco (*Callithrix jacchus*). No entanto, são dignos de destaque os registros da lontra (*Lontra longicaudis*) e do tamanduá-mirim, tidos como bioindicadores.



Não foi registrada nenhuma espécie incluída em categorias de ameaça em lista nacional (MMA, 2014) e internacional (IUCN, 2018), e apenas *C. jacchus* pode ser considerado endêmico do Nordeste, ao norte do rio São Francisco.

Com relação a eficiência amostral dos dados primários, a curva de acumulação de espécies apresentou um padrão ascendente, porém com tendência a estabilização. A amostragem foi considerada extremamente satisfatória, condizente a um levantamento rápido. Os estimadores de diversidade indicam que 76% a 90% da mastofauna terrestre da área foi contemplada. A tendência é a que curva de acumulação de espécies possa se estabilizar num futuro.

Os parâmetros de diversidade estiveram dentro do intervalo considerado normal para a fauna de florestas tropicais que varia entre 1,5 a 3,5 (Cullen-Jr *et al.*, 2004; Magurran, 2011). Os melhores valores apontam para a área da Cava 01 como a mais diversa e homogênea, porém a análise da composição das espécies de mamíferos pareceu transparecer melhor a qualidade do habitat em si. A área Controle 1, por exemplo, representa um fragmento característico de Mata Atlântica do tipo “Tabuleiro”, com vegetação mais estruturada. Apenas nesta foi confirmada a presença da lontra e do tamanduá-mirim. Das áreas que serão diretamente afetadas, a Controle 02 é a que apresenta melhores componentes, em termos florísticos e fisionômicos, oferecendo uma quantidade maior e mais diversificada de nichos e com áreas de dessedentação para os animais. No entanto, todas as áreas estão permeadas por campos de pastagem, cultivos diversos, vias de acesso e residências, o que certamente acarreta uma pressão antrópica sob a mastofauna local.

Sabe-se que um dos principais impactos provocados aos mamíferos terrestres em áreas de mineração é a perda e fragmentação do habitat devido a abertura de acessos e das áreas para instalação das cavas. Os resultados coletados dão indícios que a composição da mastofauna da área estudada é representativa da diversidade regional. As espécies inventariadas desempenham um papel importante na comunidade de vertebrados terrestres e no ambiente, estando presentes dispersores de sementes, predadores de alto valor ecológico, além daquelas que cumprem seu papel como presas para outros animais.



Os efeitos deletérios da fragmentação, e em particular devido as atividades agropecuárias, industriais e de especulação imobiliária já presentes na região, não são indicadores que assegurem que a mastofauna de interesse esteja protegida. Sendo assim, a implementação do futuro empreendimento não modificará o atual cenário de fragmentação e antropização, e a mastofauna inventariada poderá manter populações em níveis viáveis.



5 CONCLUSÃO GERAL

À área diretamente afetada na implementação do empreendimento da Mineração Nacional, encontra-se localizada numa região totalmente consolidada, composta por pastagens, em sua grande maioria, e pequenos espaços destinados a agricultura, todos associados a pequenas manchas de vegetação bastantes antropizadas. Tais dados encontram-se corroborados pela composição das espécies animais existentes na área, que apresentam ampla distribuição geográfica, hábitos generalistas, algumas sendo típicas de ambientes antropizados.

Desta forma, podemos constatar que a implantação das atividades minerárias na área não implicará na mudança significativa da fauna local, pois não modificará o atual cenário de fragmentação e antropização, e a fauna inventariada poderá manter populações em níveis viáveis.



6 REFERÊNCIAS

AESA. 2017. Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado da Paraíba. <http://www.aesa.pb.gov.br>. (last access in: 20/02/2017).

AGOSTINHO, A.A. 1993. Considerações sobre a ictiofauna das principais bacias hidrográficas. In: Encontro Brasileiro de Ictiologia, Sociedade Brasileira de Ictiologia/IO-USP/IP-SSA. Anais. São Paulo: SBI/USP/IP. p. 287-301.

AGOSTINHO, A.A. 1996. Ameaça Ecológica: Peixes de outras águas. Revista Ciência Hoje. Vol.21/nº 124. p. 36-44.

ALVES, R.R.N., GONÇALVES, M.B.R., & VIEIRA, W.L.S. 2012. Caça, uso e conservação de vertebrados no semiárido Brasileiro. Tropical Conservation Science, v. 5, n. 3, p. 394-416.

AMÂNCIO, S.; SOUZA, V.B. & MELO, C. 2008. Columba livia e Pitangus sulphuratus como indicadoras de qualidade ambiental em área urbana. Revista Brasileira de Ornitologia, 16(1): 32-37.

ANDRADE-LIMA. D. 1966. Vegetação. In: IBGE. Atlas Nacional do Brasil. Conselho Nacional de Geografia. Recife.

ARAÚJO F.G. 1998. Adaptação do Índice de Integridade Biótica usando a comunidade de peixes para o rio Paraíba do Sul. Revista Brasileira de Biologia. 58(4): 547-558.

ARAUJO, H.F.P., MARIANO, E.F., TOLEDO, G.A.C., VIERA-FILHO, A.H., HERNÁNDEZ, M.I.M. 2010. Avifauna de floresta de restinga em um complexo de mineração no litoral norte da Paraíba, Brasil. Revista Nordestina de Zoologia, 4:46–56.

ATTAYDE, J. L., OKUN, N., BRASIL, J., MENEZES, R., MESQUITA, P. 2007. Impactos da introdução da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, sobre a estrutura



trófica dos ecossistemas aquáticos do Bioma Caatinga. *Oecol. Bras.*, 11 (3): p.450-461.

BARBOZA, R. D., LOPES, S. F., SOUTO, W. M. S., FERNANDES-FERREIRA, H. & ALVES, R. R. N. 2016. The role of game mammals as bushmeat In the Caatinga, northeast Brazil. *Ecology and Society* 21(2):2.

BECKER, M & DALPONTE, J. C. 1999. Rastros de mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo. Editora Universidade de Brasília.

BONVICINO, C. R.; OLIVEIRA, J. A.; D'ANDREA, P. S. 2008. Guia dos Roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos. Rio de Janeiro, 120.

BORGES, P. A. L.; TOMÁS, W. M. 2004. Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal. Corumbá: Embrapa Pantanal.

BUCKUP, P.A. 1998. A piscicultura de espécies exóticas e problemas ecológicos. *A Natureza em Revista*. pp. 20-23.

BUCKUP, P.A., MENEZES, N.A. & GHAZZI, M.S. 2007. Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil. Museu Nacional, Rio de Janeiro. 149 p.

CÂMARA, I.B.G. 1966. Plano de ação para a Mata Atlântica. Reserva da Biosfera da Mata Atlântica: Roteiro para a conservação de sua biodiversidade. São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. n.4, 34p.

CAMELIER, P. & ZANATA, A.M. 2014. Biogeography of freshwater fishes from the Northeastern Mata Atlântica. *Neotrop Ichthyol.* 12(4):683-698.

CAMPANILI, M. & SCHÄFFER, W. B. 2010. Mata Atlântica: Manual de adequação ambiental.



CHAO, A. 1984. Non-parametric estimation of the number of classes in a population. *Scandinavian Journal of Statistics*, 11: 265-270.

CHAZDON, R. L., COLWELL, R. K., DENSLOW, J. S.; GUARIGUATA, M. R. 1998. Statistical methods for estimating species richness of woody regeneration in primary and secondary rain forests of northeastern Costa Rica (No. Man and the Biosphere Series no. Vol. 20).

CECHIN, S. Z.; MARTINS, M. 2000. Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, n.17, vol. 3, p.729-740.

CHEREM, J. J. 2005. Registros de mamíferos não voadores em estudos de avaliação ambiental no sul do Brasil. *Biotemas*, 18 (2): 169-202.

CHIARELLO, A.G.; AGUIAR, L.M.S.; CERQUEIRA, R.; MELO, F.R.; RODRIGUES, F.H.G. & SILVA, V. M. 2008. Mamíferos ameaçados de extinção do Brasil; p. 681-702. In: MACHADO, A.B.M.; DRUMMOND, G.M. & PAGLIA, A.P. (org.). *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*. Belo Horizonte: Ministério do Meio Ambiente - Fundação Biodiversitas.

CITES. 2016. Appendices I, II and III. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. Disponível em <www.cites.org>. Acesso em: 03 nov. 2018.

COLE, F.R.; WILSON, D.E. 1996. Mammalian diversity and natural history. In: *Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for mammals*, WILSON, D.E.; COLE, F.R.; NICHOLS, J.D.; RUDRAN, R.; FOSTER, M. S. (eds). Washington, Smithsonian Institution Press, 9-39.

COLWELL, R. K. 2013. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Versão 9.0.0. Disponível em <<http://purl.oclc.org/estimates>>.



CONAMA. 2015. Resolução nº 466 do Conselho Nacional de Meio Ambiente que estabelece diretrizes e procedimentos para elaboração e autorização do Plano de Manejo de Fauna em Aeródromos e dá outras providências. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 8p.

COSTA, H. C. & BÉRNILS, R. S. 2018. Répteis do Brasil e suas Unidades Federativas: Lista de espécies. Revista Herpetologia Brasileira, Número 1, Volume 7, pp 11-48.

COSTA, L.P., LEITE, Y.L.R., MENDES, S.L. & DITCHFIELD, A.D. 2005. Conservação de Mamíferos no Brasil. Megadiversidade. Belo Horizonte, MG: v. 1, n. 1, p103-112.

COSTA, S. Y. L., VIANA, L. G., BARBOSA, J. E. L. & RAMOS, T. P. A. (2017a). Composition of the ichthyofauna in Brazilian semiarid reservoirs. Biota Neotropica 17, 3 e20170334. <http://dx.doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2017-0334>.

COSTA, N. K. R., PAIVA, R. E. C., SILVA, M. J., RAMOS, T. P. A & LIMA, S. M. Q. (2017b). Ichthyofauna of Ceará-Mirim River basin, Rio Grande do Norte State, northeastern Brazil. ZooKeys 715, 39–51. <https://doi.org/10.3897/zookeys.715.13865>.

CULLEN, JR. L., RUDRAN, R. & VALLADARES-PADUA, C. 2004. Transectos lineares na estimativa de densidade de mamíferos e aves de médio e grande porte. In: CULLEN, Jr. L. et al., (orgs), Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Editora da UFPR. Curitiba, p. 169-179.

CULLEN-JR., L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PÁDUA, C. 2012. Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. 2.ed. Curitiba: FBPN/IPÊ/UFPR, 652 p.

CUNHA, L. O. et al. 2003. Análise Multivariada Da Vegetação Como Ferramenta Para Avaliar A Reabilitação De Dunas Litorâneas Mineradas Em Mataraca, Paraíba, Brasil. Revista Sociedade de Investigações Florestais, Viçosa, MG. 27(4): 503-515.

DEL HOYO, J., COLLAR, N. & KIRWAN, G.M. 2018. Arborícola-do-atlântico (*Xiphorhynchus atlanticus*). Em: DEL HOYO, J., ELLIOTT, A., SARGATAL, J.,



CHRISTIE, DA e de JUANA, E. (eds.). Manual das Aves do Mundo Vivo. Lynx Edicions, Barcelona. (recuperado de <https://www.hbw.com/node/1343629> em 26 de novembro de 2018).

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL (DNPM). 2010. Gestão de Recursos Minerais como Fator de Desenvolvimento. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE DIREITO MINERÁRIO.

DOTTA, G. 2005. Diversidade de mamíferos de médio e grande porte em relação à paisagem da Bacia do Rio Passa-Cinco, São Paulo. Dissertação de Mestrado - ESALQ - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 116 p.

ESCHMEYER, W. N., R. FRICKE AND R. VAN DER LAAN. 2018. Catalog of Fishes: Genera, Species, References. Disponível em: <http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp> (acessado em 29 de outubro de 2018).

FARIA, D.; PACIÊNCIA, M.L.B.; DIXO, M.; LAPS, R.R. & BAUMGARTEN, J. 2007. Ferns, frogs, lizards, birds and bats in forest fragments and shade cacao plantations in two contrasting landscapes in the Atlantic forest, Brazil. Biodiversity and Conservation, 16:2335-2357.

FARIAS, C. E. G. Mineração E Meio Ambiente No Brasil. 2002. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/_arquivos/minera.pdf>. Acesso em 7 de nov. de 2018.

FEIJÓ, A. & LANGGUTH, A. 2013. Mamíferos de médio e grande porte do Nordeste do Brasil: distribuição e taxonomia, com descrição de novas espécies. Revista Nordestina de Biologia, 22(1/2), 3-225.

FILHO, G. A. P., VIEIRA, W. L. S., ALVES, R. R. N., FRANÇA, F. G. R. 2017. Serpentes da Paraíba, Diversidade e Conservação.



FITZGERALD L. A., PAINTER, C. W., REUTER, A. & HOOVER, C. 2004. Collection, trade, and regulation of reptiles and amphibians of the Chihuahuan Desert ecoregion. Washington: Traffic North America.

FITZPATRICK, J. W. 2004. Family Tyrannidae (Tyrant-flycatchers). In: DEL HOYO, J.; ELLIOT, A.; CHRISTIE, D. Handbook of the birds of the World: Cotingas to Pipits and Wagtails. Vol. 9. Barcelona: Lynx Editions, 170-462.

FLORES-LOPES, F. & MALABARBA, L. R. 2007. Revisão de alguns aspectos da assembléia de peixes utilizados em programas de monitoramento ambiental. Vittalle, Rio Grande, 19(1): p.45-58.

FREITAS, M, A. 2015. Herpetofauna no Nordeste Brasileiro. Technical books editora.

FUNDAÇÃO APOLÔNIO SALLES DE DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL. 2011. Estudo de Impacto Ambiental - Projeto Contenção do Processo de Erosão Marinha da Falésia do Cabo Branco e da Praia do Seixas.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA/INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL (ISA). 1998. Atlas da evolução dos remanescentes florestais da Mata Atlântica e ecossistemas associados no período de 1990-1995. São Paulo.

GARDNER, A. L. 2008. Mammals of South America, volume 1: marsupials, xenarthrans, shrews, and bats. University of Chicago Press.

GOMES-FILHO, G. 1999. Characiformes (Actinopterygii: Ostariophysi) das Bacias Costeiras do Estado da Paraíba. João Pessoa: Departamento de Sistemática e Ecologia/UFPB. 1999. 90 p. (Dissertação de Mestrado).

GOTELLI, N. J.; COLWELL, R. K. 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. Ecology Letters, 4, 379-391.



GOULART, F. F. et al. 2013. How do different agricultural management strategies affect bird communities inhabiting a savanna-forest mosaic? A qualitative reasoning approach. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 164: 114–130.

GOUVEIA, R.S.D., LIRA, G.L.A., RAMOS, T.P.A., MEDEIROS, E.S.F. 2017. Ichthyofauna of the Reserva Biológica Guaribas and surrounding areas, state of Paraíba, Brazil. *Check List* 13(5): 581-590.

GRAIPEL, M.E., CHEREM, J.J., MONTEIRO-FILHO, E.L.A. & CARMIGNOTTO, A.P. 2018. Mamíferos da Mata Atlântica. In: MONTEIRO-FILHO, E.L.A & CONTE, C.E. (orgs.) *REVISÕES EM ZOOLOGIA. Mata Atlântica*. 1. ed. – Curitiba: Ed. UFPR, 490 p.

HAMMER, Ø.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4(1): 9.

HADDAD, C.F.B. 1998. Biodiversidade dos anfíbios no Estado de São Paulo. In *Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX* (R.M.C. Castro, ed.). Editora FAPESP, São Paulo. v.6, p.17-26.

HADDAD, C. F. B., TOLEDO, F. L., PRADO, C. P. A., LOEBMANN, D., GASPARINI, J. L., SAZIMA, I. 2013; *Guia Dos Anfíbios Da Mata Atlântica: Diversidade E Biologia*. São Paulo: Anolisbooks, 2013. 544p.: il.

HALE R.S. & GRAY J.H. 1998. Retention and detection of coded wire tags and elastomer tags in trout. – *North American Journal of Fisheries Management*, 18:197-201.

HEYER, W.R.; DONNELLY, M.A.; McDIARMID, R.W.; HAYEK, L.C. & FOSTER, M.S. 1994. *Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for Amphibians*. Smithsonian Institution Press, Washington.

HUBBS, C.L., & LAGLER K.F. 2006. *Fishes of the Great Lakes region*. Ann Arbor: University of Michigan Press. p.1-213.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Manual técnico da vegetação brasileira: sistema fitogeográfico, inventário das formações florestais e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas, procedimentos para mapeamentos. Rio de Janeiro: IBGE- Diretoria de Geociências, 2012. 271p. (Manuais Técnicos de Geociências, 1).

IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.1. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 11 nov. 2018.

KARR J.R. 1990. Biological Integrity and the Goal of Environmental Legislation: Lessons for Conservation Biology. *Conservation Biology*. 4 (3): 244-250.

LEÃO, T.C.C., ALMEIDA, W.R. de., DECHOUM, M.D.E.S. & ZILLER, S.R. 2011. Espécies exóticas invasoras no nordeste do Brasil: contextualização, manejo e políticas públicas. CEPAN e Instituto Hórus. 99p.

LEVIS, C., RAMOS, T.P.A. & LIMA, S.M.Q. 2013. A disputa desigual entre peixes nativos e exóticos do semiárido. ISBN: 978-85-425-0242-8. Natal: EDUFERN, 2013.

LIMA, D. P. 2013. Avaliação da contaminação por metais pesados na água e nos peixes da Bacia Do Rio Cassiporé, Estado Do Amapá, Amazônia, Brasil. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Tropical) – Universidade Federal do Amapá. Macapá. 147 f.

LIMA, S. M. Q., RAMOS, T. P. A., SILVA, M. J. & ROSA, R. S. (2017). Diversity, Distribution, and Conservation of the Caatinga Fishes: Advances and Challenges. In *Caatinga*. (Silva, J. M. C, Leal, I. R. & Tabarelli M. org.), pp. 97-131. Springer International Publishing.

LIRA, G.L.A. 2015. Ictiofauna da bacia do rio Abiaí, Nordeste, Brasil. João Pessoa: Centro de Ciências Biológicas e Sociais Aplicadas/UEPB. p.58 (Monografia).



LOVEJOY, T.E.; BIERREGAARD JR, R.O.; RYLANDS, A.B.; MALCOLM, J.R.; QUINTELA, C.E.; HARPER, L.H.; BROWN JR, K.S.; POWELL, A.H.; POWELL, G.V.N.; SCHUBART, H.O.R.; HAYS, M.B. 1986. Edge effects and other effects of isolation on Amazon forest fragments, In: Soulé, M.E. (Ed.), Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, pp. 257-285.

MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M. & PAGLIA, A. P. 2008. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Ministério do Meio Ambiente, Fundação Biodiversitas.

MACHADO, R. A.; BERNARDE, P. S.; MORATO, S. S. A. 1999. Análise comparada da riqueza de anuros entre duas áreas com diferentes estados de conservação no município de Londrina, Paraná, Brasil (Amphibia, Anura). Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, v. 16, n. 4, p. 997-1004.

MACKINNON, J. & K. PHILLIPS 1993. A field guide to the birds of Sumatra, Java and Bali. Oxford: Oxford University Press.

MAGALHÃES, A. R. 2015. Pequenos mamíferos de remanescentes florestais da grande João Pessoa: Como comunidades e populações respondem a urbanização? Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas, área de concentração Zoologia, Universidade Federal da Paraíba, 114p.

MAGURRAN, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. London: Croom Helm, 179 p.

MAGURRAN, A. E. 2011. Medindo a diversidade biológica. Curitiba: UFPR.

MALABARBA, L. R. & REIS, R. E. (1987). Manual de técnicas para a preparação de coleções zoológicas. Sociedade Brasileira de Zoologia, Campinas, v. 36, p. 1-14.



MARÇAL, A.S., GOMES, I.B.R. & CORAGEM, J.T. (Orgs.). 2011. UHE Santo Antônio - Guia das espécies de fauna resgatadas. Scriba Comunicação Corporativa, Porto Velho, 327p.

MARQUES J. G. & GUERREIRO W. 2007. Répteis em uma feira nordestina (Feira de Santana, Bahia) Sitientibus Série Ciências Biológicas 7 (3): 289-295.

MARINHO, M. F. A. 2014. Aves da Paraíba: uma revisão de informações históricas e atuais. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas) – Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias.

MARZLUFF, J. M.; BOWMAN, R.; DONNELLY, R. 2001. Avian ecology and conservation in an urbanizing world. 1st. ed. New York: Springer Science + Business Media.

MENEZES, N.A., WEITZMAN, S.H., O.T. OYAKAWA, F.C.T. LIMA, R.M.C. CASTRO & M.J. WEITZMAN. 2007. Peixes de água doce da Mata Atlântica: lista preliminar das espécies e comentários sobre conservação de peixes de água doce neotropicais. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 407 pp.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). 2014. Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014. Reconhece como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da “Lista Nacional Oficial de espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção” - Lista, conforme Anexo I da presente Portaria, em observância aos Arts. 6º e 7º da Portaria nº 43, de 31 de janeiro de 2014. Diário Oficial da União, Seção 1.

MURCIA, C. 1995. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. Trends in Ecology and Evolution 10: 58-62.

MYERS, N., MITTERMEIER, R.A., MITTERMEIER, C.G., FONSECA, G.A.B. & KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 403: 853-845.



NETO, J. A. S, 2015. Avifauna Em Fragmentos Florestais No Litoral Sul da Paraíba. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas) – Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias.

NOBREGA, V. A.; BARBOSA, J. A.; ALVES, R. R. N. 2011. Utilização de aves silvestres por moradores do município de Fagundes, semiárido paraibano: uma abordagem etnoornitológica. *Sitientibus Série Ciências Biológicas*, Feira de Santana, 11(2): 15-175.

ODA, F. H.; BASTOS, R. P. & LIMA, M. A. C. S. 2009. Taxocenose de anfíbios anuros no Cerrado do Alto Tocantins, Niquelândia, Estado de Goiás: diversidade, distribuição local e sazonalidade. *Biota Neotropica* 9(4):219-232.

OLIVEIRA, F. F. & LANGGUTH, A. 2004. Pequenos mamíferos (Didelphimorphia e Rodentia) da Paraíba e Pernambuco, Brasil. *Revista Nordestina de Biologia*, 18(2), 19-86.

OLIVEIRA-SILVA, L.; RAMOS, T.P.A.; ROCHA, Y.G.P.C.; RAMOS, R.T.C. 2018. Ichthyofauna of the Mamanguape river basin, Northeastern, Brazil. *Biota Neotropica* v.18, p. 1-11.

OLSEN V., A.D. HYATT, D. G. BOYLE, AND D. MENDEZ. 2004. Co-localization of *Batrachochytrium dendrobatidis* and Keratin for enhanced diagnosis of chytridiomycosis in frogs. *Diseases of Aquatic Organisms* 6r: 85-88.

PAIVA, R.E.C., LIMA, S.M.Q., RAMOS, T.P.A. & MENDES, L. 2014. Fish fauna of Pratagi River coastal microbasin, extreme north Atlantic Forest, Rio Grande do Norte State, northeastern Brazil. *Check List (São Paulo. Online)*, v. 10, p. 968-975.

PERCEQUILLO, A., SANTOS, K., CAMPOS, B., SANTOS, R., TOLEDO, G., & LANGGUTH, A. 2007. Mamíferos de remanescentes florestais urbanos de João Pessoa, Paraíba. *Biologia Geral e Experimental*, Aracajú, 7:17-31.

PHILLIPS, K. 1990. Where have all the frogs and toads gone? *BioScience* 40:422-424.

PINTO-COELHO, R. M. 2002. Fundamentos em Ecologia. Porto Alegre: Artmed Editora.

PRIMAK, R.B. & RODRIGUES, E. 2001. Biologia da Conservação. Londrina, Midiograf.

RAMOS, T.P.A. 2012. Ictiofauna de Água Doce da Bacia do rio Parnaíba. João Pessoa: Departamento de Sistemática e Ecologia/UFPB. 2012. 434 p. (Tese de Doutorado).

RAMOS, T. P. A., RAMOS, R. T. C. & RAMOS, S. A. Q. A. 2014. Ichthyofauna of the Parnaíba river Basin, Northeastern Brazil. *Biota Neotropica* 14, 1-8.

RAMOS, T. P.A., MAIA, J.S., COSTA, S.Y.L., SILVA, M.J., AVELLAR, R.C., SILVA, L.O. 2018. Continental ichthyofauna from the Paraíba do Norte River basin pre-transposition of the São Francisco River, Northeastern Brazil. *Biota Neotropica*.18, 1-13.

REIS, N. R.; FREGONEZI, M. N; PERACCHI, A. P.; SHIBATTA, O. A.; SARTORE, E. R.; ROSSANEIS, B. K; SANTOS, V. R. S; FERRACIOLI, P. 2014. Mamíferos Terrestres de Médio e Grande Porte da Mata Atlântica. Techinal Books, 146 p.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. 2011. Mamíferos do Brasil, 2a edição. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Brasil, 439.

REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS, J.; CARL, J. 2003. Check List of the freshwater fishes of South and Central America. Porto Alegre: EDIPUCRS. 729p.

RENTAS – REDE NACIONAL DE COMBATE AO TRÊFICO DE ANIMAIS SILVESTRES. 2001. 1º Relatório nacional sobre o tráfico de fauna silvestre.

REYNOLDS, R. T.; SCOTT, J. M.; NUSSBAUM, R. M. 1980. A variable circular-plot method for estimating bird numbers. *Condor* 82: 309-313.



RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; MARTENSEN, A. C.; PONZONI, F. J. & HIROTA, M. M. 2009. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological conservation*, 142(6): 1141-1153.

RIBON, R. 2010. Amostragem de aves pelo método das listas de Mackinnon. In: *Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento* (eds). VON MATTER S, STRAUBE FC, ACCORDY Y, PIACENTINI V; CÂNDIDO JR. JF). Technical Books. Rio de Janeiro.

RODA, S. A.; CARLOS, C. J.; RODRIGUES, R. C. 2003. New and noteworthy records for some endemic and threatened birds of the Atlantic Forest of north-eastern Brazil. *Bulletim of British Ornithological Club* 123 (4): 227-236.

RODRIGUES, F. G. 2017. Análise do repertório vocal de *Pitangus sulphuratus* (Linnaeus, 1766) (Aves: Passeriformes: Tyrannidae) em diferentes regiões do Brasil. Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP – Campus de Botucatu para obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas, na área de Zoologia.

RODRIGUES, M. T. 2005. Conservação dos répteis brasileiros: os desafios para um país megadiverso. *Megadiversidade* 1(1):87-94.

ROSA, R.S., MENEZES, N.A., BRITSKI, H.A., COSTA, W.J.E.M., GROTH, F. 2003. Diversidade, padrões de distribuição e conservação dos peixes da Caatinga. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M. & SILVA, J.M.C. *Ecologia e Conservação da Caatinga*. Recife: Editora Universitária da UFPE. p.135-162.

ROSSA-FERES, D.C. & JIM, J. 1994. Distribuição sazonal em comunidade de anfíbios anuros na região de Botucatu, São Paulo. *Rev. Bras. Biol.* 54(2):323-334.



SANTANA, G. G.; VIEIRA, W. L. S.; PEREIRA FILHO, G.A.; DELFIM, F. R.; LIMA, Y. C. C.; SILVA-VIEIRA. 2008. Herpetofauna em um fragmento de Floresta Atlântica no Estado da Paraíba, Região Nordeste do Brasil. *Biotemas* (UFSC), v. 21, p. 75-84.

SANTOS, A. J. 2003. Estimativas de riqueza em espécies. In *Métodos de estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre*. In: CULLEN JR., L., RUDRAN, R. & VALLADARES-PÁDUA, C. Ed. da UFPR, Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, Curitiba, p.19-41.

SANTOS-FILHO, M.; SILVA, M. N. F. 2002. Uso de habitats por mamíferos em área de Cerrado do Brasil Central: um estudo com armadilhas fotográficas. *Revista Brasileira de Zoociências*, 4(1), 57-73.

SÃO-PEDRO, V. A. & FEIO, R. N. 2010. Distribuição espacial e sazonal de anuros em três ambientes na Serra do Ouro Branco. *Biotemas* 23(1):143-154.

SCHLAEPFER, M. A., P. W. SHERMAN, B. BLOSSEY, & M. C. RUNGE. 2005. Introduced species as evolutionary traps. *Ecology Letters* 8:241–246.

SCHROEDER, J. et al. 2012. Passerine birds breeding under chronic noise experience reduced fitness. *PLoS ONE*, v. 7, n. 6, p. 1–8.

SCHULZ NETO, A. 1995. Listas das aves da Paraíba. João Pessoa: Superintendência do IBAMA no Estado da Paraíba.

SEGALLA, M.V., CARAMASCHI, U., CRUZ, C.A.G., GRANT, T., HADDAD, C.F.B., GARCIA, P.C.A., BERNECK, B.V.M. & LANGONE, J. 2016. Brazilian Amphibians: List of Species. *Herpetologia Brasileira* 5(2):34-46.

SICK, H. 1997. *Ornitologia brasileira*. 2ª ed. Nova Fronteira, Rio de Janeiro, Brasil, 862pp.

SILVA, J. P. S. 2007. Impactos ambientais causados por mineração. *Revista Espaço da Sophia*, 8(1).



SILVANO, D. L. & SEGALLA, M. 2005 Conservation of Brazilian Amphibians. *Conserv. Biol.*, v. 19, p. 653-658.

SILVEIRA, L. F. & STRAUBE, F. C. 2008. Aves ameaçadas de extinção no Brasil [Introdução]. In: A.B. MACHADO; G. M. Drummond; A.P. PAGLIA. (Org.). Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. 1ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2: 378-383.

SMITH, E.P.; VAN BELLE, G. 1984. Nonparametric estimation of species richness. *Biometrics*, 40: 119-129.

SOS MATA ATLÂNTICA. 1998. Atlas da evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados no domínio da Mata Atlântica no período 1990–1995. Fundação SOS Mata Atlântica, São Paulo, Brasil.

STOTZ, D. F.; FITZPATRICK, J. W.; PARKER III, T. A.; MOSKOVITS, D. K. 1996. Neotropical birds: ecology and conservation. Chicago: Chicago University Press. p.478.

SYDOW, V. G. 2007. Aspectos estruturais da fauna de solo em áreas sob influência do processamento do carvão mineral no Sul do Brasil. In: Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil. Caxambu – MG.

TABARELLI, M. & GASCON, C. 2005. Lições da pesquisa sobre fragmentação: aperfeiçoando políticas e diretrizes de manejo para a conservação da biodiversidade. *Megadiversidade*, 1(1): 181 – 188.

TAUK-TORNISIELO, S. M., GOBBI, N. & FOWLER, H. G. 1995. Análise ambiental: uma visão multidisciplinar. In *Análise ambiental: uma visão multidisciplinar*, pp. 206-206.

TEIXEIRA, A. M. G. et al. 2009. Modeling landscape dynamics in an Atlantic Rainforest region: Implications for conservation. *Forest Ecology and Management*, 257(4): 1219–1230.



THOMAS, W. W. 2008. Introduction. In: Thomas, W. W. (Ed.) The Atlantic Coastal Forests of Northeastern Brazil. Memoirs of the New York Botanical Garden, 21-66.

TOZETTI, A.M., SAWAYA, R.J., MOLINA, F.B., BÉRNILS, R.S., BARBO, F.E., LEITE, J.C.M., BORGES-MARTINS, M., RECODER, R., TEIXEIRA-JUNIOR, M., ARGÔLO, A.J.S., MORATO, S.A.A. & RODRIGUES, M.T. 2018. Répteis da Mata Atlântica. In: MONTEIRO-FILHO, E.L.A & CONTE, C.E. (orgs.) REVISÕES EM ZOOLOGIA. Mata Atlântica. 1. ed. – Curitiba: Ed. UFPR, 490 p.

VENÂNCIO, N. M.; LIMA, A. P.; SOUZA, M. B. & MAGNUSSON, W. P. 2014. Between-year consistency of anuran assemblages in temporary ponds in a deforested area in Western Amazonia. Herpetological Journal 24:155-160.

VIANA, V. M. & TABANEZ, A. A. J. 1996. Biology and conservation of forest fragments in the Brazilian Atlantic moist forest. In: SCHELHAS, J. & GREENBERG, R. (Eds.). Forest patches in tropical landscapes. Island Press, Washington, DC. 151–167.

VITT, L.J. 1995. The ecology of tropical lizards in the Caatinga of Northeastern Brazil. Occasional Papers of the Oklahoma Museum of Natural History. 1-29.

VOSS, R. S.; EMMONS, L. H. 1996. Mammalian Diversity in Neotropical Lowland Rainforests: a pre-liminary assessment. Bulletin of the American Museum of Natural History, 230, 1-115.

WIENS, J.A.; STENSETH, N.C.; VAN HORNE, B. & IMS, R.A. 1993. Ecological mechanisms and landscape ecology. Oikos 66: 369-380.

WILLIAMS-LINERA, G.; DOMÍNGUEZ-GASTELÚ, V. & GARCÍA-ZURITA, M.E. 1997. Microenvironment and floristics of different edges in a fragmented tropical rainforest. Conservation Biology 12: 1091-1102.



ZALESKI, T., ROCHA, V., FILIPAKI, S.& MONTEIRO-FILHO, E.L.A. 2009. Atropelamentos de mamíferos silvestres na região do município de Telêmaco Borba, Paraná, Brasil. *Natureza & Conservação*, 7, 81-94.



ANEXO I - Relatório fotográfico referente a avifauna registrada durante o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura AI 1: *Rupornis magnirostris* (gavião-carijó) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura AI 2: *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.





Figura AI 3: *Estrilda astrild* (bico de lacre) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura AI 4: *Myiozetetes similis* (bentevizinho-de-penacho-vermelho) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.





Figura AI 5: *Milvago chimachima* (carrapateiro) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura AI 6: *Stelgidopteryx ruficollis* (andorinha-serradora) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.





Figura Al 7: *Dendroplex picus* (arapaçu-de-bico-branco) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura Al 8: *Thamnophilus palliatus* (choca-listrada) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.





Figura AI 9: *Diopsittaca nobilis* (maracanã-pequena) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura AI 10: *Nemosia pileata* (saíra-de-chapéu-preto) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.





Figura AI 11: *Nystalus maculatus* (rapazinho-dos-velhos) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura AI 12: *Crotophaga ani* (anú-preto) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.

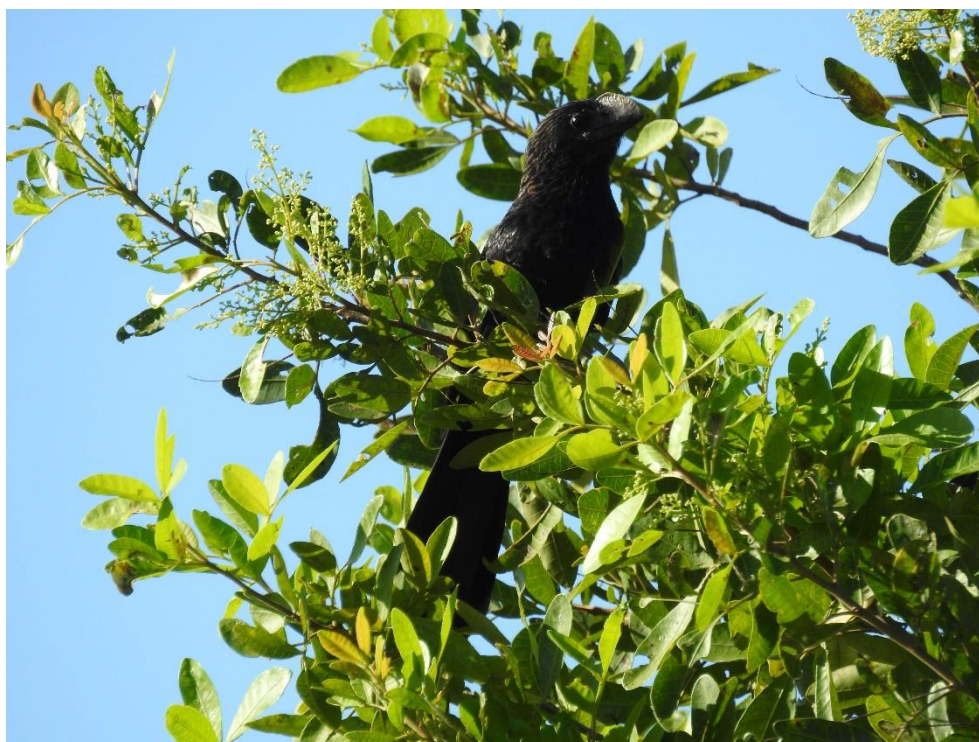




Figura AI 13: *Elaenia flavogaster* (guaracava-de-barriga-amarela) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura AI 14: *Falco sparverius* (quiquiri) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.





Figura AI 15: *Columbina talpacoti* (rolinha) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.

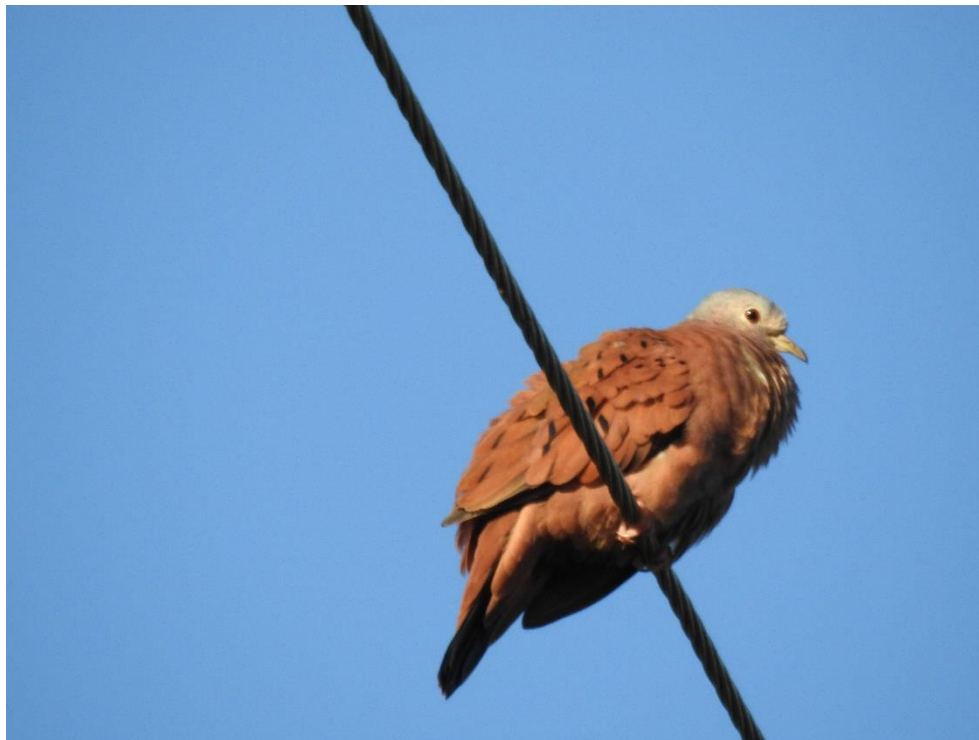


Figura AI 16: *Mimus saturninus* (sabiá-do-campo) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.





Figura AI 17: *Cyclarhis gujanensis* (pitiguari) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura AI 18: *Ardea alba* (garça-branca) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.





Figura AI 19: *Tyrannus melancholicus* (suiriri) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura AI 20: *Dacnis cayana* (saí-azul) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.

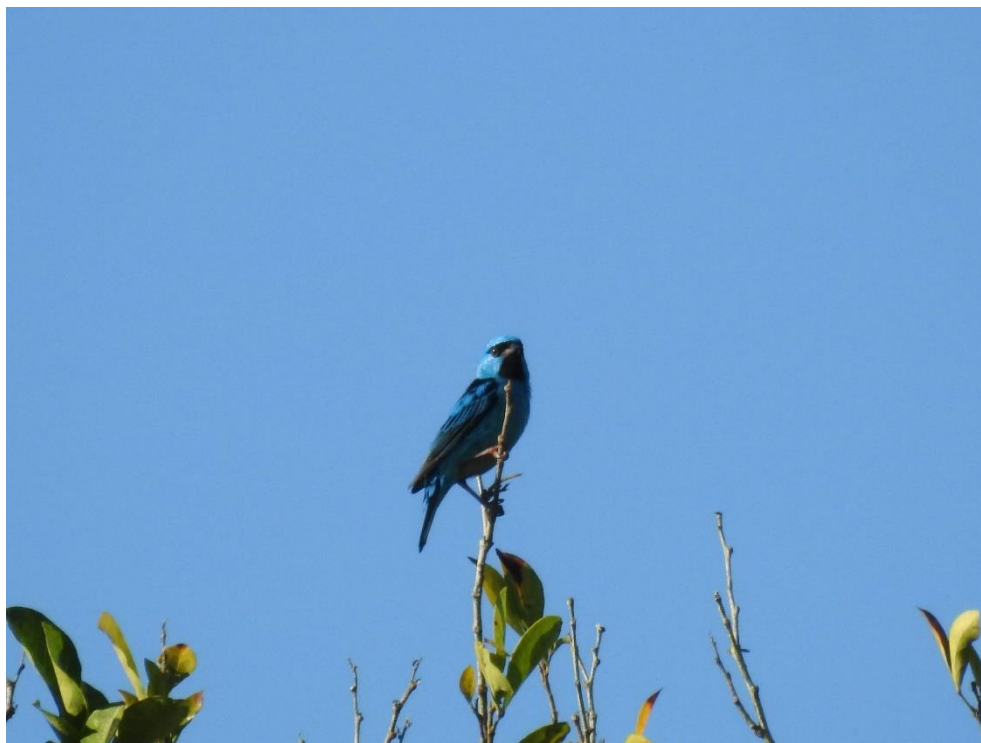




Figura AI 21: *Caracara plancus* (carcará) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.

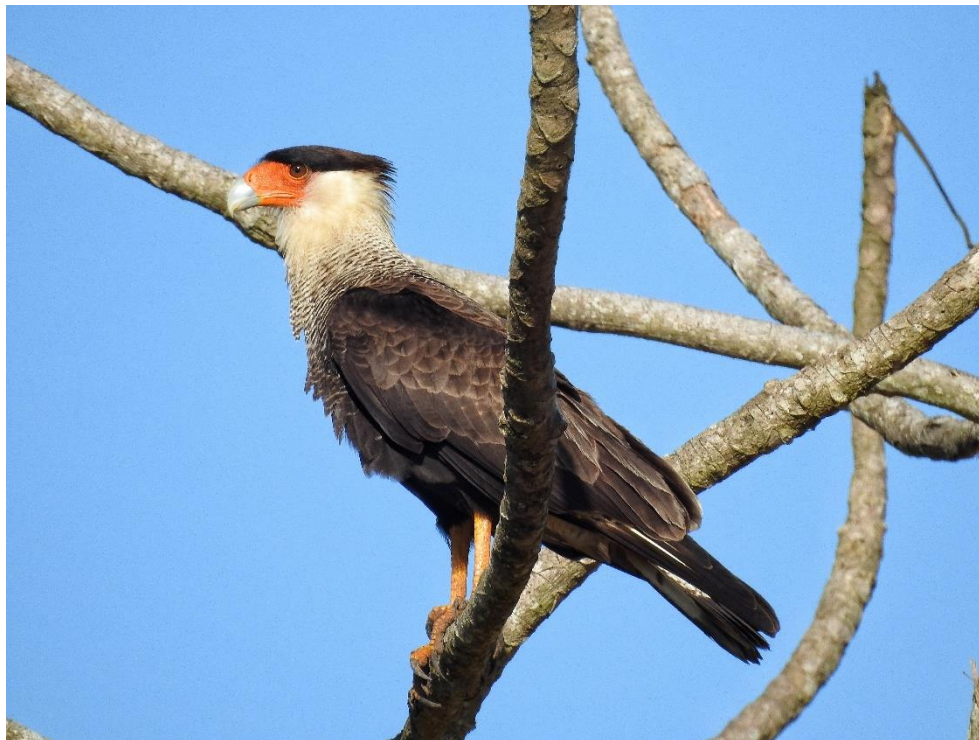


Figura AI 22: *Guira guira* (anú-branco) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.





Figura AI 23: *Chondrohierax uncinatus* (caracoleiro) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura AI 24: *Todirostrum cinereum* (ferreirinho-relógio) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.

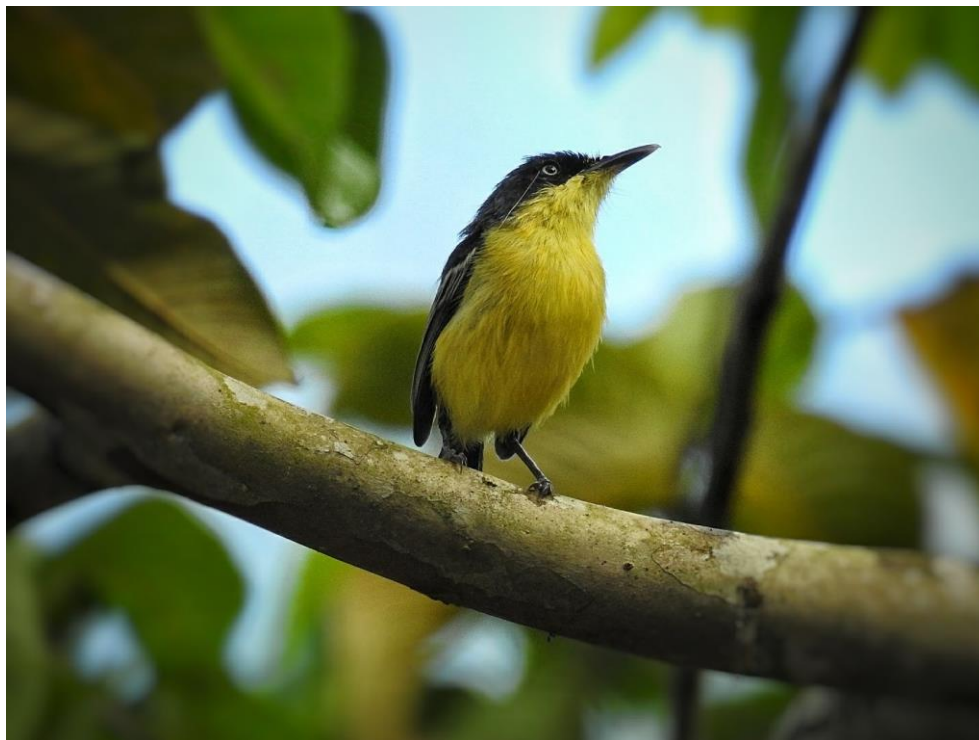




Figura AI 25: *Procapicus solitarius* (iraúna-de-bico-branco) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura AI 26: *Machetornis rixosa* (suiriri-cavaleiro) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.





Figura AI 27: *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura AI 28: *Galbula ruficauda* (ariramba) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.





Figura AI 29: *Fluvicola nengeta* (lavadeira mascarada) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura AI 30: *Megarynchus pitangá* (neinei) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.





Figura AI 31: *Piaya cayana* (alma-de-gato) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura AI 32: *Elanus leucurus* (gavião-peneira) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.





Figura AI 33: *Veniliornis passerinus* (pica-pau-pequeno) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura AI 34: *Porphyrio martinicus* (frango-d'água-azul) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.





Figura AI 35: *Phaethornis pretrei* (rabo-branco-acanelado) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.





**ANEXO II - Relatório fotográfico referente a
herpetofauna registrada durante o Diagnóstico
Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.**



Figura All 1: *Adenomera* aff. *marmorata* (rãzinha) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura All 2: *Boana raniceps* (perereca) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.





Figura All 3: *Dendropsophus branneri* (pererequinha) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura All 4: *Dendropsophus nanus* (pererequinha) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.





Figura All 5: *Dendropsophus minutus* (pererequinha) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura All 6: *Elachistocleis cesarii* (rãzinha) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.





Figura All 7: *Leptodactylus fuscus* (rã-assobiadora) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura All 8: *Leptodactylus macrosternum* (rã-manteiga) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.





Figura All 9: *Leptodactylus troglodytes* (rãzinha) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura All 10: *Leptodactylus vastus* (rã-pimenta) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.





Figura All 11: *Leptodactylus natalensis* (rãzinha) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura All 12: *Physalaaemus cuvieri* (rãzinha) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.





Figura All 13: *Pithecopus nordestinus* (pererequinha-verde) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura All 14: *Rhinella crucifer* (sapo-cururu) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.





Figura All 15: *Rhinella jimi* (sapo-cururu) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura All 16: *Rhinella granulosa* (sapo-de-verrugas) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.





Figura All 17: *Scinax x-signatus* (pererequinha) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura All 18: *Kinosternon scorpioides* (muçua) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.





Figura All 19: *Ameiva ameiva* (bico-doce) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura All 20: *Brasiliscincus heathi* (calango-liso) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.





Figura All 21: *Iguana iguana* (camaleão, iguana-verde) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura All 22: *Dryadosaura nordestina* (calango) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.





Figura All 23: *Micrablepharus maximiliani* (calango-do-rabo-azul) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura All 24: *Chironius flavolineatus* (cobra-cipó) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.





ANEXO III - Relatório fotográfico referente a ictiofauna registrada durante o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura AIII 1: Local de amostragem da ictiofauna (Rio Abiaí, sobre ponte da Cutia no município de Alhandra – PB) no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura AIII 2: Local de amostragem da ictiofauna (Riacho, afluente do rio Abiaí, Alhandra – PB) no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.





Figura AIII 3: Local de amostragem da ictiofauna (Córrego, afluente do rio Abiaí, Alhandra – PB) no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura AIII 4: Local de amostragem da ictiofauna (Rio Papocas, afluente do rio Abiaí, Alhandra – PB) no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.





Figura AIII 5: Local de amostragem da ictiofauna (Rio Papocas, afluente do rio Abiaí, pov. Arvoré Alta, Alhandra – PB) no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura AIII 6: Local de amostragem da ictiofauna (Rio Papocas, Alhandra – PB) no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.





Figura AIII 7: Local de amostragem da ictiofauna (Rio Abiaí, Alhandra – PB) no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura AIII 8: Local de amostragem da ictiofauna (Amostragem com uso de Arrasto, Alhandra – PB) no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura AIII 9: Amostragem de ictiofauna com uso de rede de espera no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura AIII 10: Espécime coletado na amostragem de ictiofauna com uso de rede de espera no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura AIII 11: Amostragem de ictiofauna com uso puça no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura AIII 12: Amostragem de ictiofauna com uso de tarrafa no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.





Figura AIII 13: *Metynnis lippincottianus* (curimatã) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura AIII 14: *Astyanax bimaculatus* (piaba) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.





Figura AIII 15: *Trinectes paulistanus* (linguado) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura AIII 16: *Poecilia vivipara* (guru) encontrado no Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.





ANEXO IV - Relatório fotográfico referente a mastofauna terrestre registrada durante o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura AIV 1: Checagem de armadilha *Sherman* na amostragem da mastofauna para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura AIV 2: Re-iscagem de armadilha *Tomahawk* na amostragem da mastofauna para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.





Figura AIV 3: *Didelphis albiventris* (gambá-de-orelha-branca) registrado em armadilha fotográfica na amostragem da mastofauna para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura AIV 4: *Didelphis albiventris* (gambá-de-orelha-branca) registrados em armadilha de interceptação e queda na amostragem da mastofauna para Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.





Figura AIV 5: *Monodelphis domestica* (rato-cachorro) registrado em armadilha de interceptação e queda na amostragem da mastofauna para Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura AIV 6: *Monodelphis domestica* (rato-cachorro) jovem registrado na amostragem da mastofauna para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.





Figura AIV 7: *Marmosa murina* (cuíca-pequena) registrado na amostragem da mastofauna para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura AIV 8: *Marmosa demerarae* (cuíca-cinzenta) registrado na amostragem da mastofauna para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.





Figura AIV 9: *Akodon* sp. (rato-catita) registrado na amostragem da mastofauna para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura AIV 10: *Cerradomys langguthi* (rato-de-fava) registrado na amostragem da mastofauna para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.





Figura AIV 11: *Cerdocyon thous* (cachorro do mato, raposinha) registrados em armadilha fotográfica na amostragem da mastofauna para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura AIV 12: Rastro de *Cerdocyon thous* (cachorro do mato, raposinha) registrado em busca ativa na amostragem da mastofauna para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.





Figura AIV 13: *Dasypus novemcinctus* (tatu-galinha, tatu-verdadeiro) registrado em armadilha fotográfica na amostragem da mastofauna para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura AIV 14: *Callithrix jacchus* (sagui-de-tufo-branco) registrado em busca ativa na amostragem da mastofauna para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.





Figura AIV 15: *Procyon cancrivorus* (guaxinim, mão-pelada) registrado em armadilha fotográfica na amostragem da mastofauna para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura AIV 16: Rastro de *Procyon cancrivorus* (guaxinim, mão-pelada) registrado em busca ativa na amostragem da mastofauna para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.





Figura AIV 17: *Tamandua tetradactyla* - macho - (tamanduá-de-colete, tamanduá-mirim) registrado em armadilha fotográfica na amostragem da mastofauna para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.



Figura AIV 18: *Tamandua tetradactyla* - fêmea com filhote - (tamanduá-de-colete, tamanduá-mirim) registrado em armadilha fotográfica na amostragem da mastofauna para o Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.





ANEXO V - Ficha de campo utilizada para a coleta de dados primários do Diagnóstico Ambiental da Mineração Nacional, Alhandra – PB.

FICHA DE CAMPO

DE CAMPO:

BRASIL – Estado: _____

Município: _____

BACIA: _____ Sub-

bacia: _____

LOCALIDADE _____

GPS waypoint: _____ (Datum: WGS84) UTM: _____ / _____

Latitude: _____° _____' _____" S Longitude: _____° _____' _____" W Alt.: _____

COLETORES: _____

DATA: ____/____/____ HORÁRIO INÍCIO: ____:____ HORÁRIO TÉRMINO: ____:____

CONDIÇÕES CLIMÁTICAS: () sol () encoberto () chuva.

Obs: _____

CORPO D'ÁGUA: () rio () riacho () córrego () lagoa perene () açude () estuário
() outros. Obs: _____

PROF. MAX.: _____ PROF. MÉD.: _____

LARGURA MÉD.: _____m SOMBREAMENTO: () 0% () 25% () 50% () 75% () 100%

CORRENTEZA: () PARADA () MÉDIA () RÁPIDA OBS: _____

VEGETAÇÃO AQUÁTICA: () submersa () emergente () flutuante () marginal
() nenhuma () pouca () moderada () muita

VEGETAÇÃO MARGINAL: () nenhuma () pouca () moderada () muita

SUBSTRATO: () rochas () pedras () cascalho () areia () lodo () argila
()

outros _____

ÁGUA: () transparente () escura () vermelha () poluída - SECCHI:

MICROHABITATS: () poço () corredeira () meandros () calha de rio () folhiço () lama

ARTES DE PESCA: () puçá () tarrafa () peneira () rede de arrasto 1 [4m, 5mm]

() rede de arrasto 2 [20m, 12mm] rede de espera 25mm () rede de espera 35 mm () rede de espera 45 mm () rede de espera 55mm () puça () anzol () covo.

() outros:

ESPÉCIES CITADAS POR RIBEIRINHOS:

FOTOS (# imagem / identificação):

OBS:



FLOREST
CONSULTORIA E ENGENHARIA



CIMENTO
NACIONAL


ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

**PROJETO ÁRVORE ALTA
ALHANDRA/PB
JUNHO/2019**


**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA A IMPLANTAÇÃO DE DUAS MINAS DE EXTRAÇÃO DE
CALCÁRIO NO MUNICÍPIO DE ALHANDRA/PB**

FICHA TÉCNICA:

Cliente/Requerente: MINERAÇÃO NACIONAL S/A
Endereço: Rodovia PB-044, Pitimbu - PB, 58324-000

Empresa responsável pela Coordenação e Consolidação do EIA/RIMA:
Razão Social: FLOREST – Consultoria e Engenharia de Projetos LTDA ME
Endereço: Avenida Mato Grosso, 667 Caixa Postal 0046, Bairro dos Estados, 58030-080, João Pessoa/PB. **Telefones:** (83) 98808-3647  / 99845-0025
E-mails: florest@outlook.com

Empresas colaboradoras em diagnósticos deste EIA/RIMA:

Ruído: Ambiental 7
Endereço: R. Nossa Sra. dos Navegantes, 521 - Tambaú, João Pessoa - PB, 58039-111
Telefones: (83) 98877-463 
E-mails: ambiental7.eng@gmail.com

Ar: Limnos Hidrobiologia e Limnologia Ltda
Endereço: Av. Prefeito Sebastião Fernandes nº 83 Centro, CEP 33200-000, Vespasiano/MG **Telefones:** (31) 3427 1600 - Fax (31) 3427 4077
E-mails: limnos@limnos.com.br

Água: Bioagri Ambiental LTDA
Endereço: Avenida Rinaldo Pinho Alves, 2680, Paulista/PE
Telefones: (81) 3372-8700
E-mails: falecom.amb.br@mxns.com

Arqueologia: TRADITIO Arqueologia
Endereço: Rua Pinheiro Machado, 20, Centro – Cruz Alta/RS
Telefones: (55) 99671-0201
E-mails: almeida.c.thaissa@gmail.com

EQUIPE TÉCNICA:

Nome	Formação Acadêmica	Registro Profissional	CTF/IBAMA
MSc. Alfredo N. da Silva Neto	Eng. Agrônomo	CREA/PB 2114813045	7142184
Cleberton da Silva Costa	Biólogo	CRBio 85.162/05-D	5474605
Faynara C. F. Figueiredo	Eng. Ambiental	CREA PB 1616684291	6093846
MSc. Felipe O. Tenório da Silva	Geólogo	CREA-PE 181574970	7324259
Dr. Gustavo A. C. Toledo	Biólogo	67.872/05-D	881693
Esp. Héric C. M. dos Santos	Eng. Florestal	CREA 161038317-6 PB	6266065
MSc. Ícaro de F. Albuquerque	Eng. Ambiental	CREA 161374525-7	7201271
Esp. Igor Feitosa Nogueira	Eng. Ambiental	CREA 161231176-8	5972486
MSc. José H. B. Mantovani	Sociólogo	-	-
MSc. Juan Diego L. de Mendonça	Biólogo	CRBio 107.378/05-D	5728536
Márcia Rodrigues Santos	Arqueóloga	-	5663904
Esp. Mônica Laura C. Ervolino	Assistente Social	CRESS/PB 4537	-
Odilon M. de J. da Silva	Téc. Biotecnologia	CRQ II 02409845	-
MSc. Renan Siqueira	Geólogo	CREA-PE 1814172092	7325499
Renato Magnum T. Costa	Biólogo	CRBio 99772/05-D	5329551
Ricardo T. de Carvalho	Graduando em Eng. Amb e Sanitária	-	-
Salvina Cristina Nunes	Tec. em Química	CRQ MG: 024020150	-
MSc. Sérgio Luiz da S. Muniz	Biólogo	CRBio 85.605/05-D	2137073
Dr. Telton Pedro A. Ramos	Biólogo	CRBio 67.115/05-D	2269976
Thaissa de Castro A. Caino	Arqueóloga	-	7323387
MSc. Thiago C. F. da Silva	Biólogo	CRBio 59.485/05-D	331999
Vitor de A. Lacerda	Eng. Ambiental	CREA/PB 1616429240	7143715
MSc. Wylde da Luz Vieira	Biólogo	CRBio 107.770/05-D	5824129