

alphavilleurbanismo



*Rhinella icterica* (sapo-cururu)

2º RELATÓRIO SEMESTRAL DE MONITORAMENTO DE  
FAUNA

Alphaville Paraná  
Campo Largo - PR

Mai/2024



**ALPHAVILLE DESENVOLVIMENTO IMOBILIÁRIO LTDA.  
CAMPO LARGO - PR**

**2º RELATÓRIO SEMESTRAL DE MONITORAMENTO DE FAUNA  
Alphaville Paraná**

**Maior/2024**

**CONTROLE DE ALTERAÇÕES**

## ÍNDICE DE VERSÕES

VER.	DATA	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
01	09/05/2024	Emissão inicial

Projeto: Alphaville Paraná.

CC: 202206201.

Requisitos: Portaria IAT nº 97/2012 e IN Ibama nº 146/2007.

Elaboração	Análise crítica	Aprovação
Ciro Giller Parisi	Lucas Gaspar	Lucas Crivellari
Data	Data	Data
09/05/2024	13/05/2024	17/05/2024

Como citar este documento:

CIA AMBIENTAL. **2º relatório semestral de monitoramento de fauna, Alphaville Paraná.** Curitiba, PR. 2024.



<b>1.</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO</b>	<b>14</b>
1.1.	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	14
1.2.	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	14
1.3.	IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA	15
1.4.	EQUIPE TÉCNICA	17
<b>2.</b>	<b>DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO</b>	<b>19</b>
<b>3.</b>	<b>PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA</b>	<b>22</b>
3.1.	OBJETIVO GERAL	22
3.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
<b>4.</b>	<b>MÉTODOS</b>	<b>23</b>
4.1.	ÁREA DE ESTUDO	23
4.1.1.	CHARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA	23
4.1.2.	UNIDADES AMOSTRAIS DE FAUNA TERRESTRE	26
4.1.2.1.	Módulo amostral 1 (MA-01)	26
4.1.2.2.	Módulo amostral 2 (MA-02)	27
4.1.2.3.	Módulo amostral controle (MAC)	28
4.1.3.	UNIDADES AMOSTRAIS DA FAUNA AQUÁTICA	30
<b>5.</b>	<b>MÉTODOS DE MONITORAMENTO DE FAUNA</b>	<b>32</b>
5.1.	FAUNA TERRESTRE	33
5.1.1.	HYMENOPTERA	33
5.1.1.1.	Rede entomológica (puçá) - RE	33
5.1.1.2.	Isca de cheiro - IC	34
5.1.1.3.	Armadilhas coloridas de água - ARCA	35
5.1.1.4.	Encontro ocasional - EO	36
5.1.2.	HERPETOFAUNA	36
5.1.2.1.	Busca ativa diurna e noturna - BAD e BAN	36
5.1.2.2.	Busca em sítio reprodutivo - BSR	37
5.1.2.3.	Encontro ocasional - EO	38
5.1.3.	AVIFAUNA	38
5.1.3.1.	Pontos de escuta - PE	38
5.1.3.2.	Lista de Mackinnon - LM	39
5.1.3.3.	Encontro ocasional - EO	40
5.1.4.	MASTOFAUNA	40
5.1.4.1.	Armadilhas fotográficas (câmeras <i>traps</i> ) - AF	40
5.1.4.2.	Ponto de gravação bioacústica - PGB	41

5.1.4.3.	Busca ativa - BA	42
5.1.4.4.	Encontro ocasional - EO	44
<b>5.2.</b>	<b>FAUNA AQUÁTICA</b>	<b>44</b>
5.2.1.	ICTIOFAUNA	44
5.2.2.	ZOOBENTOS	45
5.2.3.	CARCINOFAUNA	45
<b>5.3.</b>	<b>ANÁLISE DOS DADOS</b>	<b>46</b>
5.3.1.	SUFICIÊNCIA AMOSTRAL	46
5.3.2.	ÍNDICE PONTUAL DE ABUNDÂNCIA – IPA	46
5.3.3.	ÍNDICE DE FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES NAS LISTAS – IFL	47
5.3.4.	PERFIS DE DIVERSIDADE	47
5.3.5.	ANÁLISE DE SIMILARIDADE	48
5.3.6.	SAZONALIDADE	49
5.3.7.	STATUS DAS ESPÉCIES	49
<b>6.</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>51</b>
<b>6.1.</b>	<b>BIOTA TERRESTRE</b>	<b>51</b>
6.1.1.	HYMENOPTERA (ABELHAS)	51
6.1.1.1.	Composição das espécies	51
6.1.1.2.	Abundância absoluta e relativa	55
6.1.1.3.	Suficiência amostral	60
6.1.1.4.	Perfil de diversidade e equitabilidade	62
6.1.1.5.	Similaridade	63
6.1.1.6.	Sazonalidade	66
6.1.1.7.	Status de conservação e ocorrência	67
6.1.1.8.	Registros fotográficos	68
6.1.2.	HERPETOFAUNA	69
6.1.2.1.	Composição das espécies	69
6.1.2.2.	Abundância absoluta e relativa	72
6.1.2.3.	Suficiência amostral	76
6.1.2.4.	Perfil de diversidade e equitabilidade	78
6.1.2.5.	Similaridade	79
6.1.2.6.	Sazonalidade	82
6.1.2.7.	Status de conservação e ocorrência	83
6.1.2.8.	Espécies associadas a ambientes ripícolas.	84
6.1.2.9.	Registros fotográficos	84
6.1.3.	AVIFAUNA	87
6.1.3.1.	Composição de espécies	87
6.1.3.2.	Abundância absoluta e relativa	100

6.1.3.3.	Suficiência amostral	111
6.1.3.4.	Índice Pontual de Abundância – IPA	114
6.1.3.5.	Índice de Frequência de Listas – IFL	115
6.1.3.6.	Perfil de diversidade e equitabilidade	116
6.1.3.7.	Similaridade	117
6.1.3.8.	Sazonalidade	119
6.1.3.9.	Status de conservação e ocorrência	120
6.1.3.10.	Espécies associadas a ambientes ripícolas.	121
6.1.3.11.	Registros fotográficos	123
6.1.4.	MASTOFAUNA TERRESTRE	126
6.1.4.1.	Composição das espécies	126
6.1.4.2.	Abundância absoluta e relativa	129
6.1.4.3.	Suficiência amostral	133
6.1.4.4.	Perfil de diversidade e equitabilidade	135
6.1.4.5.	Similaridade	136
6.1.4.6.	Sazonalidade	139
6.1.4.7.	Status de conservação e ocorrência	140
6.1.4.8.	Espécies associadas a ambientes ripícolas.	141
6.1.4.9.	Registros fotográficos	142
6.1.5.	MASTOFAUNA ALADA	145
6.1.5.1.	Composição das espécies	145
6.1.5.2.	Abundância absoluta e relativa	147
6.1.5.3.	Suficiência amostral	149
6.1.5.4.	Perfis de diversidade	151
6.1.5.5.	Similaridade	152
6.1.5.6.	Sazonalidade	155
6.1.5.7.	Status de conservação e ocorrência	156
6.1.5.8.	Registros fotográficos	157
<b>6.2.</b>	<b>BIOTA AQUÁTICA</b>	<b>158</b>
6.2.1.	ICTIOFAUNA	158
6.2.1.1.	Composição de espécies	158
6.2.1.2.	Abundância absoluta e relativa	160
6.2.1.3.	Suficiência amostral	162
6.2.1.4.	Perfil de diversidade	163
6.2.1.5.	Similaridade	164
6.2.1.6.	Sazonalidade	165
6.2.1.7.	Status de conservação e ocorrência	165
6.2.1.8.	Registros fotográficos	166

6.2.2.	ZOOBENTOS E CARCINOFAUNA	167
6.2.2.1.	Composição de táxons	167
6.2.2.2.	Abundância absoluta e relativa	171
6.2.2.3.	Suficiência amostral	173
6.2.2.4.	Perfil de diversidade	174
6.2.2.5.	Similaridade	175
6.2.2.6.	Sazonalidade	176
6.2.2.7.	Status de conservação e ocorrência	177
6.2.2.8.	Registros fotográficos	178
<b>7.</b>	<b>AVALIAÇÃO CRÍTICA DOS IMPACTOS</b>	<b>179</b>
7.1.	ENTOMOFAUNA	180
7.2.	HERPETOFAUNA	182
7.3.	AVIFAUNA	183
7.4.	MASTOFAUNA TERRESTRE	184
7.5.	MASTOFAUNA ALADA	185
7.6.	ICTIOFAUNA E INVERTEBRADOS AQUÁTICOS	187
<b>8.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>188</b>
8.1.	BIOTA TERRESTRE	188
8.2.	BIOTA AQUÁTICA	189
<b>9.</b>	<b>ATENDIMENTO ÀS CONDICIONANTES</b>	<b>193</b>
<b>10.</b>	<b>CRONOGRAMA</b>	<b>201</b>
<b>11.</b>	<b>RESPONSABILIDADE</b>	<b>202</b>
<b>12.</b>	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>203</b>
<b>13.</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>210</b>
	<b>ANEXO 1 - LICENÇAS</b>	<b>211</b>
	<b>ANEXO 2 – AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL</b>	<b>212</b>
	<b>ANEXO 3 - EQUIPE TÉCNICA (ART, CTF E LATTES)</b>	<b>213</b>
	<b>ANEXO 4 - CARTA DA INSTITUIÇÃO CIENTÍFICA</b>	<b>214</b>
	<b>ANEXO 5 - TRAMITAÇÕES</b>	<b>215</b>

**LISTA DE FIGURAS**

FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.	21
FIGURA 2 - VISÃO GERAL DOS CORPOS D'ÁGUA PRESENTES NA PROPRIEDADE.	23
FIGURA 3 - USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO ANTES DO INÍCIO DAS OBRAS.	25
FIGURA 4 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO NO MÓDULO AMOSTRAL 1 (MA-01).	26
FIGURA 5 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO NO MÓDULO AMOSTRAL 2 (MA-02).	27
FIGURA 6 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO NO MÓDULO AMOSTRAL CONTROLE (MAC).	28
FIGURA 7 - LOCALIZAÇÃO DOS MÓDULOS AMOSTRAIS PARA O MONITORAMENTO DE FAUNA TERRESTRE.	29
FIGURA 8 - CARACTERIZAÇÃO DOS PONTOS AMOSTRAIS DE ESTUDO DA FAUNA AQUÁTICA.	30
FIGURA 9 - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS AMOSTRAIS PARA O MONITORAMENTO DA BIOTA AQUÁTICA.	31
FIGURA 10 - RESPONSÁVEL TÉCNICA EXECUTANDO O MÉTODO DE BUSCA ATIVA COM REDE ENTOMOLÓGICA (PUÇÁ).	34
FIGURA 11 - REGISTRO DE EXECUÇÃO DE MÉTODO DE ISCA DE CHEIRO (IC).	35
FIGURA 12 - REGISTRO DE EXECUÇÃO DE MÉTODO DE ARMADILHAS COLORIDAS DE ÁGUA (ARCA).	36
FIGURA 13 - RESPONSÁVEL TÉCNICA EXECUTANDO O MÉTODO DE BUSCA ATIVA NOTURNA (BAN).	37
FIGURA 14 - RESPONSÁVEL TÉCNICA EXECUTANDO O MÉTODO DE BUSCA POR SÍTIO REPRODUTIVO (BSR).	38
FIGURA 15 - RESPONSÁVEL TÉCNICO DURANTE EXECUÇÃO DO MÉTODO DE LISTA DE MACKINNON (LM).	40
FIGURA 16 - ARMADILHA FOTOGRÁFICA UTILIZADA NA AMOSTRAGEM DA MASTOFAUNA.	41
FIGURA 17 - RESPONSÁVEL TÉCNICO DURANTE INSTALAÇÃO DO GRAVADOR DIGITAL DE ULTRASSOM.	43
FIGURA 18 - RESPONSÁVEL TÉCNICA DURANTE EXECUÇÃO DE MÉTODO DE BUSCA ATIVA.	43
FIGURA 19 - ABUNDÂNCIA E RIQUEZA REGISTRADA PARA OS GRUPOS DA ENTOMOFAUNA PRESENTES NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	55
FIGURA 20 - PERCENTUAL DE ABUNDÂNCIA DA ENTOMOFAUNA REGISTRADA NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	56
FIGURA 21 - CURVA DE RAREFAÇÃO (LINHA CONTÍNUA) E INTERVALOS DE CONFIANÇA (LINHA PONTILHADA) POR DIAS DE AMOSTRAGEM PARA O GRUPO DA ENTOMOFAUNA.	60
FIGURA 22 - PROJEÇÃO PELO MODELO DE MICHAELIS-MENTEN PARA A AMOSTRAGEM DA ENTOMOFAUNA. A LINHA TRACEJADA INDICA O ESFORÇO REALIZADO ATÉ O PRESENTE MOMENTO.	61
FIGURA 23 - COMPARATIVO ENTRE DIFERENTES ESTIMADORES DE RIQUEZA ENCONTRADA E ESTIMADA DURANTE AS SEIS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO.	61
FIGURA 24 - RIQUEZA E ABUNDÂNCIA ENTRE OS MÉTODOS DE REGISTROS APLICADOS PARA A ENTOMOFAUNA.	62
FIGURA 25 - PERFIS DE DIVERSIDADE DA ENTOMOFAUNA ENTRE AS UNIDADES AMOSTRAIS, SENDO O ÍNDICE DE SHANNON EM A=1 E O ÍNDICE DE SIMPSON EM A=2.	63

FIGURA 26 - DIAGRAMA DO NMDS CONSIDERANDO COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES DA ENTOMOFAUNA ENTRE AS UNIDADES AMOSTRAIS ( $STRESS=0,151$ ).	65
FIGURA 27 - RAREFAÇÃO POR INDIVÍDUOS ENTRE AS ESTAÇÕES DO ANO PARA O GRUPO DE ENTOMOFAUNA.	67
FIGURA 28 - COLMEIA DE ABELHAS NATIVAS REGISTRADA DURANTE PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA.	68
FIGURA 29 - COLMEIA DE ABELHAS NATIVAS REGISTRADA DURANTE PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA.	68
FIGURA 30 - ABUNDÂNCIA E RIQUEZA REGISTRADA PARA OS GRUPOS DA HERPETOFAUNA PRESENTES NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	72
FIGURA 31 - PERCENTUAL DE ABUNDÂNCIA DA HERPETOFAUNA REGISTRADA NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	73
FIGURA 32 - CURVA DE RAREFAÇÃO (LINHA CONTÍNUA) E INTERVALOS DE CONFIANÇA (LINHA PONTILHADA) POR DIAS DE AMOSTRAGEM PARA O GRUPO DA HERPETOFAUNA.	76
FIGURA 33 - PROJEÇÃO PELO MODELO DE MICHAELIS-MENTEN PARA A AMOSTRAGEM DA HERPETOFAUNA. A LINHA TRACEJADA INDICA O ESFORÇO REALIZADO ATÉ O PRESENTE MOMENTO.	77
FIGURA 34 - COMPARATIVO ENTRE DIFERENTES ESTIMADORES DE RIQUEZA ENCONTRADA E ESTIMADA DURANTE AS SEIS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO.	77
FIGURA 35 - RIQUEZA, ABUNDÂNCIA E REPRESENTATIVIDADE DOS MÉTODOS DE AMOSTRAGEM DE HERPETOFAUNA REGISTRADA NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	78
FIGURA 36 - PERFIS DE DIVERSIDADE DA HERPETOFAUNA ENTRE AS UNIDADES AMOSTRAIS, SENDO O ÍNDICE DE SHANNON EM $A=1$ E O ÍNDICE DE SIMPSON EM $A=2$ .	79
FIGURA 37 - DIAGRAMA DO NMDS CONSIDERANDO COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES DA HERPETOFAUNA ENTRE AS UNIDADES AMOSTRAIS ( $STRESS=0,29$ ).	81
FIGURA 38 - RAREFAÇÃO POR INDIVÍDUO ENTRE AS ESTAÇÕES AMOSTRADAS.	82
FIGURA 39 - REGISTRO DE RÃZINHA-DO-FOLHIÇO ( <i>ISCHNOCNEMA HENSELII</i> ).	84
FIGURA 40 - REGISTRO DE JARARACA ( <i>BOTHROPS JARARACA</i> ).	85
FIGURA 41 - REGISTRO DE SAPO-CURURU ( <i>RHINELLA ICTERICA</i> ).	85
FIGURA 42 - REGISTRO DE SAPO-MARTELO ( <i>BOANA FABER</i> ).	86
FIGURA 43 - REGISTRO DE PEREREQUINHA-DO-BREJO ( <i>DENDROPSOPHUS MINUTUS</i> ).	86
FIGURA 44 - REGISTRO DE SAPO-DE-CHIFRES ( <i>PROCERATOPHRYX BOIEI</i> ).	87
FIGURA 45 - ABUNDÂNCIA E RIQUEZA REGISTRADA DAS FAMÍLIAS MAIS REPRESENTATIVAS DA AVIFAUNA PRESENTES NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	100
FIGURA 46 - CURVA DE RAREFAÇÃO (LINHA CONTÍNUA) E INTERVALOS DE CONFIANÇA (LINHA PONTILHADA) POR DIAS DE AMOSTRAGEM PARA O GRUPO DA AVIFAUNA.	111
FIGURA 47 - CURVA DE PROJEÇÃO DE MICHAELIS-MENTEN PARA AVIFAUNA DA REGIÃO. A LINHA TRACEJADA INDICA O ESFORÇO REALIZADO ATÉ O PRESENTE MOMENTO.	112

FIGURA 48 - COMPARATIVO ENTRE DIFERENTES ESTIMADORES DE RIQUEZA ENCONTRADA E ESTIMADA DURANTE AS SEIS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO.	113
FIGURA 49 - RIQUEZA E ABUNDÂNCIA ENTRE OS MÉTODOS DE REGISTROS APLICADOS PARA A AVIFAUNA OBSERVADA NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	113
FIGURA 50 - ÍNDICES PONTUAIS DE ABUNDÂNCIA (IPA) PARA AS ESPÉCIES QUE APRESENTARAM VALOR IGUAL OU SUPERIOR A 0,3.	114
FIGURA 51 - ÍNDICE DE FREQUÊNCIA DE LISTAS – IFL PARA ESPÉCIES COM VALOR > 0,01.	116
FIGURA 52 - PERFIS DE DIVERSIDADE DA AVIFAUNA ENTRE MÓDULOS AMOSTRAIS, SENDO O ÍNDICE DE SHANNON EM A=1 E O ÍNDICE DE SIMPSON EM A=2.	117
FIGURA 53 - DIAGRAMA DO NMDS CONSIDERANDO COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES DA AVIFAUNA ENTRE AS UNIDADES AMOSTRAIS (STRESS=0,20).	118
FIGURA 54 - RAREFAÇÃO POR INDIVÍDUO ENTRE AS ESTAÇÕES DO ANO.	119
FIGURA 55 - <i>HEMITHRAUPIS GUIRA</i> (SAÍRA-DE-PAPO-PRETO).	123
FIGURA 56 - <i>ATHENE CUNILARIA</i> (CORUJA-BURAQUEIRA).	123
FIGURA 57 - <i>CORAGYPS ATRATUS</i> (URUBU-PRETO).	124
FIGURA 58 - <i>MILVAGO CHIMACHIMA</i> (CARRAPATEIRO).	124
FIGURA 59 - <i>SALTATOR SIMILIS</i> (TRINCA-FERRO).	125
FIGURA 60 - <i>DRYOCOPUS LINEATUS</i> (PICA-PAU-DE-BANDA-BRANCA).	125
FIGURA 61 - ABUNDÂNCIA E RIQUEZA REGISTRADA PARA OS GRUPOS DA MASTOFAUNA TERRESTRES PRESENTES NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	129
FIGURA 62 - PERCENTUAL DE ABUNDÂNCIA DA MASTOFAUNA TERRESTRE REGISTRADA NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	130
FIGURA 63 - CURVA DE RAREFAÇÃO (LINHA CONTÍNUA) E INTERVALOS DE CONFIANÇA (LINHA PONTILHADA) POR DIAS DE AMOSTRAGEM PARA O GRUPO DA MASTOFAUNA TERRESTRE.	133
FIGURA 64 - PROJEÇÃO PELO MODELO DE <i>MICHAELIS-MENTEN</i> PARA A AMOSTRAGEM DA MASTOFAUNA. A LINHA TRACEJADA INDICA O ESFORÇO REALIZADO ATÉ O PRESENTE MOMENTO.	134
FIGURA 65 - ESTIMATIVA DE RIQUEZA E PERCENTUAL ENCONTRADO ATRAVÉS DE DOIS ESTIMADORES PARA A MASTOFAUNA TERRESTRE DO EMPREENDIMENTO.	134
FIGURA 66 - RIQUEZA, ABUNDÂNCIA E REPRESENTATIVIDADE DOS MÉTODOS DE AMOSTRAGEM DA MASTOFAUNA TERRESTRE REGISTRADA NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	135
FIGURA 67 - PERFIS DE DIVERSIDADE DA MASTOFAUNA TERRESTRE ENTRE AS UNIDADES AMOSTRAIS, SENDO O ÍNDICE DE SHANNON EM A=1 E O ÍNDICE DE SIMPSON EM A=2.	136
FIGURA 68 - DIAGRAMA DO NMDS CONSIDERANDO COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES DA MASTOFAUNA TERRESTRE ENTRE AS UNIDADES AMOSTRAIS (STRESS=0,18).	138
FIGURA 69 - RAREFAÇÃO POR INDIVÍDUO ENTRE AS ESTAÇÕES AMOSTRADAS.	139
FIGURA 70 - <i>CERDOCYON THOUS</i> (CACHORRO-DO-MATO) REGISTRADO COM ARMADILHA FOTOGRÁFICA.	142

FIGURA 71 - <i>DIDELPHIS AURITA</i> (GAMBÁ-DA-ORELHA-PRETA) REGISTRADO COM ARMADILHA FOTOGRÁFICA.	143
FIGURA 72 - <i>MAZAMA GOUAZOUBIRA</i> (VEADO-CATINGUEIRO) REGISTRADO COM ARMADILHA FOTOGRÁFICA.	143
FIGURA 73 - REGISTRO FOTOGRÁFICO DE PEGADA DE <i>PROCYON CANCRIVORUS</i> (MÃO-PELADA).	144
FIGURA 74 - REGISTRO FOTOGRÁFICO DE PEGADA DE <i>HYDROCHOERUS HYDROCHAERIS</i> (CAPIVARA).	144
FIGURA 75 - ABUNDÂNCIA E RIQUEZA REGISTRADA PARA AS FAMÍLIAS DA MASTOFAUNA ALADA PRESENTES NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	147
FIGURA 76 - CURVA DE RAREFAÇÃO (LINHA CONTÍNUA) E INTERVALOS DE CONFIANÇA (LINHA PONTILHADA) POR DIAS DE AMOSTRAGEM PARA O GRUPO DA MASTOFAUNA ALADA.	149
FIGURA 77 - CURVA DE PROJEÇÃO DE <i>MICHAELIS-MENTEN</i> PARA A MASTOFAUNA ALADA DA REGIÃO. A LINHA TRACEJADA INDICA O ESFORÇO REALIZADO ATÉ O PRESENTE MOMENTO.	150
FIGURA 78 - COMPARATIVO ENTRE RIQUEZA ENCONTRADA E A RIQUEZA ESTIMADA DURANTE AS SEIS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO.	150
FIGURA 79 - PERCENTUAL DE ABUNDÂNCIA DA MASTOFAUNA ALADA REGISTRADA NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	151
FIGURA 80 - PERFIS DE DIVERSIDADE DA MASTOFAUNA ALADA ENTRE MÓDULOS AMOSTRAIS, SENDO O ÍNDICE DE <i>SHANNON</i> EM $A=1$ E O ÍNDICE DE <i>SIMPSON</i> EM $A=2$ .	152
FIGURA 81 - DIAGRAMA DO NMDS CONSIDERANDO COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES DA MASTOFAUNA ALADA ENTRE AS UNIDADES AMOSTRAIS ( $STRESS=0,24$ ).	154
FIGURA 82 - RAREFAÇÃO POR INDIVÍDUO ENTRE AS ESTAÇÕES DO ANO.	155
FIGURA 83 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE REGISTRO DE ULTRASSOM DE <i>HISTIOTUS VELATUS</i> (MORCEGO).	157
FIGURA 84 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE REGISTRO DE ULTRASSOM DE <i>MOLOSSUS RUFUS</i> (MORCEGO-CAUDA-DE-RATO-MAIOR).	157
FIGURA 85 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE REGISTRO DE ULTRASSOM DE <i>LASIURUS EGA</i> (MORCEGO).	157
FIGURA 86 -RIQUEZA (LINHA ESCURA, EIXO SECUNDÁRIO) E ABUNDÂNCIA (COLUNAS AZUIS) PARA CADA FAMÍLIA DA ICTIOFAUNA REGISTRADA NOS AMBIENTES AMOSTRADOS NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	158
FIGURA 87 - CURVA DE RAREFAÇÃO DE ESPÉCIES (LINHA PRETA CONTÍNUA), INTERVALO DE CONFIANÇA (LINHAS TRACEJADAS) E RIQUEZA PROJETADA PELOS ESTIMADORES NÃO PARAMÉTRICOS PARA O ESFORÇO AMOSTRAL EMPREGADO.	162
FIGURA 88 - PERFIS DE DIVERSIDADE DE ICTIOFAUNA ENTRE AS UNIDADES AMOSTRAIS, SENDO O ÍNDICE DE SHANNON EM $A=1$ E O ÍNDICE DE SIMPSON EM $A=2$ .	163
FIGURA 89 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO NMDS COM A DISTRIBUIÇÃO DAS ASSEMBLEIAS DE PEIXES DE ACORDO COM OS PONTOS AMOSTRAIS E CAMPANHAS.	164
FIGURA 90 - A) <i>PSALIDODON BIFASCIATUS</i> , B) <i>DEUTERODON RIBEIRAE</i> , C) <i>ASTYANAX SERRATUS</i> , D) <i>GEOPHAGUS IPORANGUENSIS</i> , E) <i>CORYDORAS EHRHARDTI</i> , F) <i>HYPOSTOMUS COMMERSONI</i> , G)	

<i>PHALLOCEROS HARPAGOS, H) RHAMDIA VOULEZI, I) CAMBEVA DAVISI, J) CAMBEVA CASTROI, K) AUSTRALOHEROS KAAYGUA, L) BRYCONAMERICUS SP., M) ANCISTRUS ABILHOAI.</i>	166
FIGURA 91 - CURVA DE RAREFAÇÃO DE TÁXONS (LINHA PRETA CONTÍNUA), INTERVALO DE CONFIANÇA (LINHAS TRACEJADAS) E RIQUEZA PROJETADA PELOS ESTIMADORES NÃO PARAMÉTRICOS PARA O ESFORÇO AMOSTRAL EMPREGADO.	173
FIGURA 92 - PERFIS DE DIVERSIDADE DE ICTIOFAUNA ENTRE AS UNIDADES AMOSTRAIS, SENDO O ÍNDICE DE SHANNON EM A=1 E O ÍNDICE DE SIMPSON EM A=2.	174
FIGURA 93 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO NMDS COM A DISTRIBUIÇÃO DAS COMUNIDADES DE ZOOBENTOS DE ACORDO COM OS PONTOS AMOSTRAIS E CAMPANHAS.	176
FIGURA 94 - A) NAIS, B) HELOBDELLA, C) GYRETES, D) HETERELMIS, E) SIMULIUM, F) CHIRONOMUS, G) POLYPEDILUM, H) BAETIS, I) MASSARTELA, J) FARRODES, K) BELOSTOMA, L) BRACHYMETRA, M) BUENOA, N) MARTAREGA, O) PERILESTES, P) ERYTHRODIPLAX, Q) IDIATAPHE, R) LEPTONEMA, S) AEGLA SCHMITTI, T) CORBICULA FLUMINEA, U) POMACEA, V) PHYSA SP., X) LYMNAEA SP..	178
FIGURA 95 - RAREFAÇÃO POR INDIVÍDUO ENTRE AS FASES DE OBRA.	180
FIGURA 96 - RAREFAÇÃO POR INDIVÍDUOS ENTRE AS FASES DA OBRA PARA A HERPETOFAUNA.	182
FIGURA 97 - RAREFAÇÃO POR INDIVÍDUO ENTRE AS FASES DE OBRA.	184
FIGURA 98 - RAREFAÇÃO POR INDIVÍDUO ENTRE AS ESTAÇÕES AMOSTRADAS.	185
FIGURA 99 - RAREFAÇÃO POR INDIVÍDUO ENTRE AS FASES DE OBRA.	186

**LISTA DE TABELAS**

TABELA 1 - USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO.	24
TABELA 2 - DATAS DA EXECUÇÃO DAS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO DE FAUNA TERRESTRE E AQUÁTICA.	32
TABELA 3 - VALORES DA "REGRA DE POLEGAR" (CLARKE, 1993) PARA CLASSIFICAÇÃO DA REPRESENTAÇÃO GRÁFICO DE SIMILARIDADE ATRAVÉS DO STRESS.	48
TABELA 4 - CONCLUSÕES A PARTIR DO RESULTADO DE R PARA TESTE DE ANOSIM.	49
TABELA 5 - ESPÉCIES DA ENTOMOFAUNA REGISTRADAS DURANTE O MONITORAMENTO DE FAUNA.	52
TABELA 6 - ABUNDÂNCIA RELATIVA DA ENTOMOFAUNA DURANTE AS CAMPANHAS DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA.	57
TABELA 7 - PARÂMETROS ECOLÓGICOS ENTRE AS UNIDADES AMOSTRAIS PARA O GRUPO DA ENTOMOFAUNA.	63
TABELA 8 - PARÂMETROS ECOLÓGICOS ENTRE AS CAMPANHAS REALIZADAS PARA O GRUPO DE ENTOMOFAUNA.	67
TABELA 9 - ESPÉCIES DA HERPETOFAUNA REGISTRADAS DURANTE O MONITORAMENTO DE FAUNA.	70
TABELA 10 - ABUNDÂNCIA RELATIVA DA HERPETOFAUNA DURANTE AS CAMPANHAS DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA.	74
TABELA 11 - PARÂMETROS ECOLÓGICOS ENTRE AS UNIDADES AMOSTRAIS PARA O GRUPO DE HERPETOFAUNA.	79
TABELA 12- PARÂMETROS ECOLÓGICOS ENTRE AS ESTAÇÕES DO ANO PARA O GRUPO DE HERPETOFAUNA.	83
TABELA 13 - ESPÉCIES DA AVIFAUNA REGISTRADAS DURANTE O MONITORAMENTO DE FAUNA.	88
TABELA 14 - ABUNDÂNCIA RELATIVA DA AVIFAUNA DURANTE AS CAMPANHAS DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA.	101
TABELA 15 - PARÂMETROS ECOLÓGICOS ENTRE MÓDULOS AMOSTRAIS.	117
TABELA 16 - PARÂMETROS ECOLÓGICOS ENTRE AS ESTAÇÕES.	120
TABELA 17 - ABUNDÂNCIA RELATIVA DAS ESPÉCIES DA AVIFAUNA RIPÍCOLA.	122
TABELA 18 - ESPÉCIES DA MASTOFAUNA TERRESTRE REGISTRADAS DURANTE O MONITORAMENTO DE FAUNA.	127
TABELA 19 - ABUNDÂNCIA RELATIVA DA MASTOFAUNA TERRESTRE DURANTE AS CAMPANHAS DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA.	131
TABELA 20 - PARÂMETROS ECOLÓGICOS ENTRE AS UNIDADES AMOSTRAIS PARA O GRUPO DE MASTOFAUNA TERRESTRE.	136
TABELA 21 - RELAÇÃO PAR-A-PAR DE VALORES DE P OBTIDOS ATRAVÉS DO ANOSIM. VALORES DESTACADOS INDICAM UM P SIGNIFICATIVO (P < 0,05).	137
TABELA 22 - PARÂMETROS ECOLÓGICOS ENTRE AS ESTAÇÕES DO ANO PARA O GRUPO DE MASTOFAUNA TERRESTRE.	140

TABELA 23 - ESPÉCIES DA MASTOFAUNA ALADA REGISTRADAS DURANTE O MONITORAMENTO DE FAUNA.	146
TABELA 24 - ABUNDÂNCIA RELATIVA DA MASTOFAUNA ALADA DURANTE AS CAMPANHAS DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA.	148
TABELA 25 - PARÂMETROS ECOLÓGICOS ENTRE MÓDULOS AMOSTRAIS.	152
TABELA 26 - PARÂMETROS ECOLÓGICOS ENTRE AS ESTAÇÕES.	156
TABELA 27 - ESPÉCIES DE PEIXES REGISTRADAS NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	159
TABELA 28 - DISTRIBUIÇÃO DAS RIQUEZAS E ABUNDÂNCIAS DA ICTIOFAUNA REGISTRADA NAS CAMPANHAS, POR UNIDADE AMOSTRAL, NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	161
TABELA 29 - VALORES DE RIQUEZA, ABUNDÂNCIA E DOS ÍNDICES DE DOMINÂNCIA E EQUITABILIDADE PARA AS UNIDADES AMOSTRAIS DO MONITORAMENTO.	164
TABELA 30 - COMPARATIVO DOS PARÂMETROS DA ASSEMBLEIA DE PEIXES PARA A CAMPANHA.	165
TABELA 31 - TÁXONS DE INVERTEBRADOS AQUÁTICOS REGISTRADOS NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	168
TABELA 32 - DISTRIBUIÇÃO DAS RIQUEZAS E ABUNDÂNCIAS DO ZOOBENTOS NAS CAMPANHAS, POR UNIDADE AMOSTRAL, NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	172
TABELA 33 - VALORES DE RIQUEZA, ABUNDÂNCIA E DOS ÍNDICES DE DOMINÂNCIA E EQUITABILIDADE PARA AS UNIDADES AMOSTRAIS DO MONITORAMENTO.	175
TABELA 34 - COMPARATIVO DOS PARÂMETROS DAS COMUNIDADES DE INVERTEBRADOS AQUÁTICOS PARA A CAMPANHA.	176
TABELA 35 - CONDICIONANTES DA AA Nº 57904 E STATUS DE ATENDIMENTO.	194
TABELA 36 - CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DO MONITORAMENTO DE FAUNA TERRESTRE DURANTE AS FASES PRÉ-OBRA E DE INSTALAÇÃO.	201
TABELA 37 - CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DO MONITORAMENTO DE FAUNA TERRESTRE DURANTE A FASE DE INSTALAÇÃO.	201
TABELA 38 - CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DO MONITORAMENTO DE FAUNA TERRESTRE DURANTE A FASE DE OPERAÇÃO.	201



## 1. IDENTIFICAÇÃO

### 1.1. Identificação do empreendedor

alphavilleurbanismo	
<b>Razão Social:</b>	Alphaville Urbanismo S.A.
<b>CNPJ:</b>	00.446.918/0001-69
<b>Endereço:</b>	Av. Dra. Ruth Cardoso, 8.501, 4º andar, Pinheiros, São Paulo, SP. CEP 05.425-070.
<b>Contato:</b>	(11) 3030-5200
<b>Representante legal:</b>	Tatiana Gracia Nosé
<b>Telefone:</b>	(11) 98787-9493
<b>E-mail:</b>	tnose@alphaville.com.br

### 1.2. Identificação do empreendimento

<b>Razão Social:</b>	Timbutuva Empreendimentos LTDA
<b>CNPJ:</b>	04.812.890/0001-97
<b>Endereço:</b>	Fazenda Timbutuva, bairro Cercadinho, Campo Largo, PR.
<b>Responsável:</b>	Sergio Francisco Monteiro de Carvalho Guimarães
<b>Contato:</b>	(21) 2555-0919

**1.3. Identificação da empresa consultora**

		<b>Empresa responsável</b>
Razão social:	<b>Assessoria Técnica Ambiental Ltda.</b>	
Nome fantasia:	Cia Ambiental	
CNPJ:	05.688.216/0001-05	
Inscrição estadual:	Isenta	
Inscrição municipal:	07.01.458.871-0	
Registro no CREA-PR:	41043	
Número do CTF IBAMA:	2997256	
Endereço:	Rua Lysimaco Ferreira da Costa, nº 101, Centro Cívico, Curitiba, PR. CEP: 80.530-100.	
Telefone/fax:	(41) 3336-0888	
E-mail:	ciaambiental@ciaambiental.com.br	
Representante legal, responsável técnico e coordenador geral:	Pedro Luiz Fuentes Dias	
CPF:	514.620.289-34	
Registro no CREA-PR:	18.299/D	
Número do CTF IBAMA:	100593	
Coordenador geral e contato:	Lucas Batista Crivellari	
E-mail:	lucas.crivellari@ciaambiental.com.br	
Registro no CRBio:	66372/07-D	
Número do CTF IBAMA:	4907298	

	<b>Empresa responsável</b>
<b>Razão social:</b>	CMA Ambiental LTDA.
<b>Nome fantasia:</b>	Andreoli Ambiental
<b>CNPJ:</b>	06.017.712/0001-08
<b>Endereço:</b>	Rua Lysimaco Ferreira da Costa, nº 101, Centro Cívico, Curitiba, PR. CEP: 80530-100
<b>Telefone/fax:</b>	(41) 3336-0888
<b>E-mail:</b>	andreoli@andreoliambiental.com.br
<b>Contato:</b>	Annelissa Gobel Donha
<b>Telefone:</b>	(41) 3132-6000
<b>E-mail:</b>	anne@andreoliambiental.com.br

## 1.4. Equipe técnica

---

### Equipe técnica

---

#### Coordenação geral

Nome: Lucas Batista Crivellari  
Título: Biólogo, mestre e doutor em zoologia  
CTF: 4907298  
CRBio: 66372/07-D  
ART: 07-3707/22  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3957233632194919>

---

#### Supervisão e elaboração de laudos de fauna

Nome: Lucas Gaspar Pacciullio da Silva  
Título: Biólogo, mestre em ecologia, evolução e biodiversidade  
CTF: 6838495  
CRBio: 113818/07-D  
ART: 07-3663/23  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0197999700571550>

---

#### Responsável técnico pela mastofauna

Nome: Lorena Metz Antonio  
Título: Bióloga, mestre em ecologia e conservação  
CTF: 8121746  
CRBio: 130116/07-D  
ART: 07-3703/22  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5059547132634495>

---

#### Responsável técnico pela entomofauna

Nome: José Ricardo Assmann Lemes  
Título: Biólogo, doutor em entomologia  
CTF: 6340200  
CRBio: 101368/07-D  
ART: 07-1279/22  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1087675343546292>

---

#### Responsável técnico pela herpetofauna

Nome: Tayane Mayara de Azevedo  
Título: Bióloga  
CTF: 6275587  
CRBio: 108830/07-D  
ART: 07-3624/23  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1424080808819656>

---

#### Responsável técnico pela herpetofauna

Nome: Tarik Athon Kardush  
Título: Biólogo  
CTF: 2314700  
CRBio: 130118/07-D  
ART: 07-1395/2  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7056053065204140>

---

#### Responsável técnico pela herpetofauna

Nome: Diego Henrique Santiago  
Título: Biólogo  
CTF: 69135134

---

**Equipe técnica**

---

CRBio: 108071/07-D  
ART: 07-0709/24  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0676658430447383>

---

**Responsável técnico pela avifauna**

Nome: João Arthur Scremim Júnior  
Título: Biólogo  
CTF: 7534950  
CRBio: 83545/07-D  
ART: 07-3712/22  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8549837123798626>

---

**Responsável técnico pela ictiofauna**

Nome: Vinícius Abilhoa  
Título: Biólogo, doutor em zoologia  
CTF: 57799  
CRBio: 09978/07-D  
ART: 07-1323/22  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0315094345358871>

---



## 2. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

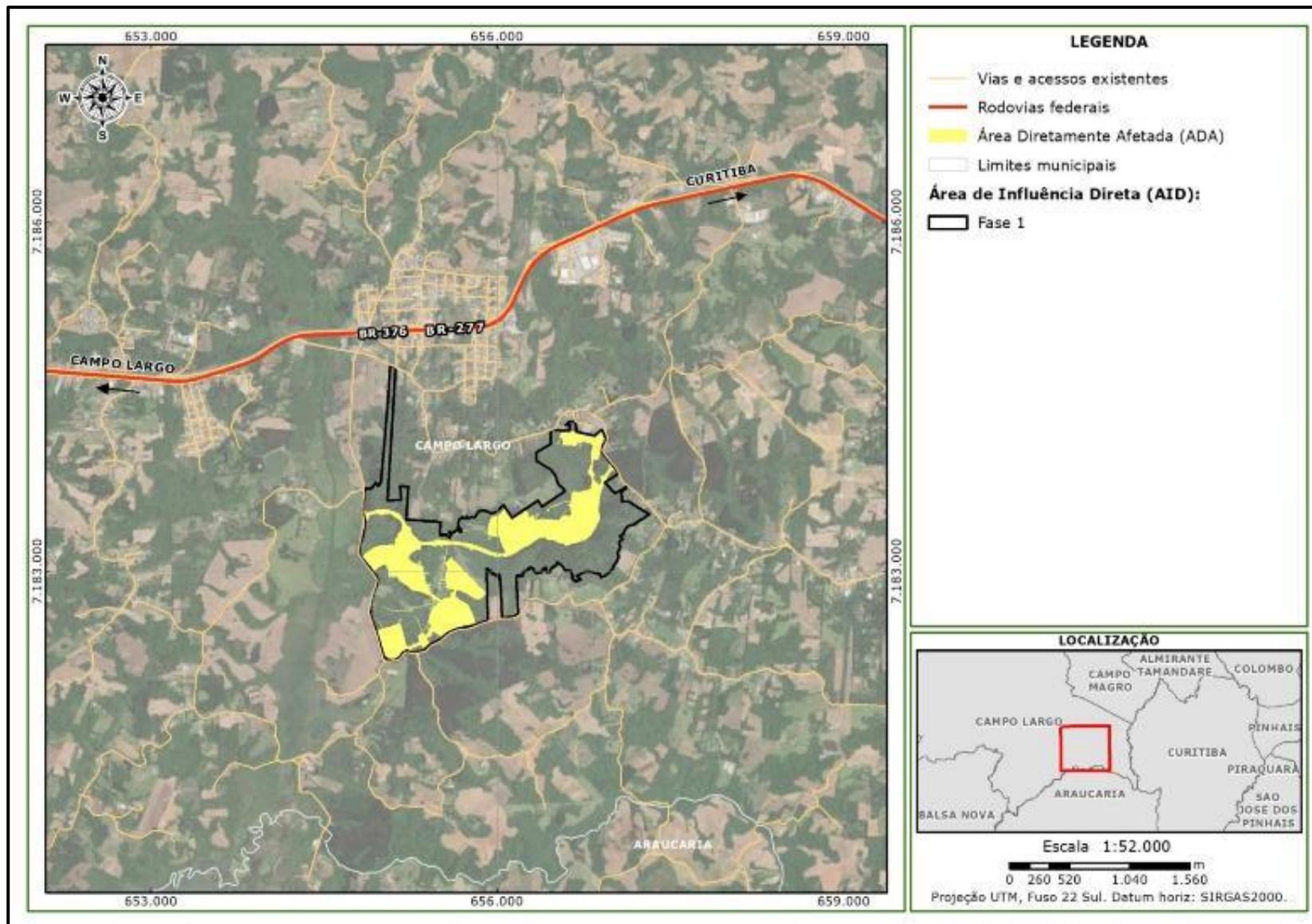
O empreendimento Alphaville Paraná possui Licença de Instalação (LI) nº 270071, emitida em 03 de junho de 2022, válida até 19 de maio de 2028. Considerando a proposta do empreendimento, pode-se inferir que é compatível com as políticas públicas adotadas para a região, especialmente, em sua busca pela preservação e manutenção da qualidade do meio ambiente. Assim, o objetivo do empreendimento é promover a ocupação ordenada e ambientalmente sustentável, sendo o presente programa um importante instrumento para aplicação de um modelo de desenvolvimento sustentável.

A área destinada à instalação do empreendimento imobiliário Alphaville Paraná encontra-se na Fazenda Timbutuva, bairro Cercadinho, localizada no município de Campo Largo, estado do Paraná. A principal alternativa de acesso a partir do centro de Campo Largo e de Curitiba, capital do Estado, é a Rodovia BR-277-376, também conhecida como Rodovia do Café. A distância da área do empreendimento até o centro de Campo Largo é de 10 km, e ao centro de Curitiba é de aproximadamente 25 km (figura 1).

O empreendimento Alphaville Paraná é composto por quatro residenciais, com períodos de instalação dividido em diferentes fases, sendo para o momento a Fase 1, composta pelos residenciais norte e sul. Esta é composta por 487 unidades autônomas residenciais a partir de 700 m<sup>2</sup> que, de acordo com seu projeto, contará com um clube externo que atende aos dois residenciais. As fases de implantação abrangerão uma superfície de 2.264.689,00 m<sup>2</sup> localizada nos limites da Fazenda Timbutuva, ocupando 60 % de sua área total. Os residenciais contarão ainda com duas unidades para portaria e apoio, equipamentos de infraestrutura, áreas verdes, vias de acesso e deslocamento.

O Residencial Sul é constituído por 287 lotes, apresentando área de uso privativo de 223.241,41 m<sup>2</sup>. Já o Residencial Norte será composto por 200 lotes e área de uso privativo de 157.327,99 m<sup>2</sup>. O clube ficará adjacente ao Residencial Norte, ocupando uma área de 35.893,38 m<sup>2</sup>, atendendo aos dois residenciais.

A realização deste monitoramento consiste em ações de acompanhamento periódico dos principais grupos da fauna terrestre e aquática, através do uso de técnicas de amostragem interventivas e não interventivas, que permitem obter informações sobre a composição e distribuição das espécies espacial e temporalmente, além de obter informações sobre os principais parâmetros ecológicos relativo à estrutura das comunidades locais (riqueza, diversidade, similaridade e equitabilidade). A partir desses parâmetros é possível avaliar se o padrão observado, ou sua alteração, possui relação com as atividades do empreendimento ou fazem parte da dinâmica local.



**Figura 1 - Localização do empreendimento.**



### 3. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA

---

#### 3.1. Objetivo geral

O monitoramento de fauna tem como objetivo identificar as espécies que ocorrem na área de influência do empreendimento e avaliar parâmetros das populações e comunidades da fauna terrestre (avifauna, mastofauna, herpetofauna e invertebrados terrestres) e fauna aquática (ictiofauna e invertebrados aquáticos) ao longo das diferentes etapas do licenciamento (pré-obra, instalação e operação), bem como realizar uma avaliação crítica dos impactos sofridos pela fauna em decorrência da consolidação do empreendimento, além da proposição de medidas de caráter preventiva, corretivas e mitigatórias.

#### 3.2. Objetivos específicos

- Identificar e classificar as espécies que ocorrem na área de influência do empreendimento e do entorno;
- Analisar a distribuição espacial e temporal das espécies;
- Promover o conhecimento das comunidades de fauna durante as diferentes etapas do empreendimento (pré-obra, obra e instalação) permitindo avaliar as possíveis alterações em relação à composição de espécies e aspectos estruturais das comunidades (*i.e.*, riqueza, equitabilidade, dominância);
- Identificar a ocorrência de espécies endêmicas, raras e/ou ameaçadas de extinção (*e.g.*, vulnerável, criticamente ameaçada etc.) para planejamento de ações específicas, caso necessário;
- Subsidiar informações para proposição de programas ambientais específicos que mitiguem o impacto do empreendimento sobre a fauna local.

## 4.1. Área de estudo

### 4.1.1. Caracterização geral da área

A área do empreendimento está inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Verde, que integra a Bacia do Alto Iguaçu e abrange parte dos municípios de Campo Largo, Campo Magro, Araucária e Balsa Nova. Mais especificamente na Bacia Hidrográfica do Rio Timbutuva, afluente da margem esquerda do Rio Verde. Na área do empreendimento encontram-se nascentes, canais fluviais, drenos artificiais, reservatórios, acumulações d'água e áreas úmidas (figura 2).



**Figura 2 - Visão geral dos corpos d'água presentes na propriedade.**

Na propriedade há diversas tipologias vegetais: Floresta Ombrófila Mista Aluvial em estágio inicial de sucessão secundária, Floresta Ombrófila Mista Aluvial em estágio médio de sucessão secundária, estágio pioneiro de regeneração, Floresta Ombrófila Mista Montana em estágio inicial e médio de sucessão secundária, áreas de várzea, capão com espécies exóticas, reflorestamento de *Eucalyptus* spp. (eucalipto), taquaral, bambuzal, pastagem e agricultura.

A tabela 1 apresenta o uso e ocupação do solo na área do projeto quando da fase de estudo prévio, abrangendo um total de 2.264.689,00 m<sup>2</sup>. A classe de cobertura e uso de solo mais abrangente (33,35%) é de Floresta Montana média, na forma de florestas nativas em diferentes estágios de regeneração secundária. A área efetiva de implantação do empreendimento é de 825.585,73 m<sup>2</sup> ou 82,5 ha, sendo que para sua implantação são necessários a supressão de uma área de 18,31 ha, sendo 0,37 ha em estágio inicial e 1,38 ha em estágio médio em APP; e, 10,50 ha em estágio inicial e 6,06 ha em estágio médio em áreas que não correspondem APP. A tabela 1 e figura 3 ilustram o uso e ocupação do solo na área de estudo.

**Tabela 1 - Uso e ocupação do solo na área do empreendimento.**

<b>AID (cobertura e uso de solo)</b>	<b>AID - Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>%</b>
Capão com espécies exóticas	3.304,40	0,15
Reflorestamento	609.376,63	26,91
Vias e edificações	21.265,75	0,94
Lâmina d'água	4.225,06	0,19
Pastagem	168.607,85	7,45
Açude	1.752,17	0,08
Taquaral	13.523,92	0,60
Floresta aluvial inicial	18.015,08	0,80
Floresta aluvial média	279.631,09	12,35
Vegetação pioneira	74.905,35	3,31
Várzea	79.137,89	3,49
Floresta montana inicial	227.778,24	10,06
Floresta montana média	755.170,25	33,35
Rio	7.995,33	0,35
<b>TOTAL</b>	<b>2.264.689,00</b>	<b>100,00</b>

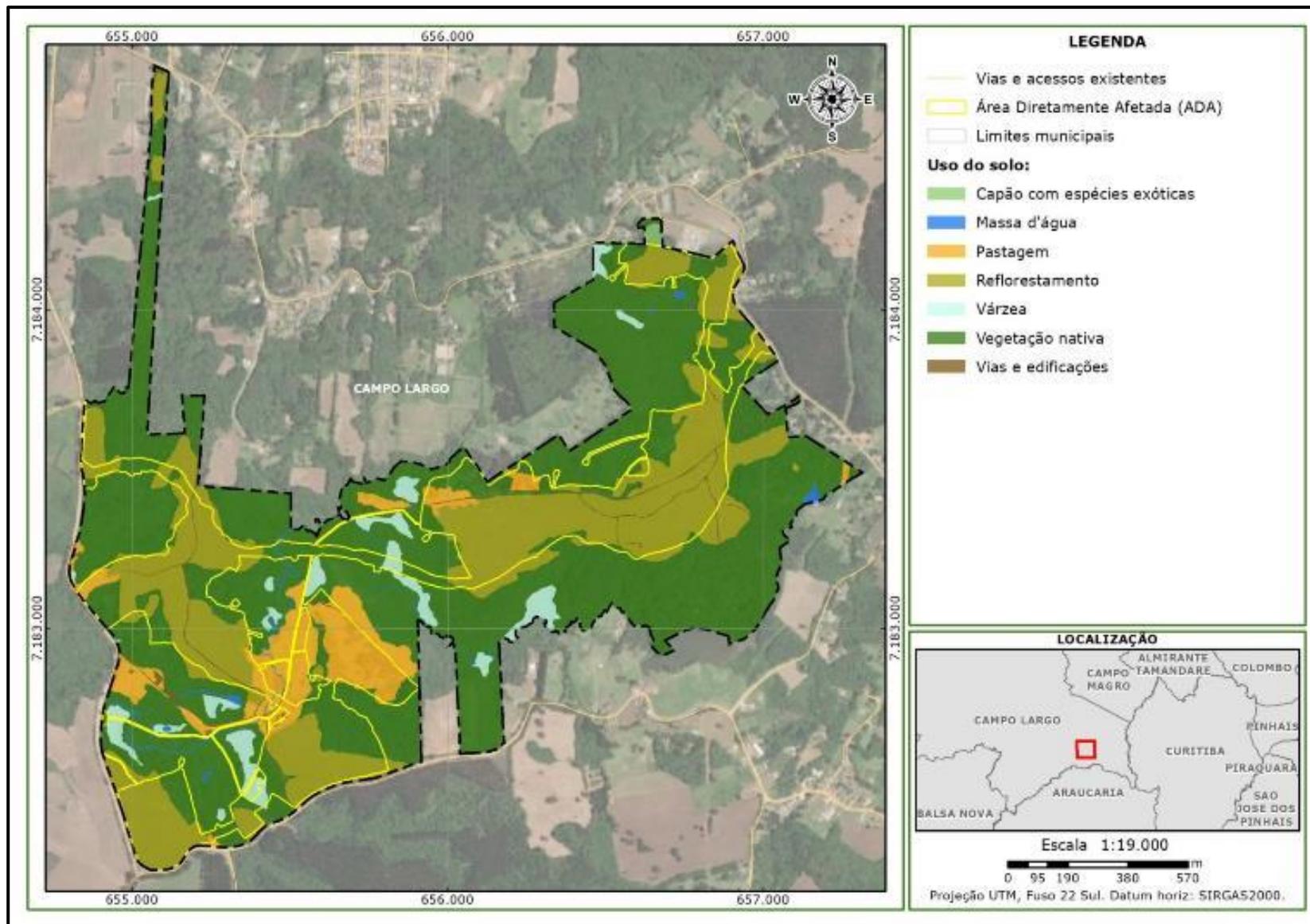


Figura 3 - Uso e ocupação do solo na área do empreendimento antes do início das obras.

#### 4.1.2. Unidades amostrais de fauna terrestre

##### 4.1.2.1. Módulo amostral 1 (MA-01)

A área apresenta estágio médio de regeneração secundária com presença de sub-bosque e dossel florestal. Ao lado do módulo amostral há a presença de silvicultura, uso do solo comum a toda a área de influência do empreendimento (figura 4).

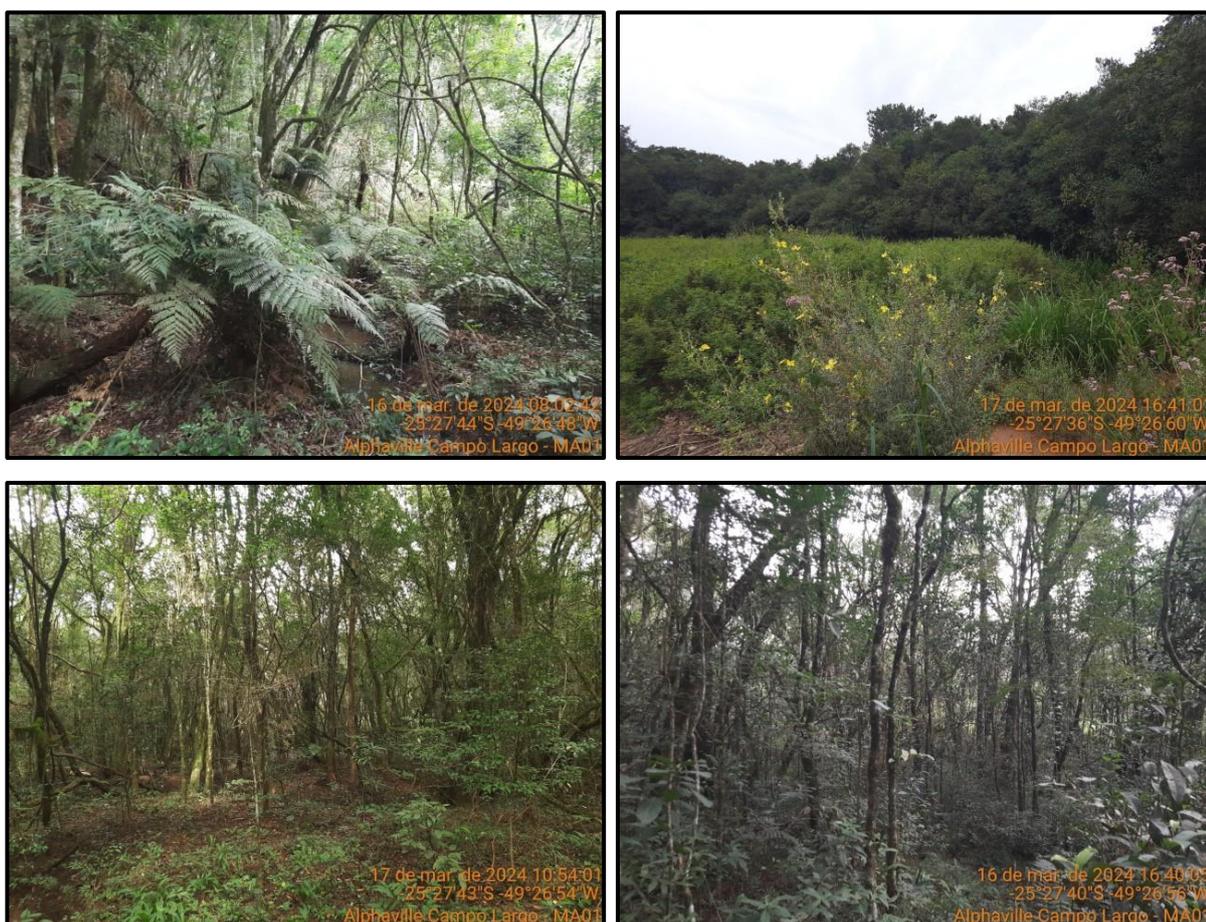
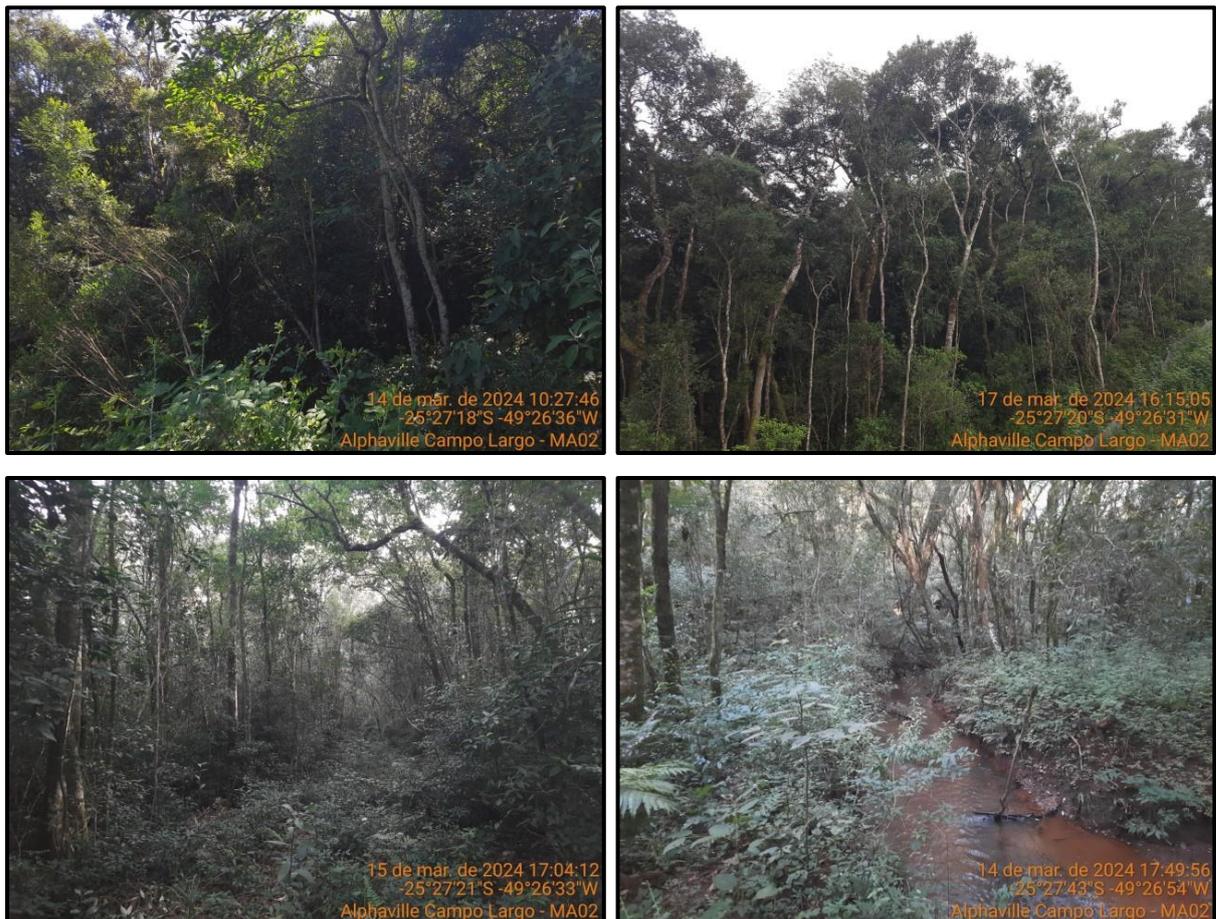


Figura 4 - Caracterização da área de estudo no módulo amostral 1 (MA-01).

#### 4.1.2.2. Módulo amostral 2 (MA-02)

O fragmento apresenta estágio médio de regeneração secundária com presença de dossel e sub-bosque em regeneração. A regeneração de espécies ameaçadas é presente, na forma de pinheiro-do-paraná, o que indica que a área passou por degradação, possivelmente pastoreio de ruminantes, e atualmente está em regeneração (figura 5).



**Figura 5- Caracterização da área de estudo no módulo amostral 2 (MA-02).**

#### 4.1.2.3. Módulo amostral controle (MAC)

Este módulo amostral é composto por vegetação em estágio secundário de regeneração com presença de silvicultura de *Pinus* sp. em uma das bordas. A área apresenta dossel florestal com espécies como araucária e miguel-pintado, e o sub-bosque conta com elevada densidade de uvarana. Verifica-se a presença de gramíneas no sub-bosque, especialmente nas bordas, devido à disponibilidade de luz nesses locais (figura 6).



**Figura 6 - Caracterização da área de estudo no módulo amostral controle (MAC).**

A localização e distribuição dos módulos amostrais da fauna terrestre podem ser visualizados na figura 7.

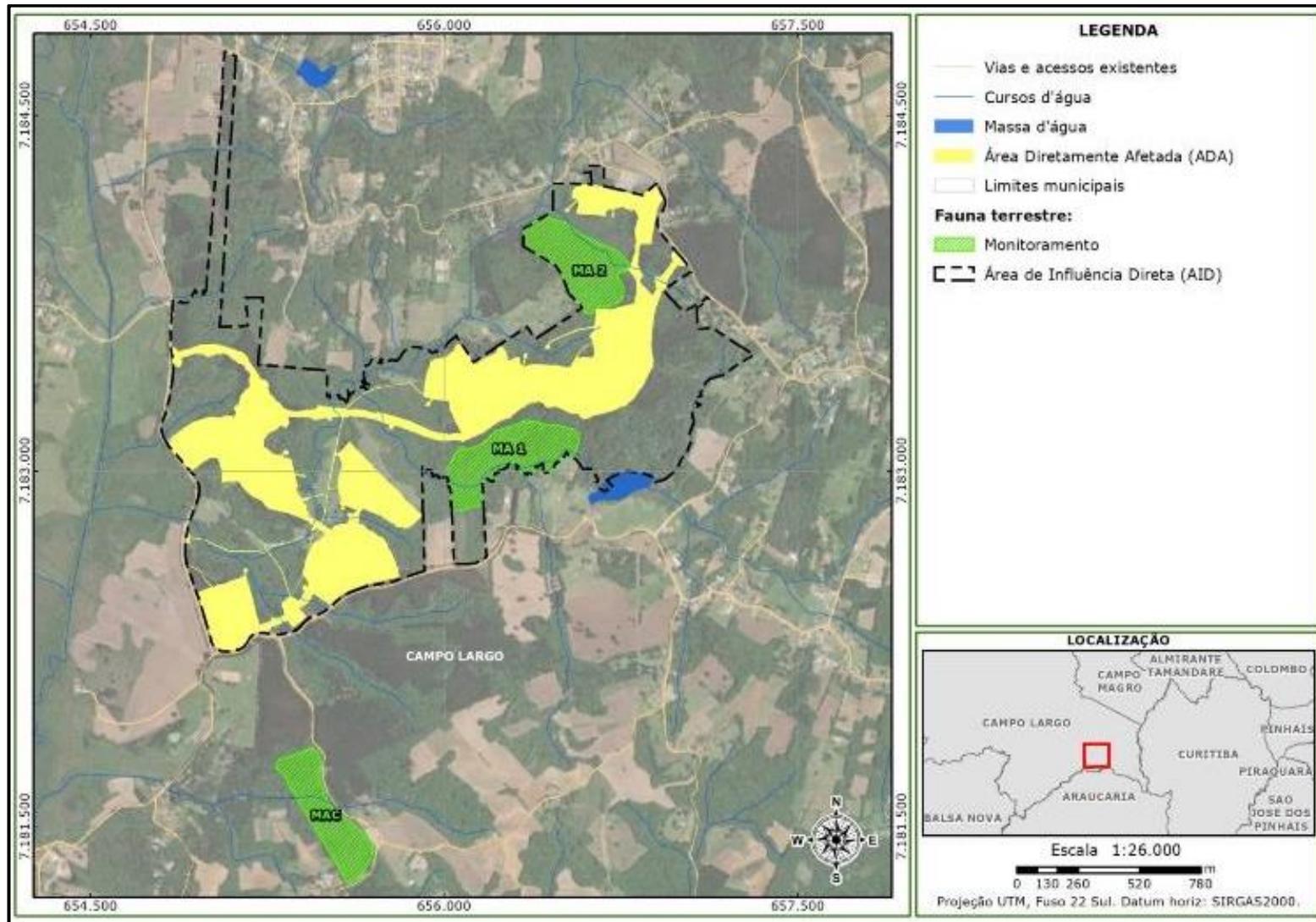
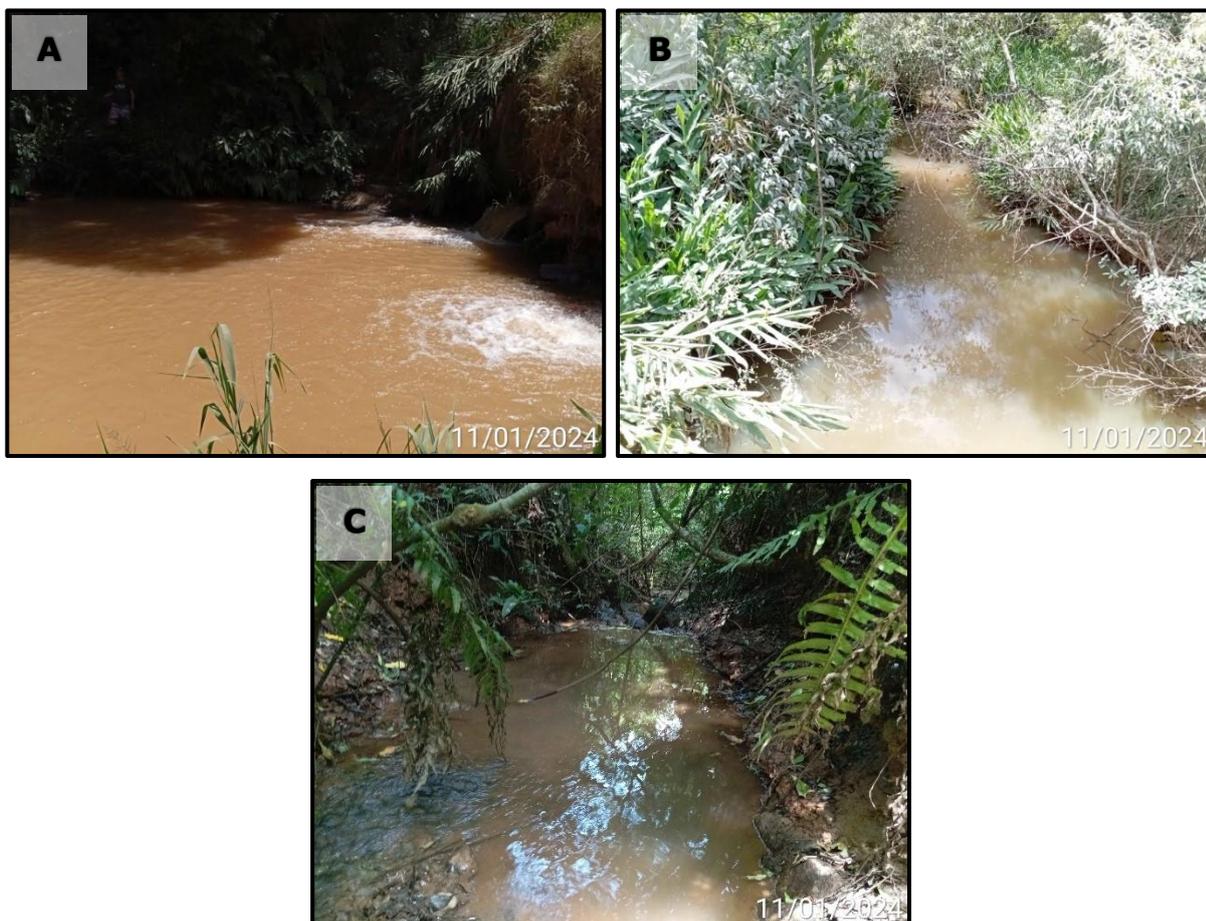


Figura 7 - Localização dos módulos amostrais para o monitoramento de fauna terrestre.

### 4.1.3. Unidades amostrais da fauna aquática

Em relação à biota aquática, os pontos estão localizados nas mesmas áreas amostrais de fauna terrestre, abrangendo assim a ADA e a AID do empreendimento, bem como um ponto em área controle (figura 8). O monitoramento ocorre em três pontos amostrais, dispostos conforme mostra a figura 9.



**Figura 8 - Caracterização dos pontos amostrais de estudo da fauna aquática.**

Legenda: (A) BA01, (B) BA02 e (C) BAC.

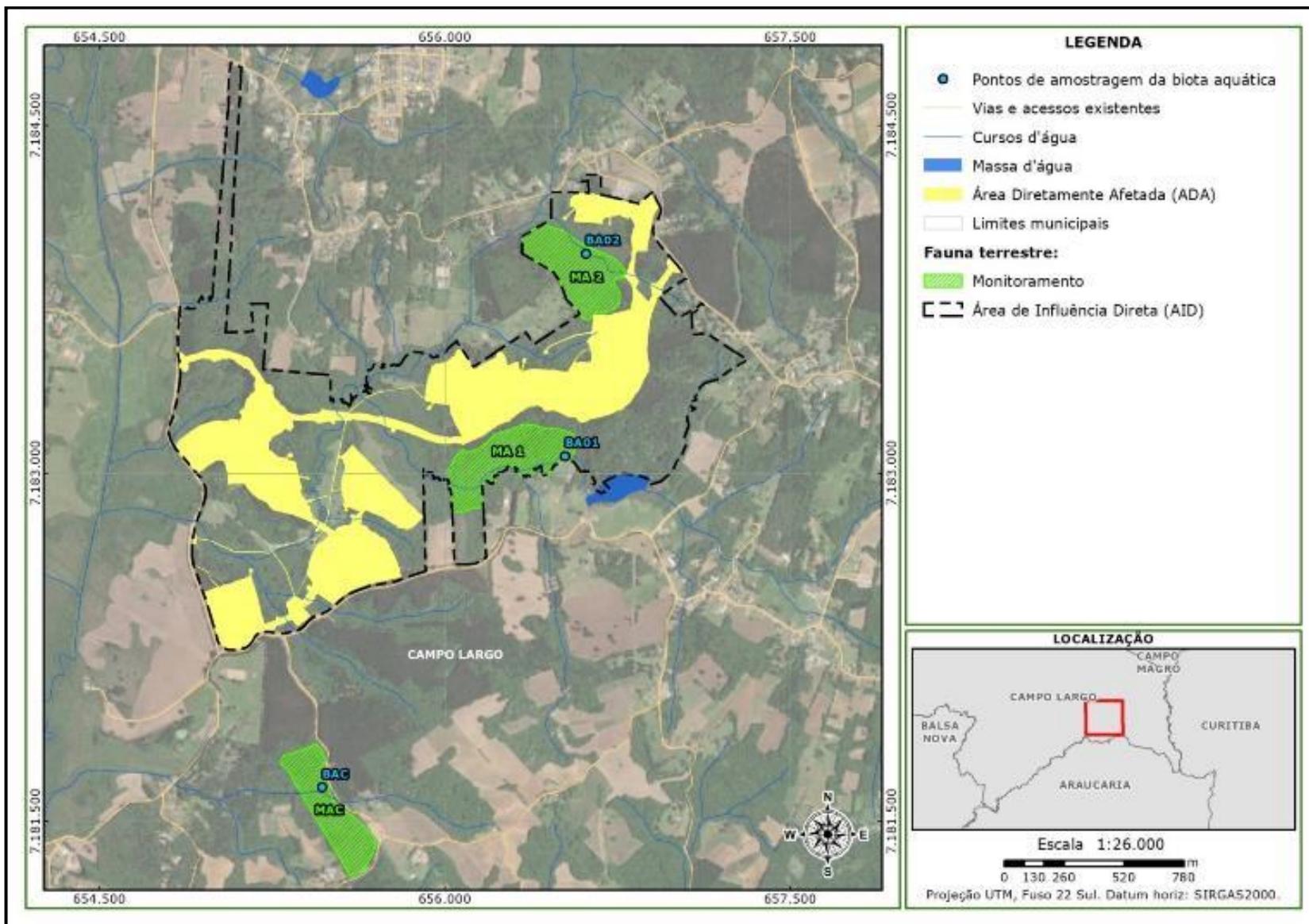


Figura 9 - Localização dos pontos amostrais para o monitoramento da biota aquática.



## 5. MÉTODOS DE MONITORAMENTO DE FAUNA

Considerando a Portaria IAP nº 097/2012 (vigente quando da apreciação do plano de trabalho pelo órgão regulamentador) e Instrução Normativa Ibama nº 146/2007, são previstas duas campanhas realizadas em períodos sazonais distintos na fase pré-obra, campanhas trimestrais durante toda a fase de instalação e campanhas com intervalos sazonais regulares durante a fase de operação, com duração de 24 meses.

Para cada campanha, as atividades para a obtenção dos dados primários da fauna terrestre possuem quatro dias efetivos de amostragem em cada unidade amostral (tabela 2).

**Tabela 2 - Datas da execução das campanhas de monitoramento de fauna terrestre e aquática.**

Grupo	Campanha	Fase	Sazonalidade	Data
Fauna terrestre	CP1	Pré-obra	Primavera	09 a 15/11/2022
Fauna aquática	CP1		Primavera	24/11/2022
Fauna terrestre	CP2		Verão	20 a 27/02/2023
Fauna aquática	CP2		Verão	14/03/2023
Fauna terrestre	C01	Instalação	Outono	05 a 08/06/2023
Fauna aquática	C01		Outono	19/06/2023
Fauna terrestre	C02		Inverno	05 a 08/09/2023
Fauna aquática	C02		Inverno	20/09/2023
Fauna terrestre	C03		Primavera	05 a 09/12/2023
Fauna aquática	C03		Primavera	13/12/2023
Fauna terrestre	C04		Verão	14 a 17/03/2024
Fauna aquática	C04		Verão	11/01/2024

A seguir é apresentado o detalhamento dos métodos específicos para a amostragem de cada grupo de fauna.

## 5.1. Fauna terrestre

### 5.1.1. Hymenoptera

#### 5.1.1.1. Rede entomológica (puçá) - RE

É a técnica mais utilizada para captura ativa de insetos adultos em voo ou pousados em flores (REYES-NOVELO *et al.*, 2009). Esse método consistiu na captura de abelhas, borboletas e mariposas com o auxílio de redes entomológicas (puçás), conforme figura 10. A captura ocorreu por meio de deslocamentos ao longo dos módulos amostrais, com um tempo determinado de 30 minutos por amostragem. Cada módulo foi amostrado uma vez por dia, durante quatro dias por campanha, buscando abranger distintos horários de amostragem em cada módulo amostral.

A identificação taxonômica, até o menor nível possível, foi realizada em campo por meio de especialistas nos grupos amostrados. Caso exista a possibilidade de identificar o exemplar ainda em rede, esse indivíduo foi solto novamente. Contudo, alguns exemplares exigiram um trabalho *posteriori* de identificação taxonômica, sendo coletados e acondicionados em um frasco mortífero (recipiente com algodão embebido em acetato de etila, que ocasiona morte rápida e indolor aos insetos). Após o processo de identificação, esses organismos foram acomodados em envelopes entomológicos e/ou fixados com alfinetes em pranchas entomológicas e enviados para tombamento na coleção científica do Museu de História Natural do Capão da Imbuia - MHNCI.



**Figura 10 - Responsável técnica executando o método de busca ativa com rede entomológica (puçá).**

#### **5.1.1.2. Isca de cheiro - IC**

Este tipo de armadilha é amplamente utilizado para amostragem de machos da tribo Euglossini. Para a atração dos machos são utilizadas diferentes essências artificiais: eucaliptol, etil vanilina, eugenol, salicilato de metila ou acetato de benzila (KRUG; ALVES-DOS-SANTOS, 2008).

As iscas de cheiro consistiram em chumaços de algodão com algumas gotas das essências citadas, dentro de estruturas de acondicionamento (*e.g.*, garrafas *pet*) com pontos de abertura. Para cada módulo amostral foram instaladas três (03) iscas de cheiro ao longo de um transecto de modo a contemplar o fragmento em sua extensão. Cada armadilha foi instalada a cerca de 1,5 m do solo e permaneceram instaladas durante quatro (04) dias em cada módulo amostral em cada campanha de monitoramento, conforme figura 11.



**Figura 11 - Registro de execução de método de isca de cheiro (IC).**

### **5.1.1.3. Armadilhas coloridas de água - ARCA**

As ARCAs correspondem a um método de coleta passiva, no qual se utilizam pratos coloridos (verdes, amarelo, vermelho, azul e branco), contendo água e detergente (para quebrar a tensão superficial), que atraem e capturam uma variedade de insetos, incluindo abelhas (LAROCA, 1980), matando os insetos por afogamento, conforme figura 12.

Foram distribuídos três conjuntos de pratos em cada módulo amostral, os quais foram acomodados em nível do solo e continham um prato de cada cor, totalizando cinco pratos por conjunto. Assim, ao todo foram distribuídas 15 armadilhas ARCAs por módulo amostral. A escolha do local para instalação das armadilhas foi realizada *in loco* e avaliada pelo especialista, buscando aumentar as chances de captura, dando preferência pela borda dos fragmentos e disponibilidade de alimento, como flores, por exemplo. As armadilhas foram revisadas duas vezes durante o dia, a fim de preservar a integridade do material biológico capturado. Os indivíduos capturados nas ARCAs foram armazenados em potes coletores, contendo álcool 70% e levadas para instituição apta para receber este material, onde serão preparadas para posterior identificação.



**Figura 12 - Registro de execução de método de armadilhas coloridas de água (ARCA).**

#### **5.1.1.4. Encontro ocasional - EO**

Este método consiste em registros ocasionais durante o deslocamento entre os módulos amostrais. As informações levantadas por esse método são utilizadas apenas para composição das espécies, sendo descartado o seu uso para as análises estatísticas por não haver padronização do método.

#### **5.1.2. Herpetofauna**

##### **5.1.2.1. Busca ativa diurna e noturna - BAD e BAN**

A busca ativa consistiu em caminhadas na qual foi realizada uma procura minuciosa em diversos tipos de microambientes onde potencialmente poderiam ocorrer anuros, lagartos e serpentes (HEYER *et al.*, 1994), conforme figura 13. A metodologia foi realizada em ocos de árvores, serapilheira, ao redor de brejos e poças temporárias, buracos e tocas no chão, debaixo de rochas, entre raízes, cupinzeiros, entre outros (MARTINS; OLIVEIRA, 1998). Cada unidade foi amostrada por aproximadamente uma hora por dia, sendo 30 min no período diurno e 30 min no período noturno

por unidade amostral, totalizando quatro horas de amostragem por unidade amostral e 12 horas por campanha.



**Figura 13 - Responsável técnica executando o método de busca ativa noturna (BAN).**

#### **5.1.2.2. Busca em sítio reprodutivo - BSR**

A busca em sítios reprodutivos corresponde a um dos métodos de maior sucesso amostral, em especial para anfíbios, pois foca nas áreas de reprodução destes organismos, onde eles vocalizam e, normalmente, são facilmente encontrados (BERNARDE, 2012). De maneira geral, o método consistiu na varredura em ambientes como lagos, brejos, poças, riachos, rios, poças temporárias, ou qualquer outro corpo d'água em que esses animais possam se reproduzir (MORAES *et al.* 2007) (figura 14).

Este método foi aplicado em pontos pré-definidos durante a realização da busca ativa diurna. As amostragens foram realizadas apenas no período noturno, sendo o tempo de cada amostragem limitado em aproximadamente 30 minutos por ponto escolhido.



**Figura 14 - Responsável técnica executando o método de busca por sítio reprodutivo (BSR).**

### **5.1.2.3. Encontro ocasional - EO**

Este método consiste em registros ocasionais durante o deslocamento entre os módulos amostrais. As informações levantadas por esse método são utilizadas apenas para composição das espécies, sendo descartado o seu uso para as análises estatísticas por não haver padronização do método.

### **5.1.3. Avifauna**

#### **5.1.3.1. Pontos de escuta - PE**

Foram estabelecidos, no mínimo, quatro pontos de escuta para cada módulo amostral, com distância mínima de 150 metros entre si. Cada ponto foi amostrado durante 10 minutos e as aves foram identificadas e quantificadas considerando um raio virtual de detecção de 50 metros a partir do ponto do observador. As amostragens foram realizadas sempre nas primeiras horas

do dia e ao entardecer, considerando quatro dias de amostragem por módulo. A abundância das espécies foi calculada através do Índice Pontual de Abundância-IPA.

#### **5.1.3.2. Lista de Mackinnon - LM**

Este método foi proposto por Mackinnon (1991) e adaptado por Herzog *et al.* (2002), sendo chamado também de lista de 10 espécies. O método consistiu em caminhar em transecções (*e.g.*, trilhas e ruas) pré-estabelecidas, produzindo listas com dez espécies inéditas por lista (RIBON, 2010). Após completar uma lista de dez espécies, imediatamente uma nova lista é iniciada. Assim, várias listas podem ser produzidas durante um período de amostragem. A partir da presença das espécies nas listagens geradas, foi gerado o índice de frequência das espécies nas listas (IFL), constituindo dados qualiquantitativos, permitindo avaliações análogas à abundância das espécies.

As espécies foram identificadas por meio de contatos visuais e auditivos em deslocamentos dentro dos limites dos módulos amostrais, de forma a compreender as áreas de maior relevância para a amostragem (figura 15). Em cada campanha, as amostragens por este método foram realizadas por 1 hora, tanto no período da manhã quanto no período da tarde, durante quatro dias para cada unidade amostral, totalizando 8 horas de amostragem por unidade amostral em cada campanha.



**Figura 15 - Responsável técnico durante execução do método de Lista de Mackinnon (LM).**

### **5.1.3.3. Encontro ocasional - EO**

Este método consiste em registros ocasionais durante o deslocamento entre os módulos amostrais. As informações levantadas por esse método são utilizadas apenas para composição das espécies, sendo descartado o seu uso para as análises estatísticas por não haver padronização do método.

### **5.1.4. Mastofauna**

#### **5.1.4.1. Armadilhas fotográficas (câmeras *traps*) – AF**

Foram instaladas duas armadilhas fotográficas por módulo amostral, totalizando seis armadilhas por campanha, as quais permaneceram ativas durante três noites e quatro dias em cada módulo por campanha (figura 16). A fim de maximizar as chances de obtenção de registros, os equipamentos foram instalados em carreiros utilizados pelos animais com ocorrência nos fragmentos. Para cada fotografia obtida serão registradas a

data e a hora da passagem do animal. Como forma de facilitar a obtenção dos registros em cada local de implantação das câmeras *traps* foram implantadas iscas (bacon, frutas, sardinha ou similares) para atração da fauna.



**Figura 16 – Armadilha fotográfica utilizada na amostragem da mastofauna.**

#### **5.1.4.2. Ponto de gravação bioacústica - PGB**

Para o monitoramento de quirópteros, foi utilizado um gravador digital de ultrassom e um microfone omnidirecional sensível às frequências até 192 kHz (figura 17). O equipamento é configurado para gravar os registros sonoros com frequências acima de 10 kHz, com taxa de amostragem de 384 kHz e resolução de 16 bits.

As gravações foram realizadas em dois pontos em cada módulo amostral. Cada módulo amostral foi amostrado por quatro horas por campanha, sendo as gravações realizadas em arquivos de um min., por cinco min. de intervalo. Este intervalo é realizado de forma a diminuir os problemas de

pseudoreplicação na amostragem, no caso de um mesmo indivíduo ser registrado várias vezes seguidas.

Para a identificação foram utilizados parâmetros acústicos considerados importantes para diagnose das espécies, segundo FENTON (1984), como: forma do pulso, frequências máxima e mínima, duração dos pulsos e intervalo entre eles, além de sonogramas (oscilogramas e espectogramas) utilizando *softwares* específicos (e.g., *Raven Sound Analyse*). Após a identificação dos pulsos registrados, a atividade das espécies foi quantificada em cada ponto amostral através do Índice de Atividade Relativa (IAR) proposto por MILLER (2001). Este índice consistiu na aplicação de presença/ausência das espécies em cada minuto de gravação, os quais foram posteriormente agrupados por sítio amostral. Essa abordagem minimiza problemas relativos à contagem direta de passagens, uma vez que o número de passagens não representa o número de indivíduos registrados (WILLIAMS-GUILLÉN *et al.*, 2011).

Ainda, os registros sonoros identificados por meio desse método foram comparados com os registros já existentes para o Brasil e para a região Neotropical (O'FARRELL; MILLER, 1997; O'FARRELL *et al.*, 1999; SIEMERS *et al.*, 2001; RYDELL *et al.*, 2002; JUNG *et al.*, 2007; JUNG *et al.*, 2014; FALCÃO *et al.*, 2015; HEER *et al.*, 2015).

#### **5.1.4.3. Busca ativa - BA**

Este método consistiu em deslocamento a pé em uma transecção na qual as espécies são registradas por evidências diretas (auditiva e visualmente) ou indiretas (fezes, pegadas, pelos vestígios alimentares e marcas, carcaças e outros) (figura 18). Os registros por evidências indiretas são baseados em experiência prévia do pesquisador, auxiliada pela utilização dos guias de campo de Borges e Tomás (2008), e de Becker e Dalponte (2013), entre outros.



**Figura 17 – Responsável técnico durante instalação do gravador digital de ultrassom.**

Em cada registro de presença foi anotada a espécie, coordenadas geográficas, a data e o local, além das características básicas do habitat. Cada módulo foi amostrado por uma hora/dia, durante quatro dias.



**Figura 18 – Responsável técnica durante execução de método de busca ativa.**

#### 5.1.4.4. Encontro ocasional - EO

Este método consiste em registros ocasionais durante o deslocamento entre os módulos amostrais. As informações levantadas por esse método são utilizadas apenas para composição das espécies, sendo descartado o seu uso para as análises estatísticas por não haver padronização do método.

### 5.2. Fauna aquática

#### 5.2.1. Ictiofauna

As coletas de peixes foram realizadas por diferentes métodos ativos e passivos:

- Baterias de redes de espera de 5 metros de comprimento (altura esticada de 2 m), com malhas entre 15 e 60 mm, permanecendo por 24 h em cada ponto amostral, com revisões periódicas;
- Peneiras (malhas 5 mm) durante 10 minutos em cada ponto amostral;
- Arremessos de tarrafas (malhas 15 mm) com 10 m de circunferência, sendo o esforço de cinco arremessos em cada ponto amostral;
- Arrasto manuais, com rede de 10 metros de comprimento (altura esticada de 2 m) e 2 mm de malha, sendo o esforço de três arrastos em cada ponto amostral.

Grande parte dos peixes capturados foi fotografada, identificada em campo e solta no mesmo local da captura, obedecendo aos princípios de bem-estar e saúde animal (IWANA *et al.*, 1997). O material que porventura coletado foi anestesiado com eugenol (ROSS; ROSS, 2008) e fixado em solução de formol 4%, acondicionado em galões plásticos e levado para triagem em laboratório, onde foi posteriormente quantificado e identificado ao menor nível taxonômico possível.

### 5.2.2. Zoobentos

Para os zoobentos, em cada ponto amostral foram realizadas amostragens com amostrador do tipo puçá (malha de 250 micrômetros) durante 15 minutos, o qual foi utilizado até 30 cm de profundidade, sendo o conteúdo de cada amostra triado primariamente em campo através da utilização de peneira de mesma malha.

As amostras obtidas foram então acondicionadas em sacos e potes plásticos, fixadas *in loco* com formol a 4% e devidamente etiquetadas. O material coletado foi lavado em laboratório com auxílio de peneiras e acondicionado em álcool 70% para análise e identificação. A triagem do material foi realizada sob microscópio estereoscópico e os grupos faunísticos encontrados contados e identificados ao menor nível taxonômico possível segundo catálogos e chaves de identificação (PÉREZ, 1988; NEISER & MELO, 1997; COSTA *et al.*, 2006; MUGNAI *et al.*, 2010).

### 5.2.3. Carcinofauna

As amostragens da carcinofauna (lagostins, caranguejos e camarões) foram realizadas nos mesmos pontos amostrais do zoobentos. Os organismos foram coletados durante 30 minutos com auxílio de peneiras (90 cm de diâmetro e 0,5 cm de abertura de malha), preferencialmente junto à vegetação marginal e no leito dos riachos. Os organismos capturados foram fixados em formol 4% ainda no local de coleta e transportados para laboratório onde foram triados e identificados segundo bibliografia específica (PILEGGI & MANTELATTO, 2012; MORAES, 2016; MELO, 2003).

Todos os organismos da ictiofauna e invertebrados aquáticos foram coletados em acordo com procedimentos indicados na Resolução nº 301/2012 do Conselho Federal de Biologia (CFBio).

### 5.3. Análise dos dados

#### 5.3.1. Suficiência amostral

O esforço amostral foi avaliado mediante curvas de rarefação de espécies (Mao's Tau), neste caso visando demonstrar graficamente o quanto cada módulo amostral e/ou método encontram-se próximos ou distantes de atingir a assíntota (i.e., o número máximo de espécies estimado para cada área).

A fim de permitir uma extrapolação das distribuições espécie/amostra foi utilizado também o modelo de extrapolação de Michaelis-Menten. Este estimador permite prever o ponto de estabilização e observar onde a suficiência amostral será atingida (COLWELL; CODDINGTON, 1994). Os cálculos foram realizados por meio do programa PAST 4.0 (HAMMER et. al., 2001). Ressalta-se que utilizamos a padronização do uso do "n" para representar abundância e "S" para representar riqueza de espécies.

#### 5.3.2. Índice Pontual de Abundância – IPA

O Índice Pontual de Abundância – IPA foi exclusivamente utilizado nas análises de dados provenientes da avifauna. Para o cálculo do IPA, foi realizada a média de abundância da espécie, considerando o número de espécimes por ponto, dividido pelo número de unidades amostrais usadas durante o estudo, conforme equação a seguir:

$$\text{IPA} = \frac{\sum_{i=1}^n A}{P}$$

Na qual:

"ΣA" é a soma do número de indivíduos de cada espécie em todos os pontos de escuta amostrados e "P" é o número de pontos de escuta, gerando deste modo o "IPA" (Índice Pontual de Abundância).

### 5.3.3. Índice de Frequência das espécies nas Listas – IFL

O Índice de Frequência nas Listas (IFL) foi exclusivamente utilizado nas análises de dados provenientes da avifauna. Para o cálculo do IFL, foi considerado o número de vezes que determinada espécie foi registrada em cada lista elaborada, dividido pelo número total de listas efetuadas considerando todas as campanhas, conforme equação a seguir:

$$\text{IFL} = \frac{n(i)}{\text{LM}}$$

Na qual:

IFL = Índice de Frequência nas Listas;

n(i) = número de vezes que a espécie i foi registrada;

LM = número total de Listas de Mackinnon.

### 5.3.4. Perfis de diversidade

A comparação das diversidades entre as unidades amostrais foi realizada por intermédio da análise de perfis de diversidade, buscando reforçar o entendimento sobre as diversidades de espécies. Os perfis de diversidade compõem análises comparativas que abrangem desde espécies raras até as comuns, resultando em um gráfico que apresenta valores de diversidade e equitabilidade variando simultaneamente. A análise foi realizada pelo programa PAST 4.0 (HAMMER et. al., 2001), que utiliza a série exponencial de Rényi, a qual tem como parâmetro  $\alpha$ :

$$\exp(H_\alpha) = \exp\left(\frac{1}{1-\alpha} \ln \sum_{i=1}^s p_i^\alpha\right)$$

Na qual, para  $\alpha=0$  esta função dá o número total de espécies (equivalente à riqueza),  $\alpha=1$  (no limite) dá um índice proporcional ao índice de Shannon, enquanto  $\alpha=2$  dá um índice que se comporta como o índice de Simpson.

### 5.3.5. Análise de similaridade

Para o cálculo da matriz de similaridade, foram utilizados os dados agrupados para avaliação temporal e espacial. A matriz de similaridade foi calculada utilizando o índice de Bray-Curtis como forma de abordar os dados de abundância e riqueza. Com a matriz de similaridade formada, foi realizado um escalonamento multidimensional não-métrico (nMDS), como forma de abordar os dados de abundância e riqueza, ordenado por estações climáticas. Dessa forma, foi realizada uma representação gráfica considerando a disposição tridimensional dos dados. A análise foi realizada utilizando o software PAST 4.0 (HAMMER et. al., 2001). O valor de Stress (*Standard Residuals Sum of Squares*), uma medida do quanto as posições de objetos em uma configuração tridimensional desviam-se das distancias originais ou similaridades após o escalonamento, gerado pela nMDS, indica o grau de distorção entre a representação gráfica e a matriz de associação. Este valor varia de zero até um, um bom ajuste é produzido quando o Stress se aproxima de zero. Logo, o Stress pode ser utilizado como uma medida do quão adequada à análise é, considerando a tabela 3.

**Tabela 3 – Valores da “regra de polegar” (CLARKE, 1993) para classificação da representação gráfico de similaridade através do resultado do Stress.**

Valor de Stress	Representação gráfica
< 0,05	Excelente representação.
< 0,1	Boa representação.
< 0,2	Representação razoável, se confirmada pela análise de Agrupamento.
> 0,3	Representação suspeita. Com valores de stress entre 0.35 e 0.6 as amostras estão posicionadas aleatoriamente, mantendo pouca ou nenhuma relação com a similaridade original.

Para confirmar os agrupamentos formados pela nMDS, foi realizada a análise de Similaridade (ANOSIM) (CLARKE, 1993). A ANOSIM é um teste (não paramétrico) de permutação de uma matriz de distância com classificação dos dados, com o objetivo de comparar conjuntos de amostras com dados de abundância ou incidência por meio de similaridade dentro dos

grupos e entre eles, fornecendo um valor de R, variando entre -1 e 1 com conclusões apresentadas na tabela 4.

**Tabela 4 - Conclusões a partir do resultado de R para teste de ANOSIM.**

R	Conclusão
< 0,0	Os maiores e menores ranks são perfeitamente misturados entre e dentro dos grupos, não havendo diferença entre os grupos;
= 0	Os maiores e menores ranks são perfeitamente misturados entre e dentro dos grupos, não havendo diferença entre os grupos;
> 0	A diferença entre grupos é maior que dentro dos grupos.

Caso o valor de p seja < 0,05, rejeita-se a hipótese nula de que não há diferença entre os grupos. Neste teste não-paramétrico, foi aplicado o índice de similaridade de Bray-Curtis, o mais utilizado neste tipo de análise (HAMMER *et al.*, 2006).

### 5.3.6. Sazonalidade

Com o objetivo de comparar a diversidade de espécies entre as estações climáticas sazonais, serão compiladas curvas de rarefação por indivíduos para cada estação, bem como serão calculados e avaliados aspectos de riqueza de espécies e índices de diversidade, equitabilidade, dominância, entre outros. Até o momento, devido à execução de apenas uma campanha (primavera), essa análise ainda não foi possível.

### 5.3.7. Status das espécies

Das espécies registradas foram destacadas aquelas endêmicas, migratórias, de interesse para comércio nacional e internacional (CITES), bem como as espécies ameaçadas de extinção de acordo com as listas oficiais para a classificação das espécies:

- Internacional: IUCN (2023);
- Nacional: Portaria MMA nº 148/2022;

- Estadual: Decreto Estadual nº 7.264/2010 (mastofauna), Decreto Estadual nº 11.797/2018 (avifauna), Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (2004) (herpetofauna e entomofauna);
- Planos de Ação Nacional (PANs).

**6. RESULTADOS****6.1. Biota terrestre**

A seguir são apresentados os resultados do monitoramento da fauna terrestre de forma cumulativa e integrada, isto é, considerando as seis campanhas já realizadas, sendo duas campanhas referentes à fase pré-obra e quatro referentes à fase de obra.

**6.1.1. Hymenoptera (abelhas)****6.1.1.1. Composição das espécies**

Durante o monitoramento de fauna terrestre foram identificados 67 táxons da entomofauna, pertencentes a ordem Hymenoptera, divididos em cinco (5) famílias e totalizando 233 registros.

A tabela 5 apresenta a classificação taxonômica, nome popular e informações sobre o status de conservação e ocorrência das espécies registradas.

Tabela 5 - Espécies da entomofauna registradas durante o monitoramento de fauna.

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ocorrência	Campanhas	Status de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	<b>Hymenoptera</b>		-	CP1 CP2 1 2 3 4	-	-	-	-	-
	<b>Andrenidae</b>		-	1 2	-	-	-	-	-
1	<i>Andrenidae sp.</i>		-	1	-	-	-	-	-
2	<i>Anthrenoides sp.</i>	-	-	2	-	-	-	-	-
	<b>Apidae</b>		-	CP1 CP2 1 2 3 4	-	-	-	-	-
3	<i>Apis mellifera</i>	abelha-	-	CP1 CP2 1 2 3 4	-	-	-	-	-
4	<i>Bombus morio</i>	mamangava-	-	CP2	-	-	-	-	-
5	<i>Bombus pauloensis</i>	mamangava-	-	CP2 4	-	-	-	-	-
6	<i>Centris (Hemisiella) tarsata</i>	-	-	4	-	-	-	-	-
7	<i>Ceratina (Ceratinula) cf. sclerops</i>	-	-	4	-	-	-	-	-
8	<i>Ceratina (Neoclavicea) richarsoniae</i>	-	-	CP2 3	-	-	-	-	-
9	<i>Ceratina richardsoniae</i>	-	-	2	-	-	-	-	-
10	<i>Ceratina sp.</i>	-	-	CP2 2	-	-	-	-	-
11	<i>Exomalopsis (Exomalopsis) cf. analis</i>	-	-	4	-	-	-	-	-
12	<i>Exomalopsis (Exomalopsis) sp.</i>	-	-	4	-	-	-	-	-
13	<i>Melipona (Eomelipona) marginata</i>	-	-	4	-	-	-	-	-
14	<i>Melipona (Melipona) quadrifasciata</i>	-	-	4	-	-	-	-	-
15	<i>Melipona marginata</i>	manduri	-	1	-	-	-	-	-
16	<i>Melissoptila sp.</i>	-	-	4	-	-	-	-	-
17	<i>Melissoptila thoracica</i>	-	-	CP2	-	-	-	-	-
18	<i>Paratrigona lineata</i>	jataí-da-terra	-	CP2 1	-	-	-	-	-
19	<i>Paratrigona subnuda</i>	jataí-da-terra	-	2 4	-	-	-	-	-
20	<i>Partamona helleri</i>	boca-de-sapo	-	4	-	-	-	-	-
21	<i>Plebeia droryana</i>	abelha-mirim	-	4	-	-	-	-	-
22	<i>Plebeia remota</i>	mirim-guaçu	-	1 2 4	-	-	-	-	-
23	<i>Plebeia sp.</i>	-	-	CP1	-	-	-	-	-
24	<i>Pseudepeolus angustatus</i>	-	-	CP2	-	-	-	-	-
25	<i>Ptilothrix relata</i>	-	-	4	-	-	-	-	-

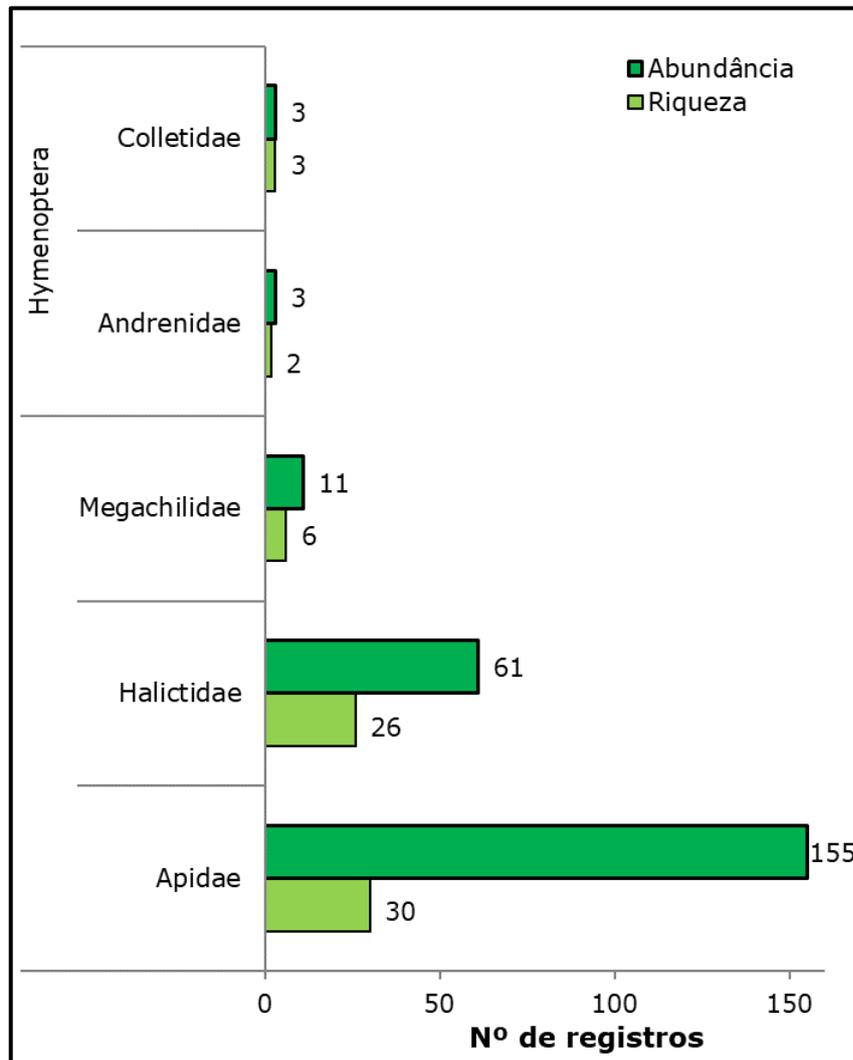
Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ocorrência	Campanhas	Status de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
26	<i>Scaura sp.</i>	-	-	CP1	-	-	-	-	-
27	<i>Schwarziana quadripunctata</i>	guiruçu	-	4	-	-	-	-	-
28	<i>Schwarziana sp.</i>	guiruçu	-	CP1 2	-	-	-	-	-
29	<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	jataí	-	4	-	-	-	-	-
30	<i>Trigona spinipes</i>	irapuã	-	CP1 1 2 4	-	-	-	-	-
31	<i>Trigonopedia sp.</i>	-	-	4	-	-	-	-	-
32	<i>Xylocopa artifex</i>	mamangava	-	CP2	-	-	-	-	-
	<b>Colletidae</b>		-	4	-	-	-	-	-
33	<i>Colletes argentinus</i>	-	-	4	-	-	-	-	-
34	<i>Perditomorpha sp.</i>	-	-	4	-	-	-	-	-
35	<i>Tetraglossula anthracina</i>	-	-	4	-	-	-	-	-
	<b>Halictidae</b>		-	CP1 CP2 1 2 3 4	-	-	-	-	-
36	<i>Agapostemon (Notagapostemon)</i>	-	-	4	-	-	-	-	-
37	<i>Augochlora (Augochlora) caerulior</i>	-	-	4	-	-	-	-	-
38	<i>Augochlora (Augochlora) daphnis</i>	-	-	4	-	-	-	-	-
39	<i>Augochlora (Augochlora) genalis</i>	-	-	4	-	-	-	-	-
40	<i>Augochlora (Augochlora) nausicaa</i>	-	-	4	-	-	-	-	-
41	<i>Augochlora (Oxystoglossella) iphigenia</i>	-	-	4	-	-	-	-	-
42	<i>Augochlora (Oxystoglossella) morrae</i>	-	-	3	-	-	-	-	-
43	<i>Augochlora caerulior</i>	-	-	CP2	-	-	-	-	-
44	<i>Augochlora cydippe</i>	-	-	1	-	-	-	-	-
45	<i>Augochlora daphnis</i>	-	-	CP1 CP2 2	-	-	-	-	-
46	<i>Augochlora genalis</i>	-	-	CP2	-	-	-	-	-
47	<i>Augochlora nausicaa</i>	-	-	2	-	-	-	-	-
48	<i>Augochloropsis (Augochloropsis)</i>	-	-	4	-	-	-	-	-
49	<i>Augochloropsis (Paraugochloropsis) sp. 1</i>	-	-	4	-	-	-	-	-
50	<i>Augochloropsis brachycephala</i>	-	-	CP2	-	-	-	-	-
51	<i>Augochloropsis imperialis</i>	-	-	2	-	-	-	-	-
52	<i>Augochloropsis sp.</i>	-	-	CP2 2	-	-	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ocorrência	Campanhas	Status de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
53	<i>Dialictus sp.</i>	-	-	CP2 2	-	-	-	-	-
54	<i>Dialictus sp. 1</i>	-	-	3 4	-	-	-	-	-
55	<i>Dialictus sp. 2</i>	-	-	4	-	-	-	-	-
56	<i>Dialictus sp. 3</i>	-	-	4	-	-	-	-	-
57	<i>Dialictus sp. 4</i>	-	-	4	-	-	-	-	-
58	<i>Habralictus sp.</i>	-	-	CP2	-	-	-	-	-
59	<i>Neocorynura codion</i>	-	-	CP2 3	-	-	-	-	-
60	<i>Paroxystoglossa sp.</i>	-	-	2	-	-	-	-	-
61	<i>Temnosoma sp.</i>	-	-	CP2	-	-	-	-	-
	<b>Megachilidae</b>		-	CP2 4	-	-	-	-	-
62	<i>Hypanthidium divaricatum</i>	-	-	CP2	-	-	-	-	-
63	<i>Megachile (Austromegachile) sp. 1</i>	-	-	4	-	-	-	-	-
64	<i>Megachile (Austromegachile) sp. 2</i>	-	-	4	-	-	-	-	-
65	<i>Megachile (Leptorachis) sp.</i>	-	-	4	-	-	-	-	-
66	<i>Megachile (Moureapis) sp.</i>	-	-	4	-	-	-	-	-
67	<i>Megachile sp. 1</i>	-	-	4	-	-	-	-	-

**Legendas:** Status de ocorrência: **Pan (Plano de Ação Nacional)**. Status de conservação: **Int.:** Internacional; **Nac.:** Nacional; **Est.:** Estadual; **DD:** Dados Insuficientes; **LC:** Pouco Preocupante; **NT:** Quase Ameaçada; **VU:** Vulnerável; **EN:** Em perigo; **CR:** Criticamente em perigo. Internacional: IUCN 2023. **CITES:** Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação. **Referências bibliográficas:** **Internacional:** IUCN 2023; **Nacional:** Portaria MMA nº 148/2022; **Estadual:** Lei Estadual do Paraná nº 11.067/1995; Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (MIKICH; BÉRNILS, 2004); CITES: Instrução Normativa MMA nº 1/2014.

### 6.1.1.2. Abundância absoluta e relativa

A família Apidae foi a mais representativa em número de indivíduos (n=155), seguida pela família Halictidae (n=61) (figura 19). A tabela 6 apresenta a abundância absoluta e relativa das espécies registradas.



**Figura 19 - Abundância e riqueza registrada para os grupos da entomofauna presentes na região do empreendimento.**

As espécies mais abundantes em número de indivíduos foram *Apis mellifera*, contemplando 73 indivíduos, representando 31 % de todos os registros e, *Paratrigona lineata*, *Paratrigona subnuda*, e *Trigona spinipes*, todas com 12 indivíduos registrados, representando 5 % dos registros (figura 20, tabela 6).

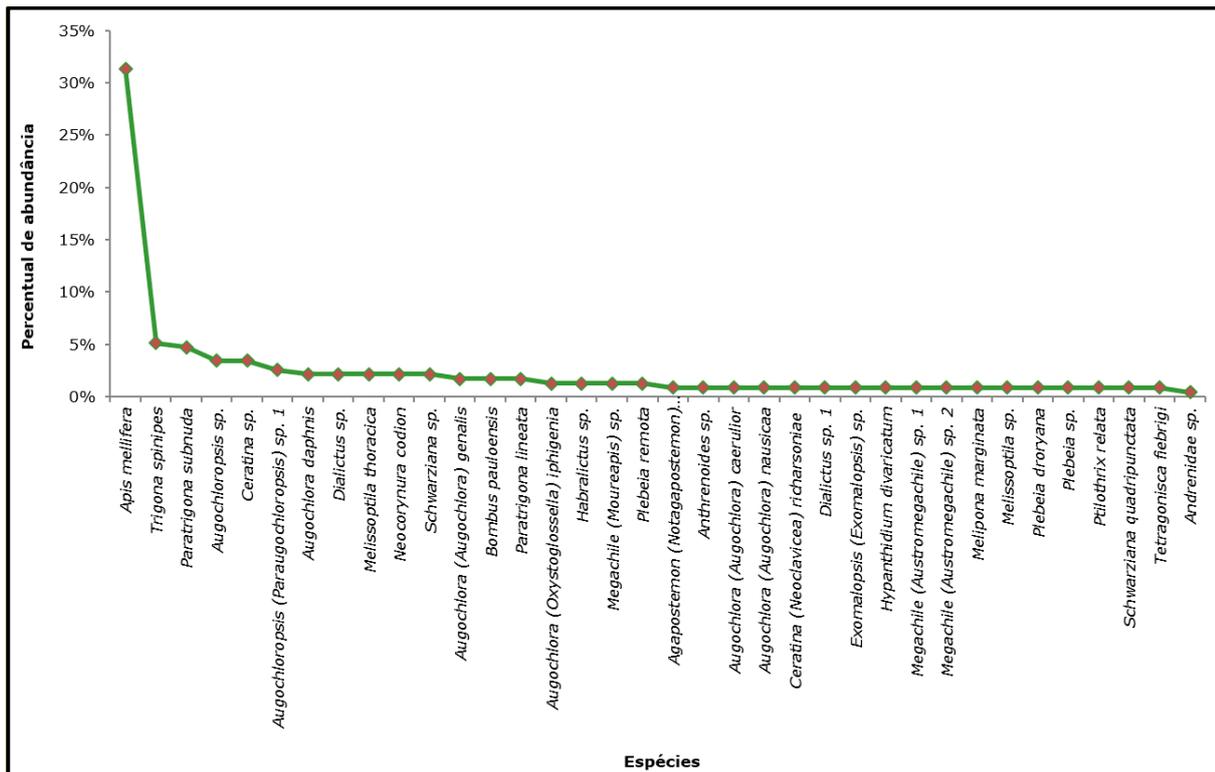


Figura 20 - Percentual de abundância da entomofauna registrada na região do empreendimento.

**Tabela 6 – Abundância relativa da entomofauna durante as campanhas do programa de monitoramento de fauna.**

Táxon	Pré-obra		Instalação				Total Geral	%
	CP1	CP2	C01	C02	C03	C04		
<b>Hymenoptera</b>	<b>62</b>	<b>41</b>	<b>9</b>	<b>37</b>	<b>11</b>	<b>73</b>	<b>233</b>	<b>100%</b>
<b>Andrenidae</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	1%
<i>Andrenidae sp.</i>	0	0	1	0	0	0	1	0%
<i>Anthrenoides sp.</i>	0	0	0	2	0	0	2	1%
<b>Apidae</b>	<b>61</b>	<b>19</b>	<b>7</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>36</b>	<b>155</b>	<b>67%</b>
<i>Apis mellifera</i>	54	2	1	5	7	4	73	31%
<i>Bombus morio</i>	0	1	0	0	0	0	1	0%
<i>Bombus pauloensis</i>	0	1	0	0	0	3	4	2%
<i>Centris (Hemisiella) tarsata</i>	0	0	0	0	0	1	1	0%
<i>Ceratina (Ceratinula) cf. sclerops</i>	0	0	0	0	0	1	1	0%
<i>Ceratina (Neoclavicea) richarsoniae</i>	0	1	0	0	1	0	2	1%
<i>Ceratina richardsoniae</i>	0	0	0	1	0	0	1	0%
<i>Ceratina sp.</i>	0	5	0	3	0	0	8	3%
<i>Exomalopsis (Exomalopsis) cf. analis</i>	0	0	0	0	0	1	1	0%
<i>Exomalopsis (Exomalopsis) sp.</i>	0	0	0	0	0	2	2	1%
<i>Melipona (Eomelipona) marginata</i>	0	0	0	0	0	1	1	0%
<i>Melipona (Melipona) quadrifasciata</i>	0	0	0	0	0	1	1	0%
<i>Melipona marginata</i>	0	0	2	0	0	0	2	1%
<i>Melissoptila sp.</i>	0	0	0	0	0	2	2	1%
<i>Melissoptila thoracica</i>	0	5	0	0	0	0	5	2%
<i>Paratrigona lineata</i>	0	2	2	0	0	0	4	2%
<i>Paratrigona subnuda</i>	0	0	0	5	0	6	11	5%
<i>Partamona helleri</i>	0	0	0	0	0	1	1	0%
<i>Plebeia droryana</i>	0	0	0	0	0	2	2	1%
<i>Plebeia remota</i>	0	0	1	1	0	1	3	1%
<i>Plebeia sp.</i>	2	0	0	0	0	0	2	1%
<i>Pseudepeolus angustatus</i>	0	1	0	0	0	0	1	0%

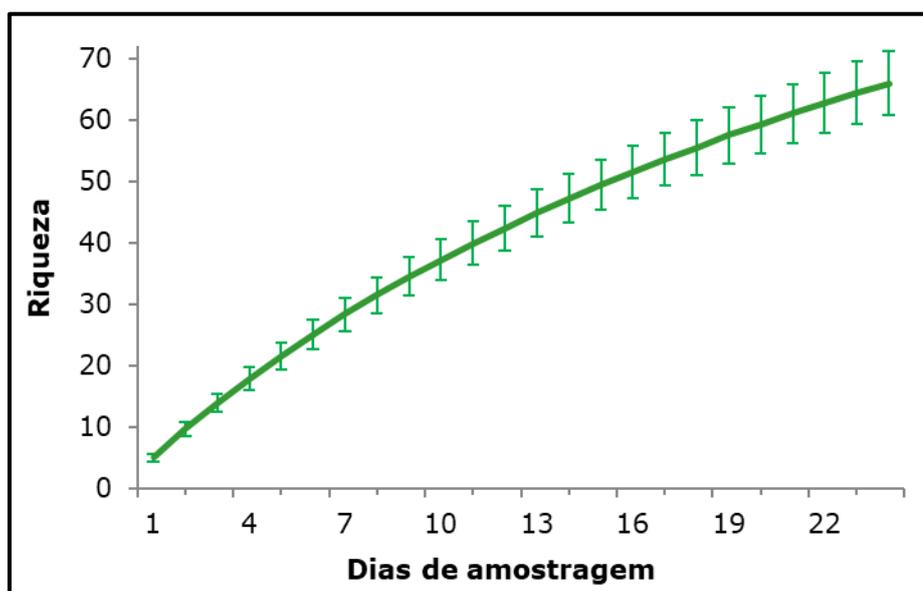
Táxon	Pré-obra		Instalação				Total Geral	%
	CP1	CP2	C01	C02	C03	C04		
<i>Ptilothrix relata</i>	0	0	0	0	0	2	2	1%
<i>Scaura sp.</i>	1	0	0	0	0	0	1	0%
<i>Schwarziana quadripunctata</i>	0	0	0	0	0	2	2	1%
<i>Schwarziana sp.</i>	3	0	0	2	0	0	5	2%
<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	0	0	0	0	0	2	2	1%
<i>Trigona spinipes</i>	1	0	1	7	0	3	12	5%
<i>Trigonopedia sp.</i>	0	0	0	0	0	1	1	0%
<i>Xylocopa artifex</i>	0	1	0	0	0	0	1	0%
<b>Colletidae</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1%</b>
<i>Colletes argentinus</i>	0	0	0	0	0	1	1	0%
<i>Perditomorpha sp.</i>	0	0	0	0	0	1	1	0%
<i>Tetraglossula anthracina</i>	0	0	0	0	0	1	1	0%
<b>Halictidae</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>25</b>	<b>61</b>	<b>26%</b>
<i>Agapostemon (Notagapostemon) semimelleus</i>	0	0	0	0	0	2	2	1%
<i>Augochlora (Augochlora) caerulior</i>	0	0	0	0	0	2	2	1%
<i>Augochlora (Augochlora) daphnis</i>	0	0	0	0	0	1	1	0%
<i>Augochlora (Augochlora) genalis</i>	0	0	0	0	0	4	4	2%
<i>Augochlora (Augochlora) nausicaa</i>	0	0	0	0	0	2	2	1%
<i>Augochlora (Oxystoglossella) iphigenia</i>	0	0	0	0	0	3	3	1%
<i>Augochlora (Oxystoglossella) morrae</i>	0	0	0	0	1	0	1	0%
<i>Augochlora caerulior</i>	0	1	0	0	0	0	1	0%
<i>Augochlora cydippe</i>	0	0	1	0	0	0	1	0%
<i>Augochlora daphnis</i>	1	1	0	3	0	0	5	2%
<i>Augochlora genalis</i>	0	1	0	0	0	0	1	0%
<i>Augochlora nausicaa</i>	0	0	0	1	0	0	1	0%
<i>Augochloropsis (Augochloropsis) diversipennis</i>	0	0	0	0	0	1	1	0%
<i>Augochloropsis (Paraugochloropsis) sp. 1</i>	0	0	0	0	0	6	6	3%
<i>Augochloropsis brachycephala</i>	0	1	0	0	0	0	1	0%
<i>Augochloropsis imperialis</i>	0	0	0	1	0	0	1	0%

Táxon	Pré-obra		Instalação				Total Geral	%
	CP1	CP2	C01	C02	C03	C04		
<i>Augochloropsis sp.</i>	0	7	0	1	0	0	8	3%
<i>Dialictus sp.</i>	0	1	0	4	0	0	5	2%
<i>Dialictus sp. 1</i>	0	0	0	0	1	1	2	1%
<i>Dialictus sp. 2</i>	0	0	0	0	0	1	1	0%
<i>Dialictus sp. 3</i>	0	0	0	0	0	1	1	0%
<i>Dialictus sp. 4</i>	0	0	0	0	0	1	1	0%
<i>Habralictus sp.</i>	0	3	0	0	0	0	3	1%
<i>Neocorynura codion</i>	0	4	0	0	1	0	5	2%
<i>Paroxystoglossa sp.</i>	0	0	0	1	0	0	1	0%
<i>Temnosoma sp.</i>	0	1	0	0	0	0	1	0%
<b>Megachilidae</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>5%</b>
<i>Hypanthidium divaricatum</i>	0	2	0	0	0	0	2	1%
<i>Megachile (Austromegachile) sp. 1</i>	0	0	0	0	0	2	2	1%
<i>Megachile (Austromegachile) sp. 2</i>	0	0	0	0	0	2	2	1%
<i>Megachile (Leptorachis) sp.</i>	0	0	0	0	0	1	1	0%
<i>Megachile (Moureapis) sp.</i>	0	0	0	0	0	3	3	1%
<i>Megachile sp. 1</i>	0	0	0	0	0	1	1	0%
<b>Total Geral</b>	<b>62</b>	<b>41</b>	<b>9</b>	<b>37</b>	<b>11</b>	<b>73</b>	<b>233</b>	<b>100%</b>

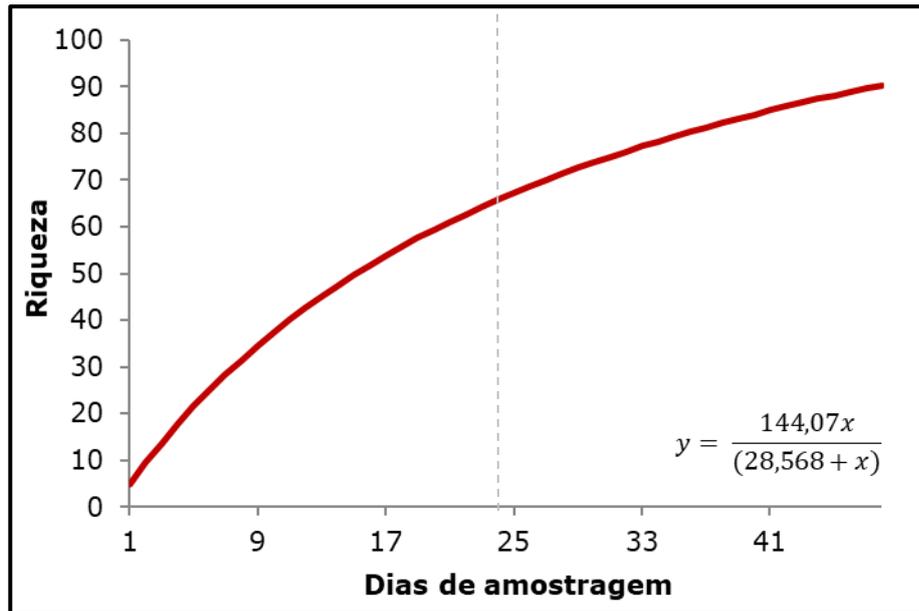
### 6.1.1.3. Suficiência amostral

Para as análises estatísticas foram consideradas todas as espécies encontradas através de buscas sistematizadas, ou seja, são desconsiderados registros realizados por terceiros e por encontro ocasional, além de espécies domésticas ou exóticas. Desta forma não foram considerados os registros de *Apis mellifera* nas análises, totalizando 66 táxons.

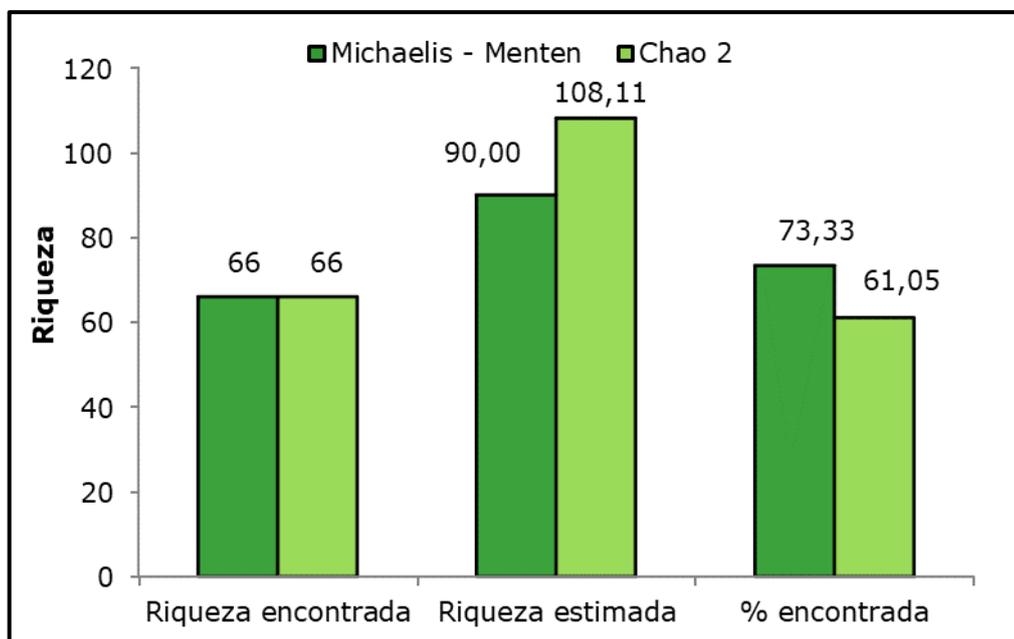
Para entomofauna, ao considerar as campanhas realizadas, observa-se ainda uma curva ascendente (figura 21). Este comportamento indica que ainda há novas espécies a serem registradas através das metodologias utilizadas. O modelo de Michaelis-Menten extrapolado para o dobro do esforço amostral já empregado, estima o acréscimo de mais 24 táxons para área do estudo (figura 22). Um segundo estimador, *Chao-2*, costumeiramente utilizado para análises ecológicas, estima adição de mais 42 espécies para melissofauna local. Para o momento, o esforço amostral aplicado já contemplou entre 61% e 73% da riqueza estimada localmente (figura 23).



**Figura 21 - Curva de rarefação (linha contínua) e intervalos de confiança (linha pontilhada) por dias de amostragem para o grupo da entomofauna.**



**Figura 22 - Projeção pelo modelo de Michaelis-Menten para a amostragem da entomofauna. A linha tracejada indica o esforço realizado até o presente momento.**



**Figura 23 - Comparativo entre diferentes estimadores de riqueza encontrada e estimada durante as seis campanhas de monitoramento.**

Dentre os métodos empregados, tanto para riqueza quanto para a abundância, o método de busca ativa utilizando rede entomológica (puçá) foi o mais representativo, contemplando cerca de 93 % da quantidade de

registros e 66 das 67 espécies registradas. A única espécie não registrada por este método foi *Perditomorpha* sp. Já pelo método de ARCA, houve 15 registros e sete (7) espécies. Por fim, através das iscas de cheiro, apenas três (3) indivíduos de duas (2) espécies foram registrados (figura 24). Não houve adição de espécies através do método de encontro ocasional até o momento.

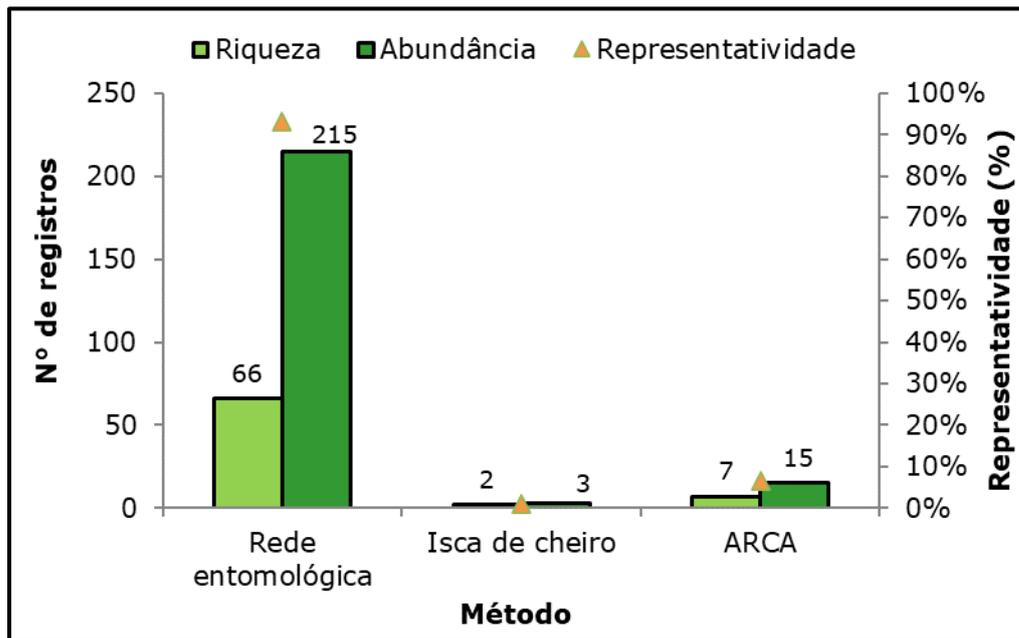
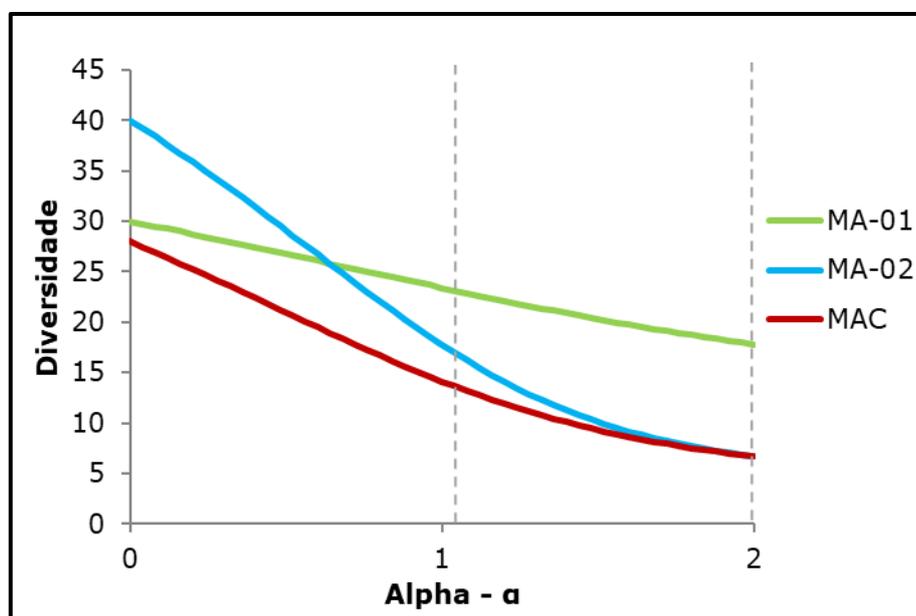


Figura 24 - Riqueza e abundância entre os métodos de registros aplicados para a entomofauna.

#### 6.1.1.4. Perfil de diversidade e equitabilidade

Para a análise de perfis de diversidade, observa-se maior riqueza absoluta na unidade amostral MA-02, seguida da área MA-01 e a menor riqueza total, apresentada pela unidade controle (MAC). Contudo, ao avaliarmos a diversidade (isto é, riqueza combinada com a equitabilidade das abundâncias) através do parâmetro  $\alpha = 1$  (similar ao índice de Shannon) e  $\alpha = 2$  (similar ao índice de Simpson) observa-se que apesar da menor riqueza de espécies em relação a MA-02, a área MA-01 corresponde a área de maior diversidade monitorada com maiores valores de diversidade de Shannon e de Simpson (figura 25). À área Controle (MAC)

corresponde a área com menor riqueza e menor diversidade. Os resultados absolutos dos parâmetros ecológicos são apresentados na tabela 7.



**Figura 25 - Perfis de diversidade da entomofauna entre as unidades amostrais, sendo o índice de Shannon em  $\alpha=1$  e o índice de Simpson em  $\alpha=2$ .**

**Tabela 7 - Parâmetros ecológicos entre as unidades amostrais para o grupo da entomofauna.**

Parâmetros	MA-01	MA-02	MAC
<b>Riqueza</b>	30	40	28
<b>Abundância</b>	49	111	73
<b>Dominância</b>	0,06	0,15	0,15
<b>Índice de Simpson</b>	0,94	0,85	0,85
<b>Índice de Shannon</b>	3,15	2,88	2,65
<b>Equitabilidade</b>	0,93	0,78	0,79
<b>Estimador Chao-1</b>	114,30	50,69	50,67

### 6.1.1.5. Similaridade

Para representar graficamente a similaridade na composição de espécies entre as áreas foi utilizada análise de ordenação de escalonamento multidimensional não métrico (NMDS; CLARKE E WARWICK 1994). Não

obstante, também foi aplicada uma análise multivariada de similaridade (ANOSIM) para avaliar se a composição de espécies entre as áreas amostrais diferiu estatisticamente.

É possível observar através do diagrama de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS;  $stress=0,15$ ) uma sobreposição parcial entre as três unidades amostrais. Por se tratar de uma análise de ordenação quanto mais próximo e sobrepostos os polígonos convexos, maior a similaridade na composição de espécies entre as áreas (figura 26). Através da aplicação da análise de similaridade (ANOSIM) para rigor estatístico, observou-se que não houve diferença significativa ( $R= 0,006$ ;  $p>0,05$ ) na composição de espécies de abelhas entre as unidades amostrais.

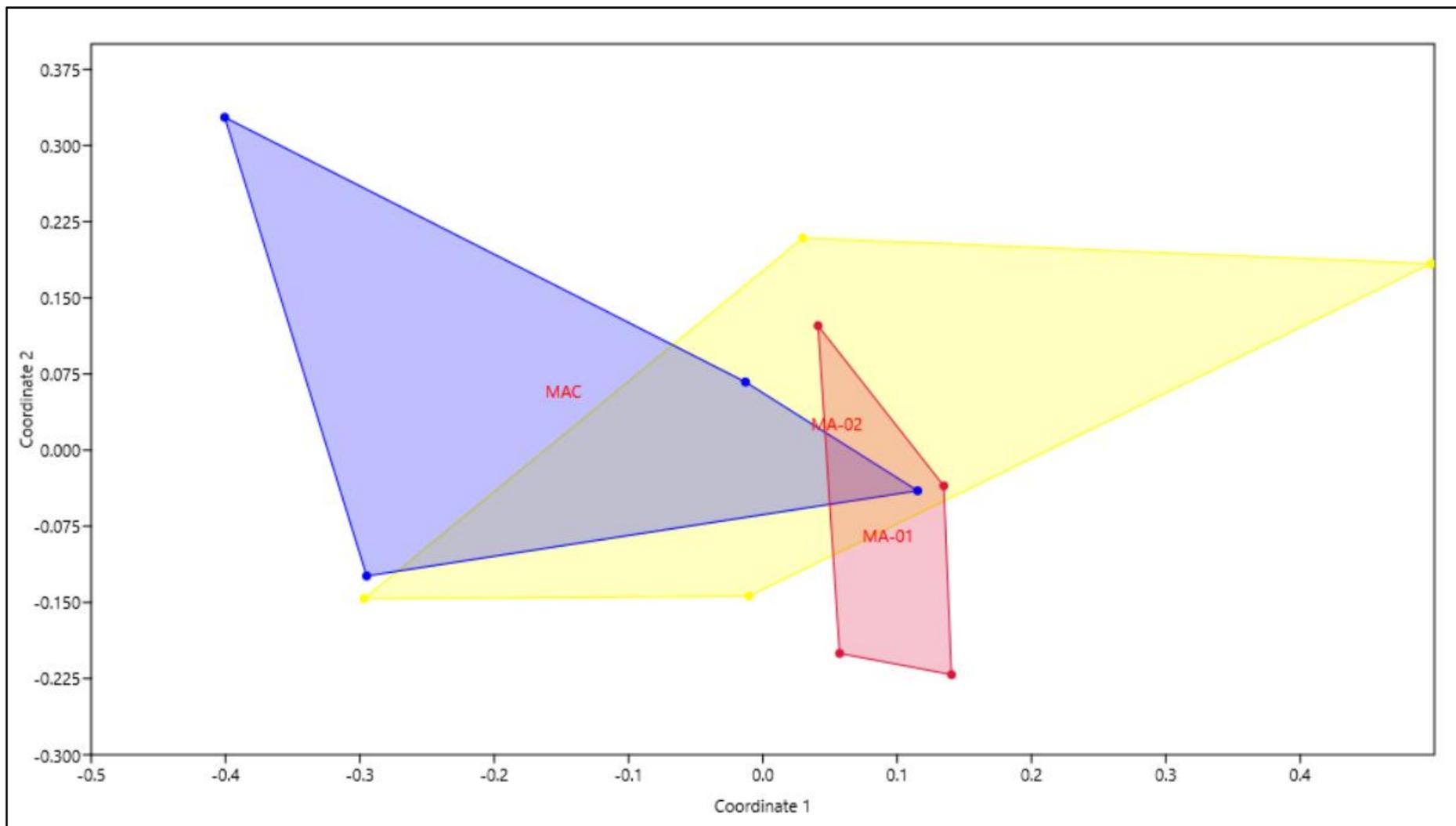


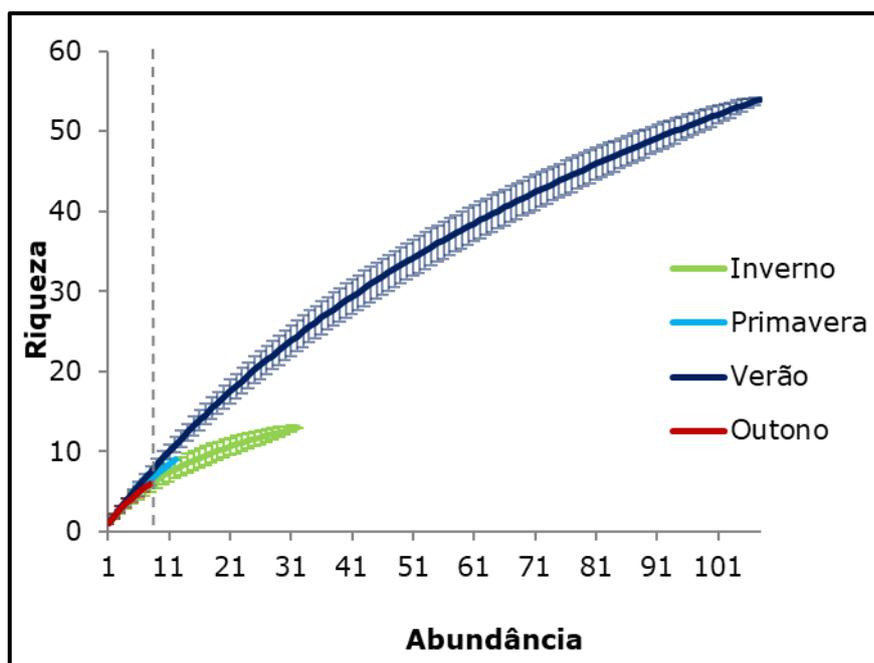
Figura 26 - Diagrama do nMDS considerando composição e abundância das espécies da entomofauna entre as unidades amostrais (*stress=0,151*).

#### 6.1.1.6. Sazonalidade

Variações sazonais de temperatura e umidade são importantes determinantes de padrões ecológicos de biodiversidade das espécies. Desta forma, realizou-se a análise da rarefação por indivíduos, sendo possível comparar a diversidade entre as diferentes estações nas quais foi realizado o monitoramento. Este é um dos métodos mais simples de avaliar se duas ou mais comunidades são diferentes em relação a diversidade (MAGURRAN, 2011). Para tal, deve-se verificar se a diversidade observada da menor comunidade está inserida dentro do intervalo de confiança de 95 % da curva de rarefação da comunidade maior. A comparação é feita no ponto em que o nível de abundância da maior comunidade se emparelha com o nível da menor comunidade (MAGURRAN, 2011), no caso, o outono (figura 27).

Os resultados das curvas demonstram que ao corrigir a diferença na abundância de indivíduos onde a comparação é realizada, não há diferença no número de espécies registradas entre as diferentes estações, devido à sobreposição nos intervalos de confiança (figura 27).

Entretanto, pode-se verificar através dos dados brutos apresentados na tabela 8, que o verão e primavera apresentaram os maiores números absolutos de riqueza e abundância. Esses valores são esperados, visto que em estações mais quentes há maior atividade de himenópteros (BARTOLOMEUS *et al.*, 2011).



**Figura 27 - Rarefação por indivíduos entre as estações do ano para o grupo de entomofauna.**

**Tabela 8 - Parâmetros ecológicos entre as campanhas realizadas para o grupo de entomofauna.**

Parâmetros	Primavera	Verão	Outono	Inverno
<b>Riqueza</b>	9	54	6	13
<b>Abundância</b>	12	108	8	32
<b>Dominância</b>	0,1	0,0	0,2	0,1
<b>Índice de Simpson</b>	0,9	1,0	0,8	0,9
<b>Índice de Shannon</b>	2,1	3,8	1,7	2,3
<b>Equitabilidade</b>	1,0	0,9	1,0	0,9
<b>Estimador Chao-1</b>	19,5	83,0	8,0	18,0

#### 6.1.1.7. Status de conservação e ocorrência

Não foram encontradas espécies da entomofauna consideradas ameaçadas em qualquer nível (internacional, nacional e estadual). Contudo, cabe nota que muitos táxons ainda carecem de avaliações sobre grau de ameaça enquanto outros carecem de revisões atualizadas sobre o respectivo status de conservação. Portanto, é aplicável o interesse científico de uma maneira geral, buscando gerar informações para melhor entendimento sobre padrões corológicos, temporais e aspectos conservacionistas. Dentre a

entomofauna registrada foi observada uma espécie exótica introduzida, a abelha-europeia (*Apis mellifera*).

#### 6.1.1.8. Registros fotográficos



**Figura 28 - Colmeia de abelhas nativas registrada durante programa de monitoramento de fauna.**



**Figura 29 - Colmeia de abelhas nativas registrada durante programa de monitoramento de fauna.**

## **6.1.2. Herpetofauna**

### **6.1.2.1. Composição das espécies**

Considerando as campanhas já realizadas foram registradas 31 espécies entre répteis e anfíbios, sendo 26 espécies pertencentes à ordem Anura (anfíbios) e cinco à ordem Squamata (répteis).

A tabela 9 apresenta a classificação taxonômica, nome popular, bem como informações acerca dos status de conservação e ocorrência das espécies registradas.

Tabela 9 - Espécies da herpetofauna registradas durante o monitoramento de fauna.

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Campanhas	Status de ocorrência	Status de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	<b>ANURA</b>								
	<b>Brachycephalidae</b>								
1	<i>Ischnocnema henselii</i>	rãzinha-do-folhicho	CP1 1 2 3 4	E	-	-	LC	-	-
	<b>Bufo</b>								
2	<i>Rhinella icterica</i>	sapo-cururu	CP1 2 3 4	E	-	-	LC	-	-
3	<i>Rhinella ornata</i>	sapo-cururuzinho	CP1 CP2 4	E	-	-	LC	-	-
	<b>Centrolenidae</b>								
4	<i>Vitreorana uranoscopa</i>	rã-de-vidro	2 3 4	E	-	-	LC	-	-
	<b>Hylidae</b>								
5	<i>Aplastodiscus albosignatus</i>	perereca	CP1 CP2 1 2 3 4	E	-	-	LC	-	-
6	<i>Boana albopunctata</i>	perereca-cabrinha	CP2 3	R	-	-	LC	-	-
7	<i>Boana bischoffi</i>	perereca	1 2	E	-	-	LC	-	-
8	<i>Boana faber</i>	sapo-ferreiro	CP1 CP2 2 3 4	E	-	-	LC	-	-
9	<i>Boana pulchella</i>	-	C03	E	-	-	LC	-	-
10	<i>Dendropsophus minutus</i>	pererequina-do-brejo	CP2 2 3 4	R	-	-	LC	-	-
11	<i>Dendropsophus sanborni</i>	pererequina-do-brejo	CP2	R	-	-	LC	-	-
12	<i>Scinax catharinae</i>	-	2	-	-	-	LC	-	-
13	<i>Scinax fuscovarius</i>	raspa-cuia	2 3	R	-	-	LC	-	-
14	<i>Scinax perereca</i>	perereca-de-banheiro	CP1 CP2	E	-	-	LC	-	-
	<b>Leptodactylidae</b>								
15	<i>Adenomera marmorata</i>	rãzinha-do-folhicho	C03	E	-	-	LC	-	-
16	<i>Adenomera nana</i>	rãzinha-do-folhicho	CP1	E	-	-	LC	-	-
17	<i>Leptodactylus luctator</i>	rãzinha-do-folhicho	4	R	-	-	-	-	-
18	<i>Leptodactylus notoaktites</i>	rãzinha-pingo-de-chuva	3 4	E	-	-	LC	-	-
19	<i>Physalaemus cuvieri</i>	rãzinha-do-folhicho	CP1 CP2 2 3	R	-	-	LC	-	-
20	<i>Physalaemus gracilis</i>	rã-chorona	2	R	-	-	LC	-	-
21	<i>Physalaemus lateristriga</i>	rãzinha-do-folhicho	CP1,2 3	E	-	-	LC	-	-
22	<i>Physalaemus maculiventris</i>	rãzinha-do-folhicho	2	E	-	-	LC	-	DD

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Campanhas	Status de ocorrência	Status de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	<b>Odontophrynidae</b>								
23	<i>Odontophrynus reigi</i>	sapo-boi	2	-	-	-	-	-	-
24	<i>Proceratophrys boiei</i>	sapo-de-chifres	CP1 CP2 3 4	E	-	-	LC	-	-
25	<i>Proceratophrys brauni</i>	sapo-de-chifres	2	E	-	-	LC	-	-
	<b>Ranidae</b>								
26	<i>Aquarana catesbeiana</i>	rã-touro	CP2 1 3	EI	-	-	LC	-	-
	<b>SQUAMATA</b>								
	<b>Dipsadidae</b>								
27	<i>Dipsas mikanii</i>	dormideira	CP2	-	-	-	LC	-	-
28	<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i>	cobra-de-capim	3	R	-	-	LC	-	-
29	<i>Thamnodynastes strigatus</i>	corredeira-lisa	1	-	-	-	LC	-	-
	<b>Teiidae</b>								
30	<i>Salvator merianae</i>	lagarto-teiú	CP1	R	-	ANEXO II	LC	-	-
	<b>Viperidae</b>								
31	<i>Bothrops jararaca</i>	jararaca	4	R	-	-	LC	-	-

**Legendas:** Status de ocorrência: R: residente; E: endêmico (sensu Haddad *et al.*, 2013). Status de conservação: PAN (Plano de Ação Nacional): MA: Herpetofauna ameaçada da Mata Atlântica; CITES (Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção): ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção; Int.: Internacional; Nac.: Nacional; Est.: Estadual; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada. **Referências bibliográficas:** PAN: MA: Portaria nº 48/2015; CITES: Instrução Normativa MMA nº 1/2014. Internacional: IUCN 2023. Nacional: Portaria nº 148/2022. Estadual: Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (MIKICH; BÉRNILS, 2004).

### 6.1.2.2. Abundância absoluta e relativa

Um total de 432 indivíduos foram registrados para herpetofauna. Para os anfíbios, as famílias mais expressivas foram Hylidae (n=161, S=10) e Leptodactylidae (n=114, S=8), respectivamente, tanto para riqueza quanto para abundância (figura 30 e tabela 10)

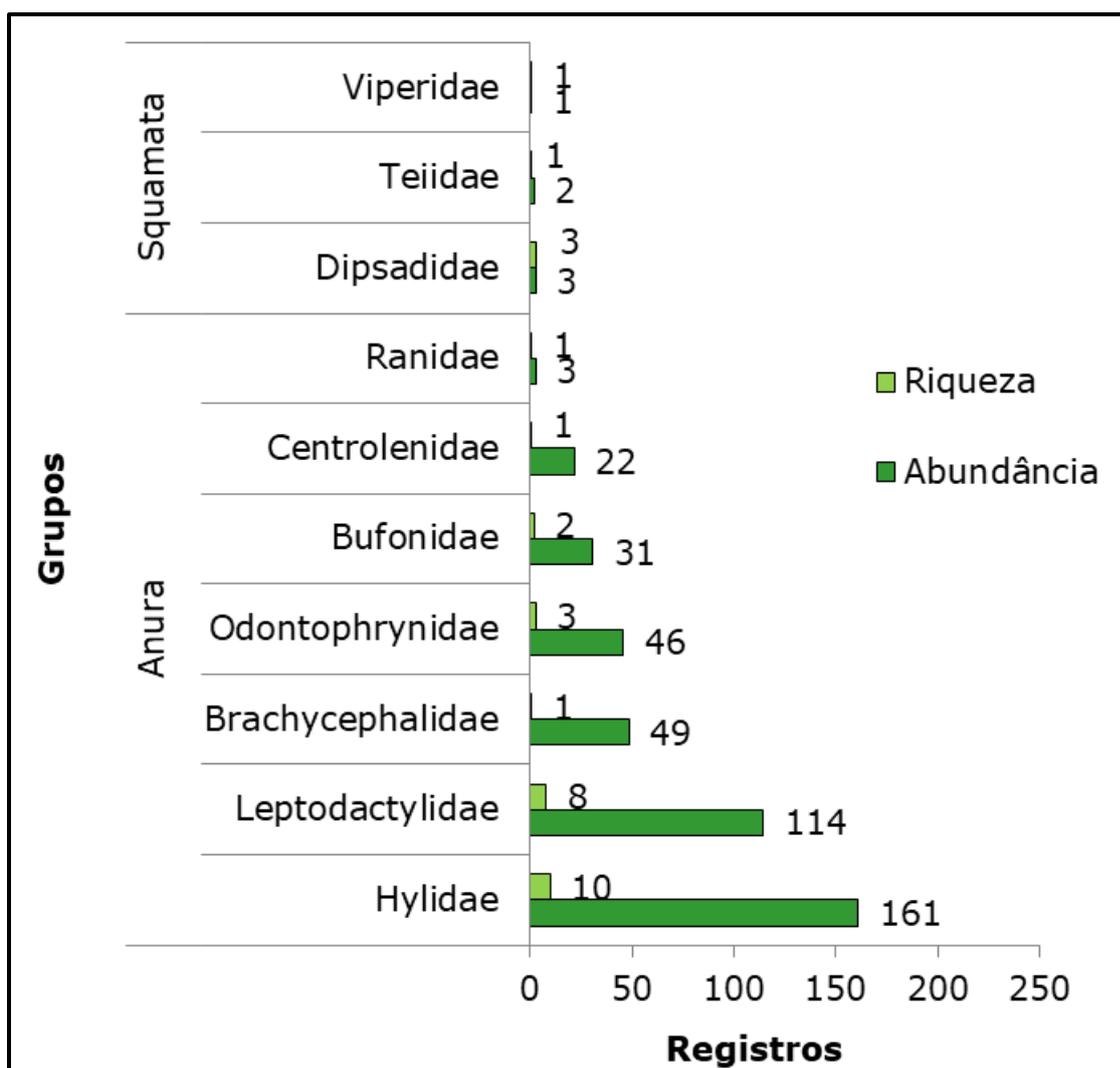


Figura 30 - Abundância e riqueza registrada para os grupos da herpetofauna presentes na região do empreendimento.

A nível específico, a maior expressividade se deu às espécies *Aplastodiscus albosignatus* (15,2%) e *Physalaemus cuvieri* (12,6%). Em relação aos répteis foram registrados seis (06) indivíduos, todos pertencentes à ordem Squamata, sendo dois (02) indivíduos correspondentes a família Teiidae (lagarto-teiú), três (03) indivíduos a família Dipsadidae (serpentes) e, um (01) indivíduo pertencente à família Viperidae (serpente de interesse clínico sanitário), ver figura 31.

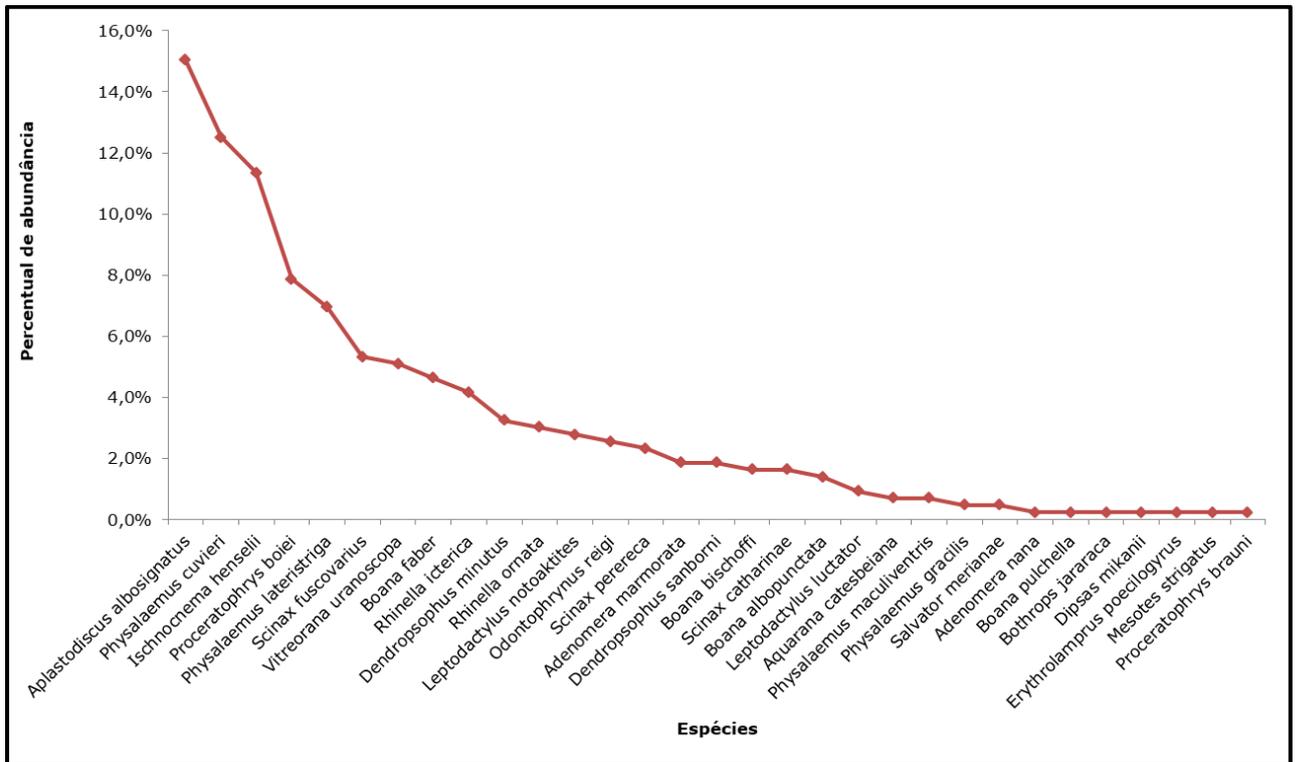


Figura 31 - Percentual de abundância da herpetofauna registrada na região do empreendimento.

Tabela 10 – Abundância relativa da herpetofauna durante as campanhas do programa de monitoramento de fauna.

Táxon	Pré-obra		Instalação				Total Geral	%
	CP1	CP2	C01	C02	C03	C04		
<b>Anura</b>	<b>74</b>	<b>57</b>	<b>13</b>	<b>90</b>	<b>160</b>	<b>29</b>	<b>423</b>	<b>97,9%</b>
<b>Brachycephalidae</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>28</b>	<b>3</b>	<b>49</b>	<b>11,3%</b>
<i>Ischnocnema henselii</i>	2	-	4	12	28	3	49	11,3%
<b>Bufonidae</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>31</b>	<b>7,2%</b>
<i>Rhinella icterica</i>	4	-	-	9	3	2	18	4,2%
<i>Rhinella ornata</i>	11	1	-	-	-	1	13	3,0%
<b>Centrolenidae</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>5</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>22</b>	<b>5,1%</b>
<i>Vitreorana uranoscopa</i>	-	-	-	5	13	4	22	5,1%
<b>Hylidae</b>	<b>14</b>	<b>43</b>	<b>9</b>	<b>41</b>	<b>42</b>	<b>12</b>	<b>161</b>	<b>37,3%</b>
<i>Aplastodiscus albosignatus</i>	7	10	7	25	15	1	65	15,0%
<i>Boana albopunctata</i>	-	5	-	-	1	-	6	1,4%
<i>Boana bischoffi</i>	-	-	2	5	-	-	7	1,6%
<i>Boana faber</i>	2	12	-	1	2	3	20	4,6%
<i>Boana pulchella</i>	-	-	-	-	1	-	1	0,2%
<i>Dendropsophus minutus</i>	-	3	-	1	2	8	14	3,2%
<i>Dendropsophus sanborni</i>	-	8	-	-	-	-	8	1,9%
<i>Scinax catharinae</i>	-	-	-	7	-	-	7	1,6%
<i>Scinax fuscovarius</i>	-	-	-	2	21	-	23	5,3%
<i>Scinax perereca</i>	5	5	-	-	-	-	10	2,3%
<b>Leptodactylidae</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>11</b>	<b>58</b>	<b>5</b>	<b>114</b>	<b>26,4%</b>
<i>Adenomera sp.</i>	-	-	-	-	8	-	8	1,9%
<i>Adenomera nana</i>	1	-	-	-	-	-	1	0,2%
<i>Leptodactylus luctator</i>	-	-	-	-	-	4	4	0,9%
<i>Leptodactylus notoaktites</i>	-	-	-	-	11	1	12	2,8%

<i>Physalaemus cuvieri</i>	22	10	-	1	21	-	54	12,5%
<i>Physalaemus gracilis</i>	-	-	-	2	-	-	2	0,5%
<i>Physalaemus lateristriga</i>	7	-	-	5	18	-	30	6,9%
<i>Physalaemus maculiventris</i>	-	-	-	3	-	-	3	0,7%
<b>Ranidae</b>	-	1	1	-	1	-	3	0,7%
<i>Aquarana catesbeiana</i>	-	1	1	-	1	-	3	0,7%
<b>Odontophrynidae</b>	<b>13</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>46</b>	<b>10,6%</b>
<i>Odontophrynus reigi</i>	-	-	-	11	-	-	11	2,5%
<i>Proceratophrys boiei</i>	13	3	-	-	16	2	34	7,9%
<i>Proceratophrys brauni</i>	-	-	-	1	-	-	1	0,2%
<b>SQUAMATA</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>1,4%</b>
<b>Dipsadidae</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>3</b>	<b>0,7%</b>
<i>Dipsas mikanii</i>	-	1	-	-	-	-	1	0,2%
<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i>	-	-	-	-	1	-	1	0,2%
<i>Mesotes strigatus</i>	-	-	1	-	-	-	1	0,2%
<b>Teiidae</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>0,5%</b>
<i>Salvator merianae</i>	2	-	-	-	-	-	2	0,5%
<b>Viperidae</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0,2%</b>
<i>Bothrops jararaca</i>	-	-	-	-	-	1	1	0,2%
<b>Total Geral</b>	<b>76</b>	<b>59</b>	<b>15</b>	<b>90</b>	<b>162</b>	<b>30</b>	<b>432</b>	<b>100,0%</b>

### 6.1.2.3. Suficiência amostral

Para as análises estatísticas foram consideradas apenas as espécies encontradas através dos métodos sistematizados, desconsiderando também as espécies exóticas. Desta forma, das 31 espécies registradas para a herpetofauna são utilizadas 28 espécies, excluindo das análises *Boana pulchella* (perereca-do-banhado), *Erythrolamprus poecilogyrus* (cobra-de-capim) por terem sido registradas pelo método de encontro ocasional e *Aquarana catesbeiana* (rã-touro) por se tratar de uma espécie exótica.

Ao observar a curva de rarefação é possível perceber uma tendência à estabilização (figura 32), embora ainda não tenha ocorrido. A estimativa realizada através de dois estimadores, Michaelis-Menten e Chao-2, apontam que ainda seria possível adicionar mais duas (02) espécies a riqueza local (figura 33 e figura 34).

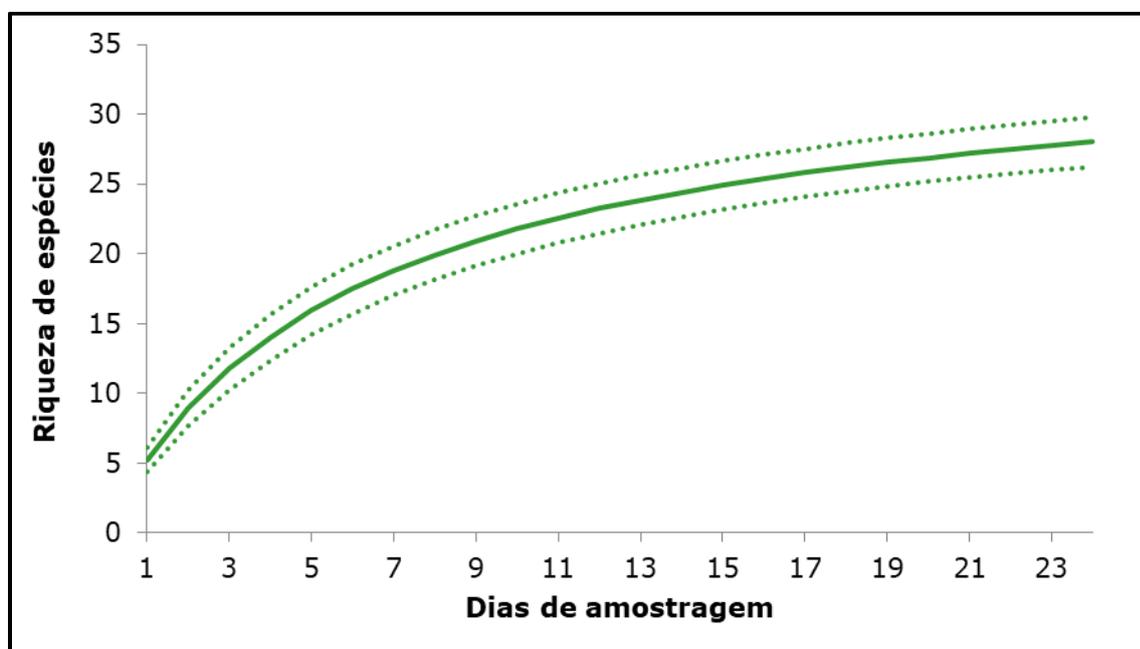
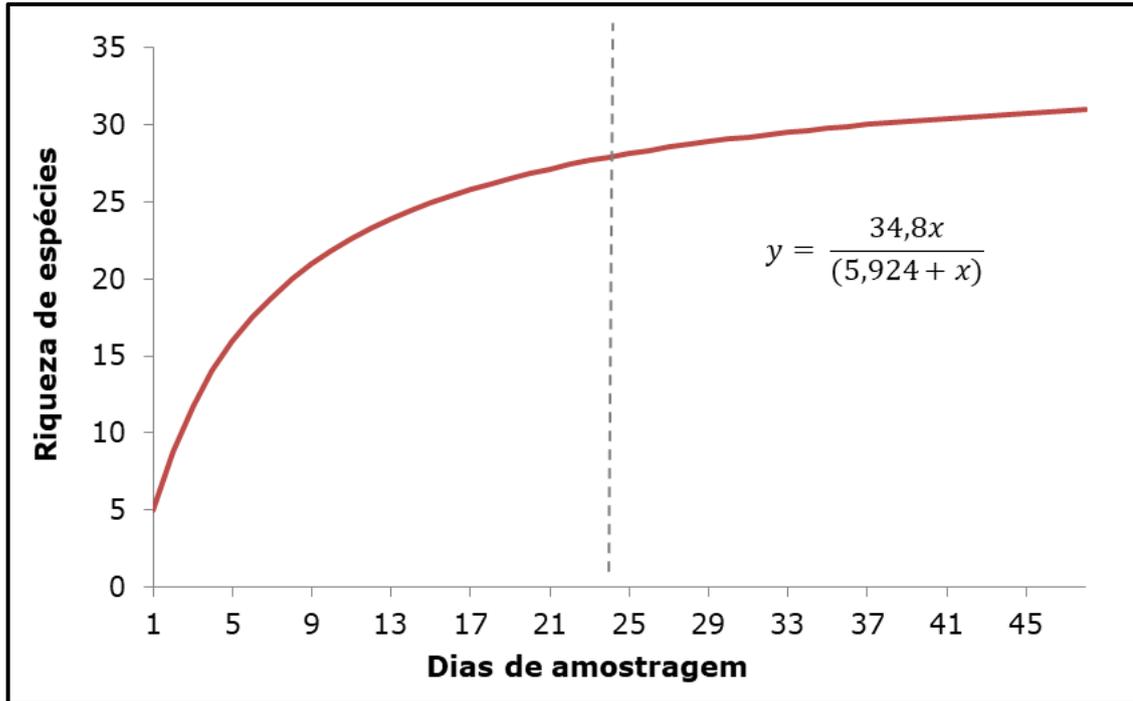
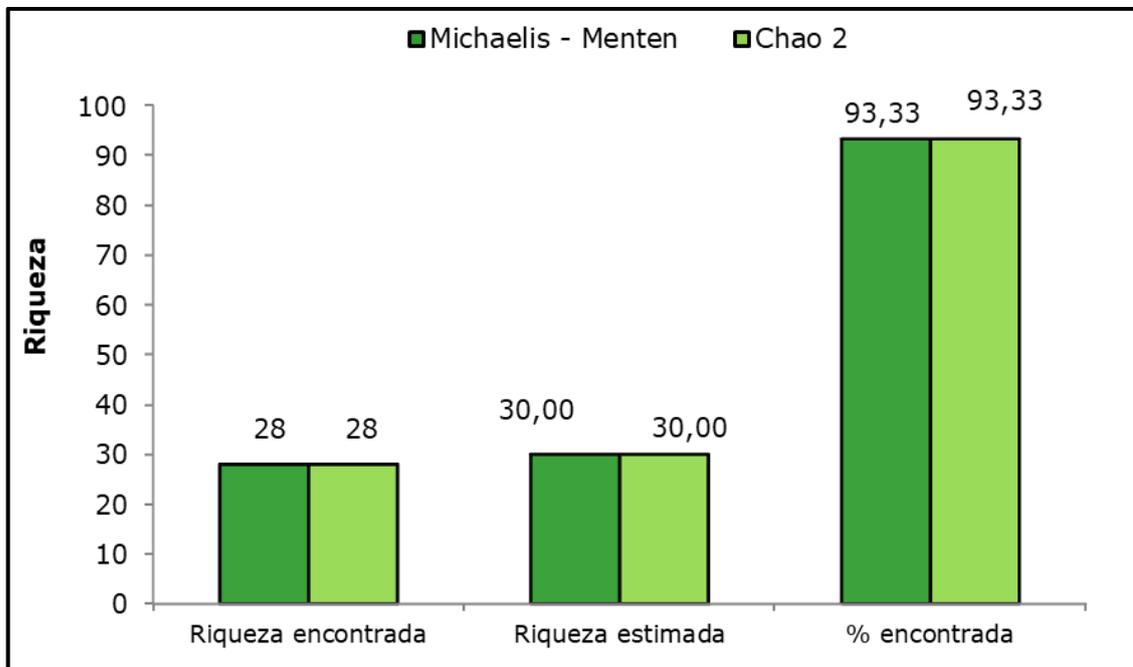


Figura 32 - Curva de rarefação (linha contínua) e intervalos de confiança (linha pontilhada) por dias de amostragem para o grupo da herpetofauna.

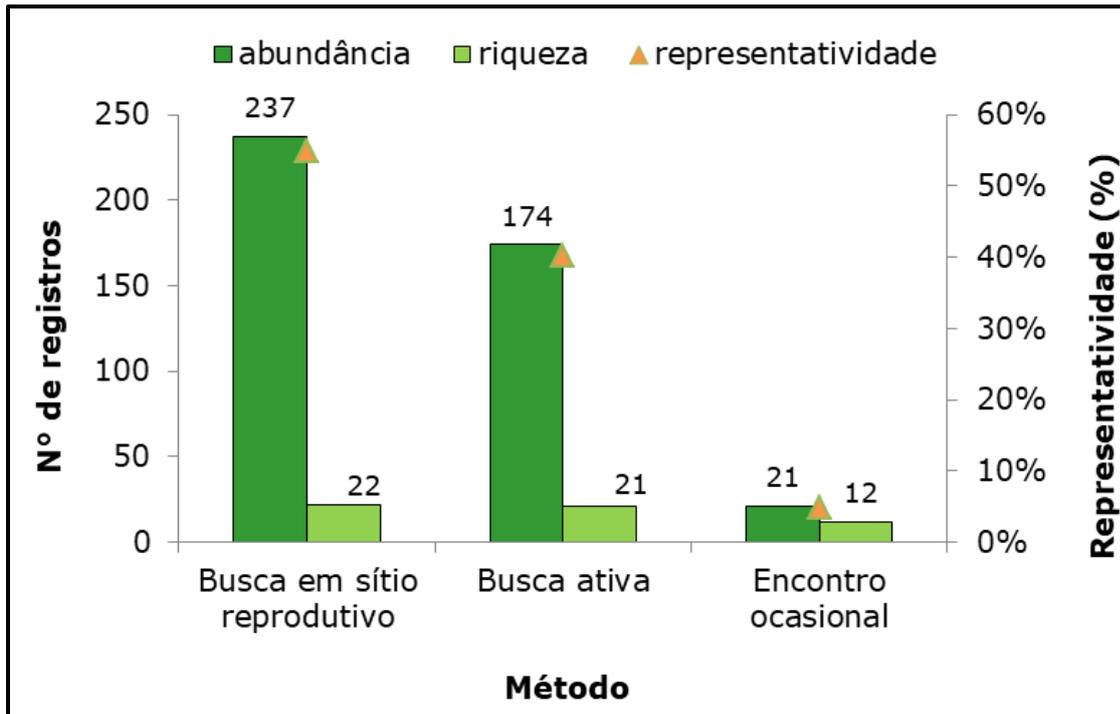


**Figura 33 - Projeção pelo modelo de Michaelis-Menten para a amostragem da herpetofauna. A linha tracejada indica o esforço realizado até o presente momento.**



**Figura 34 – Comparativo entre diferentes estimadores de riqueza encontrada e estimada durante as seis campanhas de monitoramento.**

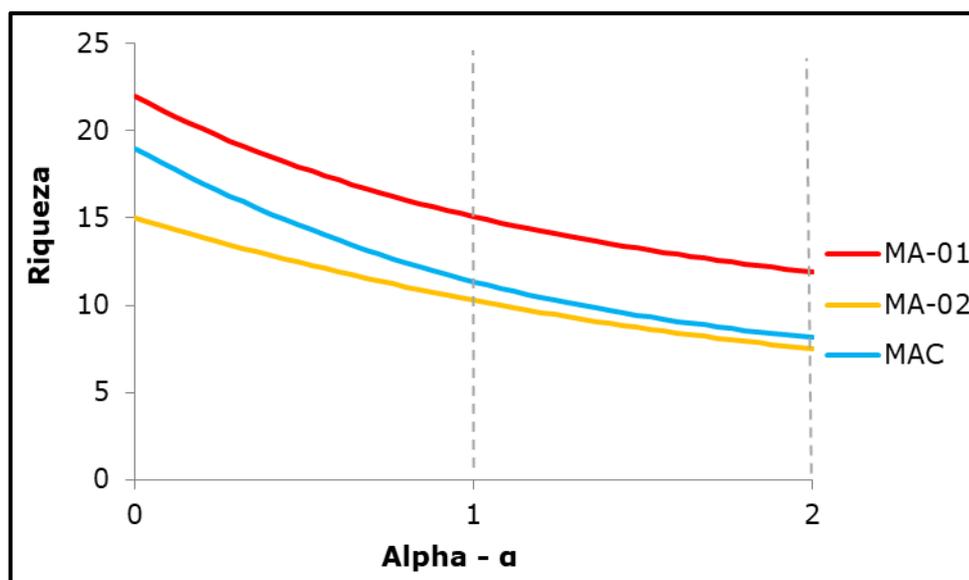
Quanto às metodologias utilizadas, tanto para riqueza quanto para abundância, o método de busca em sítio reprodutivo foi o mais eficiente, contemplando 22 espécies e 237 indivíduos, seguido pelo método de busca ativa (noturna e diurna) (n=174, S=21) e encontro ocasional (n=21, S=12), respectivamente (figura 35).



**Figura 35 – Riqueza, abundância e representatividade dos métodos de amostragem de herpetofauna registrada na região do empreendimento.**

#### 6.1.2.4. Perfil de diversidade e equitabilidade

Analisando os perfis de diversidade calculados através do índice de Renyi apresentados para as unidades amostrais, é possível perceber que MA-01 apresenta valores mais elevados de riqueza e diversidade, tanto para o índice proporcional ao de Shannon ( $\alpha=1$ ) quanto para proporcional ao de Simpson ( $\alpha=2$ ). A unidade amostral MA-02 foi tanto a menos diversa quanto a de menor riqueza e abundância registrada (figura 36). Este padrão é corroborado pelos índices de diversidade (Shannon e Simpson), equitabilidade (Pielou) e dominância calculados e apresentados na tabela 11.



**Figura 36 - Perfis de diversidade da herpetofauna entre as unidades amostrais, sendo o índice de *Shannon* em  $\alpha=1$  e o índice de *Simpson* em  $\alpha=2$ .**

**Tabela 11 - Parâmetros ecológicos entre as unidades amostrais para o grupo de herpetofauna.**

Parâmetros	MA-01	MA-02	MAC
<b>Riqueza</b>	22	15	19
<b>Abundância</b>	195	105	110
<b>Dominância</b>	0,08	0,13	0,12
<b>Índice de <i>Simpson</i></b>	0,92	0,87	0,88
<b>Índice de <i>Shannon</i></b>	2,71	2,33	2,43
<b>Equitabilidade</b>	0,88	0,86	0,83
<b>Estimador <i>Chao-1</i></b>	25	16	24

### 6.1.2.5. Similaridade

Em síntese, o diagrama de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS), gerado a partir do índice de similaridade de Bray-Curtis, demonstra sobreposição entre as unidades amostrais (stress=0,29) (figura 37), isto é, coordenadas dos dados ocupando os mesmos quadrantes, não apresentando uma segregação marcante das unidades amostrais ao longo dos eixos observados. Através da aplicação da análise de similaridade (ANOSIM) para rigor estatístico, observou-se um valor de R negativo (R = -0,047) que corresponde a uma variação muito pequena entre os grupos,

corroborando a análise gráfica do nMDS, com o valor de  $p = 0,93$  e resultados não significativos. Neste sentido, não se pode afirmar que há diferença significativa na composição de espécies entre as áreas amostradas.

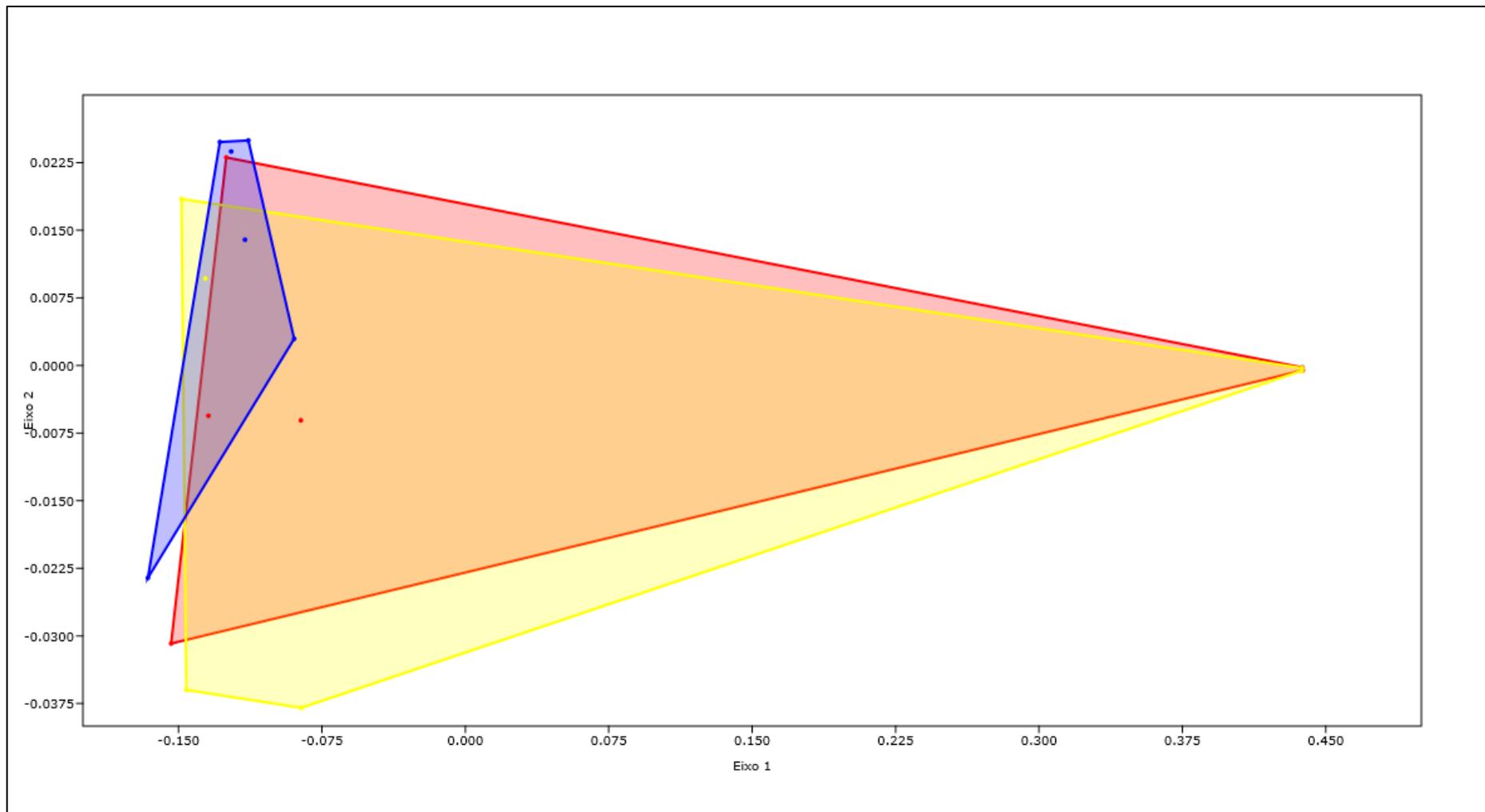
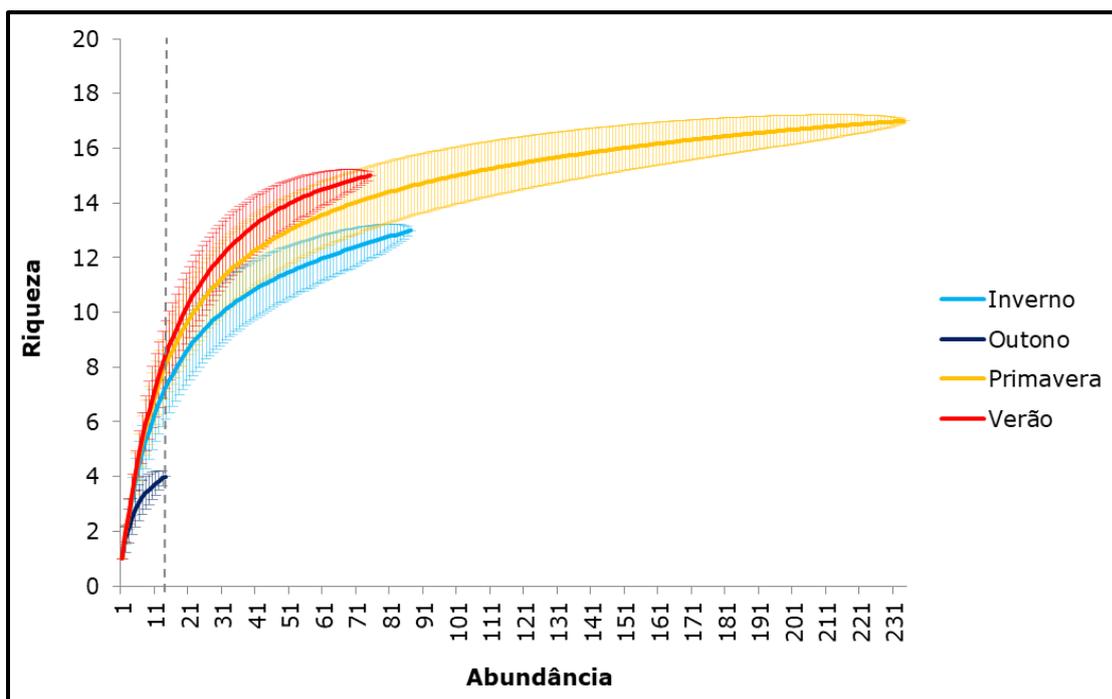


Figura 37 - Diagrama do nMDS considerando composição e abundância das espécies da herpetofauna entre as unidades amostrais (*stresS=0,29*).

### 6.1.2.6. Sazonalidade

A partir da análise de rarefação entre as diferentes campanhas sazonais, ao corrigir a diferença na abundância das espécies observa-se que o outono foi a estação que apresentou a menor diversidade, sendo esta diferença significativa pela não sobreposição dos intervalos de confiança (figura 38).



**Figura 38 - Rarefação por indivíduo entre as estações amostradas.**

Através dos parâmetros ecológicos calculados é possível notar que a primavera, verão apresentam os maiores valores de riqueza, diversidade e equitabilidade, sendo a estação do outono a que se apresenta de forma mais díspar, com menores valores de riqueza e abundância influenciando nos valores dos índices calculados (tabela 12).

**Tabela 12- Parâmetros ecológicos entre as estações do ano para o grupo de herpetofauna.**

<b>Parâmetros</b>	<b>Inverno</b>	<b>Outono</b>	<b>Primavera</b>	<b>Verão</b>
<b>Riqueza</b>	13	4	17	15
<b>Abundância</b>	87	14	234	75
<b>Dominância</b>	0,15	0,36	0,10	0,10
<b>Índice de Simpson</b>	0,85	0,64	0,90	0,90
<b>Índice de Shannon</b>	2,18	1,17	2,45	2,45
<b>Equitabilidade</b>	0,85	0,84	0,86	0,91
<b>Estimador Chao-1</b>	14,5	4	17,33	15,25

#### **6.1.2.7. Status de conservação e ocorrência**

Até a sexta campanha de monitoramento de fauna não foram registradas espécies da herpetofauna consideradas ameaçadas em qualquer nível (internacional, nacional e estadual). Nenhuma das espécies registradas se encontra categorizada em algum Plano de Ação Nacional (PAN). No entanto, a espécie *Salvator merianae* (lagarto-teiú) é mencionada nos anexos da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES), estando listado no anexo II (*i.e.*, espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção).

Em relação ao estado de endemismo, 16 são endêmicas (HADDAD *et al.*, 2013), a exemplo de *Proceratophrys boiei* (sapo-de-chifres) e *Physalaemus lateristriga* (rãzinha-do-folhicho). Ressalta-se o registro de uma espécie exótica invasora, a rã-touro (*Aquarana catesbeiana*).

#### 6.1.2.8. Espécies associadas a ambientes ripícolas.

Todas as espécies de anfíbios registradas possuem dependência de ambientes úmidos ou ripícolas, principalmente na fase de girinos. Já quanto aos répteis, nenhuma das cinco espécies registradas possuem associação estrita com ambientes ripícolas.

#### 6.1.2.9. Registros fotográficos

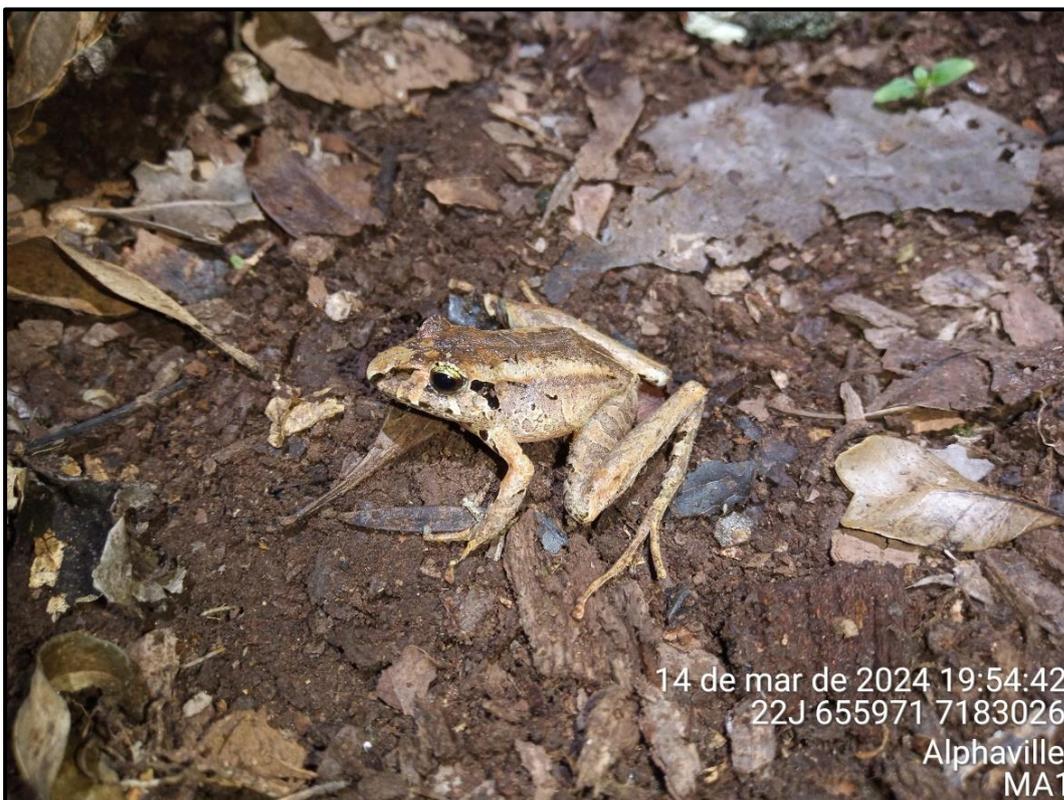


Figura 39 - Registro de rãzinha-do-folhico (*Ischnocnema henselii*).



Figura 40 – Registro de jararaca (*Bothrops jararaca*).



Figura 41 – Registro de sapo-cururu (*Rhinella icterica*).



**Figura 42 – Registro de sapo-martelo (*Boana faber*).**



**Figura 43 – Registro de pererequinha-do-brejo (*Dendropsophus minutus*).**



**Figura 44 – Registro de sapo-de-chifres (*Proceratophrys boiei*).**

### **6.1.3. Avifauna**

#### **6.1.3.1. Composição de espécies**

Durante as campanhas de monitoramento de avifauna realizadas até o momento foram registradas 183 espécies, distribuídas em 46 famílias e 21 ordens, totalizando 7723 registros.

A classificação taxonômica, nome popular, bem como informações acerca dos status de conservação e ocorrência das espécies registradas são apresentadas na tabela 13.

**Tabela 13 - Espécies da avifauna registradas durante o monitoramento de fauna.**

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Campanha	Status de ocorrência	Status de conservação				
					PAN	CITES	Int	Nac	Est
	<b>Accipitriformes</b>								
	<b>Accipitridae</b>								
1	<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-cauda-curta	2 4	BR	-	ANEXO II	LC	-	-
2	<i>Geranoospiza caerulescens</i>	gavião-pernilongo	CP1	BR	-	ANEXO II	LC	-	-
3	<i>Harpagus diodon</i>	gavião-bombachinha	CP1	BR	-	ANEXO II	LC	-	-
4	<i>Leptodon cayanensis</i>	gavião-gato	CP1 2 4	BR	-	ANEXO II	LC	-	-
5	<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	CP1 CP2 1 2 3 4	BR	-	ANEXO II	LC	-	-
6	<i>Spizaetus tyrannus</i>	gavião-pega-macaco	CP1 1 4	BR	-	-	LC	-	VU
	<b>Anseriformes</b>								
	<b>Anatidae</b>								
7	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	marreca-ananaí	CP1 2 4	BR	-	-	LC	-	-
8	<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato	CP2 2 4	BR	-	ANEXO III	LC	-	-
	<b>Apodiformes</b>								
	<b>Apodidae</b>								
9	<i>Chaetura cinereiventris</i>	andorinhão-de-sobre-cinzento	CP1	BR	-	-	LC	-	-
10	<i>Chaetura meridionalis</i>	andorinhão-do-temporal	2	BR	-	-	LC	-	-
	<b>Trochilidae</b>								
11	<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	CP2 4	BR	-	ANEXO II	LC	-	-
12	<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	3	-	-	-	LC	-	-
13	<i>Florisuga fusca</i>	beija-flor-preto	CP1 4	BR	-	ANEXO II	LC	-	-
14	<i>Leucochloris albicollis</i>	beija-flor-de-papo-branco	CP1 1 2 4	BR	-	ANEXO II	LC	-	-
15	<i>Stephanoxis loddigesii</i>	beija-flor-de-topete-azul	CP1 1 2 4	BR	-	ANEXO II	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Campanha	Status de ocorrência	Status de conservação				
					PAN	CITES	Int	Nac	Est
16	<i>Thalurania glaucopsis</i>	beija-flor-de-fronte-violeta	CP2	BR	-	ANEXO II	LC	-	-
	<b>Caprimulgiformes</b>								
	<b>Caprimulgidae</b>								
17	<i>Lurocalis semitorquatus</i>	tuju	CP1	BR	-	-	LC	-	-
18	<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau	CP1 CP2 2 4	BR	-	-	LC	-	-
	<b>Cathartiformes</b>								
	<b>Cathartidae</b>								
19	<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	1 4	BR, VA (N)	-	-	LC	-	-
20	<i>Coragyps atratus</i>	urubu-preto	CP1 CP2 1 2 3 4	BR	-	-	LC	-	-
	<b>Charadriiformes</b>								
	<b>Charadriidae</b>								
21	<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	CP1 CP2 1 2 3 4	BR	-	-	LC	-	-
	<b>Columbiformes</b>								
	<b>Columbidae</b>								
22	<i>Columbina squammata</i>	rolinha-fogo-apagou	CP1	BR	-	-	LC	-	-
23	<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	CP1 CP2 2 3 4	BR	-	-	LC	-	-
24	<i>Geotrygon montana</i>	pariri	CP2 4	BR	-	-	LC	-	-
25	<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-de-testa-branca	CP1 CP2 2 4	BR	-	-	LC	-	-
26	<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	CP1 CP2 1 2 3 4	BR	-	-	LC	-	-
27	<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega	CP2 2	BR	-	-	LC	-	-
28	<i>Patagioenas picazuro</i>	pomba-asa-branca	CP1 CP2 1 2 3 4	BR	-	-	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Campanha	Status de ocorrência	Status de conservação				
					PAN	CITES	Int	Nac	Est
29	<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	CP1 CP2 1 2 4	BR	-	-	LC	-	-
	<b>Coraciiformes</b>								
	<b>Alcedinidae</b>								
30	<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	1 4	BR	-	-	LC	-	-
31	<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	CP1 CP2 1 2 4	BR	-	-	LC	-	-
	<b>Cuculiformes</b>								
	<b>Cuculidae</b>								
32	<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	CP2 3	BR	-	-	LC	-	-
33	<i>Dromococcyx pavoninus</i>	peixe-frito-pavonino	CP1 3 4	BR	-	-	LC	-	-
34	<i>Guira guira</i>	anu-branco	CP1 1 3	BR	-	-	LC	-	-
35	<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	CP1 CP2 1 2 3 4	BR	-	-	LC	-	-
36	<i>Tapera naevia</i>	saci	CP1 2 4	BR	-	-	LC	-	-
	<b>Falconiformes</b>								
	<b>Falconidae</b>								
37	<i>Caracara plancus</i>	carcará	CP1 1 2 4	BR	-	ANEXO II	LC	-	-
38	<i>Falco peregrinus</i>	falcão-peregrino	4	-	-	-	LC	-	-
39	<i>Micrastur ruficollis</i>	falcão-caburé	2	BR	-	ANEXO II	LC	-	-
40	<i>Micrastur semitorquatus</i>	falcão-relógio	2	BR	-	ANEXO II	LC	-	-
41	<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	CP1 CP2 1 2 3 4	BR	-	ANEXO II	LC	-	-
	<b>Galliformes</b>								
	<b>Cracidae</b>								
42	<i>Penelope obscura</i>	jacaguaçu	CP2 1 2 4	BR	-	-	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Campanha	Status de ocorrência	Status de conservação				
					PAN	CITES	Int	Nac	Est
	<b>Gruiformes</b>								
	<b>Aramidae</b>								
43	<i>Aramus guarauna</i>	carão	CP1 1 2	BR	-	-	LC	-	-
	<b>Rallidae</b>								
44	<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	CP1 CP2 1 2 3 4	BR	-	-	LC	-	-
45	<i>Gallinula galeata</i>	galinha-d'água	CP1 2 4	BR	-	-	LC	-	-
46	<i>Pardirallus nigricans</i>	saracura-sanã	CP2	BR	-	-	LC	-	-
	<b>Nyctibiiformes</b>								
	<b>Nyctibiidae</b>								
47	<i>Nyctibius griseus</i>	urutau	CP1	BR	-	-	LC	-	-
	<b>Passeriformes</b>								
	<b>Conopophagidae</b>								
48	<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente	CP1 CP2 1 2 3 4	BR	-	-	LC	-	-
	<b>Corvidae</b>								
49	<i>Cyanocorax caeruleus</i>	gralha-azul	2	BR	-	-	-	-	-
50	<i>Cyanocorax chrysops</i>	gralha-picaça	CP1 CP2 1 2 4	BR	-	-	LC	-	-
	<b>Dendrocolaptidae</b>								
51	<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	arapaçu-grande	CP1 CP2 1 2 4	BR	-	-	LC	-	-
52	<i>Lepidocolaptes falcinellus</i>	arapaçu-escamoso-do-sul	CP1 1 2 4	BR	-	-	LC	-	-
53	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	CP1 CP2 1 2 3 4	BR	-	-	LC	-	-
54	<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	arapaçu-rajado	CP1 CP2 1 2 4	BR	-	-	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Campanha	Status de ocorrência	Status de conservação				
					PAN	CITES	Int	Nac	Est
	<b>Fringillidae</b>								
55	<i>Cyanophonia cyanocephala</i>	gaturamo-rei	CP1 4	BR	-	-	-	-	-
56	<i>Euphonia chalybea</i>	cais-cais	CP1 1 2	BR	-	-	NT	-	-
57	<i>Spinus magellanicus</i>	pintassilgo	CP1 CP2 1 2 4	BR	-	-	LC	-	-
	<b>Furnariidae</b>								
58	<i>Clibanornis dendrocolaptoides</i>	cisqueiro	CP1 CP2 1 2 4	BR	-	-	LC	-	-
59	<i>Cranioleuca obsoleta</i>	arredio-oliváceo	CP1 CP2 1 2 4	BR	-	-	LC	-	-
60	<i>Dendroma rufa</i>	limpa-folha-de-testa-baia	CP1 CP2 1 2 4	BR	-	-	-	-	-
61	<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	CP1 CP2 1 2 3 4	BR	-	-	LC	-	-
62	<i>Heliobletus contaminatus</i>	trepadorzinho	4	-	-	-	LC	-	-
63	<i>Leptasthenura setaria</i>	grimpeiro	CP1 CP2 1 2 4	BR	-	-	NT	-	-
64	<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca	CP2 1 4	BR	-	-	LC	-	-
65	<i>Synallaxis cinerascens</i>	pi-puí	CP1 CP2 1 2 4	BR	-	-	LC	-	-
66	<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	CP1 1 2 3 4	BR	-	-	LC	-	-
67	<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	CP1 CP2 1 2 3 4	BR	-	-	LC	-	-
68	<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	trepador-quiete	CP2 1 2 4	BR	-	-	LC	-	-
	<b>Hirundinidae</b>								
69	<i>Progne chalybea</i>	andorinha-grande	2	BR	-	-	LC	-	-
70	<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	CP1	BR	-	-	LC	-	-
71	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	CP1 CP2 2 3	BR, VI (S)	-	-	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Campanha	Status de ocorrência	Status de conservação				
					PAN	CITES	Int	Nac	Est
72	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	CP1 2 4	BR	-	-	LC	-	-
73	<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	andorinha-de-sobre-branco	CP2	BR	-	-	LC	-	-
	<b>Icteridae</b>								
74	<i>Agelaioides badius</i>	asa-de-telha	CP2	BR	-	-	LC	-	-
75	<i>cacicus chrysopterus</i>	tecelão	CP1 CP2 1 2 3 4	BR	-	-	LC	-	-
76	<i>Cacicus haemorrhous</i>	guaxe	CP1 CP2 1 2 4	BR	-	-	LC	-	-
77	<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	CP1 CP2 1 2	BR	-	-	LC	-	-
78	<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	chupim-do-brejo	CP2	BR	-	-	LC	-	-
	<b>Mimidae</b>								
79	<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	CP2 3	BR	-	-	LC	-	-
	<b>Parulidae</b>								
80	<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	CP1 CP2 1 2 3 4	BR	-	-	LC	-	-
81	<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra	CP1 CP2 3 4	BR	-	-	LC	-	-
82	<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	pula-pula-assobiador	CP1 CP2 1 2 3 4	BR	-	-	LC	-	-
83	<i>Setophaga pitaiayumi</i>	mariquita	CP1 CP2 1 2 3 4	BR	-	-	LC	-	-
	<b>Passerellidae</b>								
84	<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	CP1	BR	-	-	LC	-	-
85	<i>Arremon semitorquatus</i>	tico-tico-do-mato	CP2	BR, En	-	-	LC	-	-
86	<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	CP1 CP2 1 2 3 4	BR	-	-	LC	-	-
	<b>Pipridae</b>								

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Campanha	Status de ocorrência	Status de conservação				
					PAN	CITES	Int	Nac	Est
87	<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	CP1 CP2 1 2 3 4	BR	-	-	LC	-	-
	<b>Platyrinchidae</b>								
88	<i>Platyrinchus mystaceus</i>	patinho	1 2 3 4	BR	-	-	LC	-	-
	<b>Rhynchocyclidae</b>								
89	<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	CP1 1 3 4	BR	-	-	LC	-	-
90	<i>Mionectes rufiventris</i>	abre-asa-de-cabeça-cinza	CP2 4	BR	-	-	LC	-	-
91	<i>Phylloscartes ventralis</i>	borboletinha-do-mato	CP1 CP2 1 2 4	BR	-	-	LC	-	-
92	<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i>	tororó	CP1 CP2 1 2 3 4	BR	-	-	LC	-	-
93	<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	bico-chato-de-orelha-preta	CP1 1 2 4	BR	-	-	LC	-	-
	<b>Scleruridae</b>								
94	<i>Sclerurus scansor</i>	vira-folha	CP1 CP2 1 2 4	BR	-	-	LC	-	-
	<b>Thamnophilidae</b>								
95	<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa	CP2 1 2 4	BR	-	-	LC	-	-
96	<i>Pyriglena leucoptera</i>	papa-taoca-do-sul	3	-	-	-	LC	-	-
97	<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata	CP1 CP2 1 2 3 4	BR	-	-	LC	-	-
98	<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	choca-de-chapéu-vermelho	CP1 CP2 4	BR	-	-	LC	-	-
	<b>Thraupidae</b>								
99	<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	3	-	-	-	LC	-	-
100	<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho	1 2 4	BR	-	-	LC	-	-
101	<i>Coryphospingus cucullatus</i>	tico-tico-rei	CP2	BR	-	-	LC	-	-
102	<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	1 2	BR	-	-	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Campanha	Status de ocorrência	Status de conservação				
					PAN	CITES	Int	Nac	Est
103	<i>Hemithraupis guira</i>	saíra-de-papo-preto	CP1 CP2 1 2 4	BR	-	-	LC	-	-
104	<i>Microspingus cabanisi</i>	quete-do-sul	CP1 CP2 1 2 4	BR	-	-	LC	-	-
105	<i>Pipraeidea melanonota</i>	saíra-viúva	CP1 1 2 4	BR	-	-	LC	-	-
106	<i>Rauenia bonariensis</i>	sanhaço-papa-laranja	2	BR	-	-	LC	-	106
107	<i>Saltator maxillosus</i>	bico-grosso	CP1 1 2 4	BR	-	-	LC	-	-
108	<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	CP1 CP2 1 2 3 4	BR	-	-	LC	-	-
109	<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	CP1 CP2 1 2 3 4	BR	-	-	LC	-	-
110	<i>Sicalis luteola</i>	tipio	CP2	BR	-	-	LC	-	-
111	<i>Sporophila caerulescens</i>	coleirinho	CP1 4	BR	-	-	LC	-	-
112	<i>Stephanophorus diadematus</i>	sanhaço-frade	CP1 1 2 4	BR	-	-	LC	-	-
113	<i>Stilpnia preciosa</i>	saíra-preciosa	CP1 CP2 1 2 4	BR	-	-	LC	-	-
114	<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	CP1 CP2 1 2 4	BR	-	-	LC	-	-
115	<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	4	-	-	-	LC	-	-
116	<i>Thlypopsis pyrrhocomma</i>	cabecinha-castanha	CP1 1 2	BR	-	-	LC	-	-
117	<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzento	CP1 CP2 3 4	BR	-	-	LC	-	-
118	<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete	CP2 1 2 4	BR	-	-	LC	-	-
119	<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	CP2 4	BR	-	-	LC	-	-
	<b>Tityridae</b>								
120	<i>Pachyramphus castaneus</i>	caneleiro	1 2 4	BR	-	-	LC	-	-
121	<i>Pachyramphus polychopterus</i>	caneleiro-preto	CP1 CP2 3 4	BR	-	-	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Campanha	Status de ocorrência	Status de conservação				
					PAN	CITES	Int	Nac	Est
122	<i>Pachyramphus validus</i>	caneleiro-de-chapéu-preto	CP1 CP2 1 4	BR	-	-	LC	-	-
123	<i>Pachyramphus viridis</i>	caneleiro-verde	CP1 1 2 4	BR	-	-	LC	-	-
124	<i>Schiffornis virescens</i>	flautim	CP2 4	BR	-	-	LC	-	-
	<b>Troglodytidae</b>								
125	<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	CP1 CP2 1 2 3 4	BR	-	-	-	-	-
	<b>Turdidae</b>								
126	<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	CP1 CP2 1 2 3 4	BR	-	-	LC	-	-
127	<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	CP1 CP2 1 2 3 4	BR	-	-	LC	-	-
128	<i>Turdus flavipes</i>	sabiá-una	3 4	-	-	-	LC	-	-
129	<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	CP2 2 3 4	BR	-	-	LC	-	-
130	<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	CP1 CP2 1 2 3 4	BR	-	-	LC	-	-
131	<i>Turdus subalaris</i>	sabiá-ferreiro	CP1 4	BR	-	-	LC	-	-
	<b>Tyrannidae</b>								
132	<i>Attila phoenicurus</i>	capitão-castanho	CP2	BR	-	-	LC	-	-
133	<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	CP1 CP2 1 2 3 4	BR	-	-	LC	-	-
134	<i>Contopus cinereus</i>	papa-moscas-cinzento	CP1 1 2 4	BR	-	-	LC	-	-
135	<i>Elaenia mesoleuca</i>	tuque	CP1 CP2 1 2	BR	-	-	LC	-	-
136	<i>Elaenia parvirostris</i>	tuque-pium	CP1 3	BR	-	-	LC	-	-
137	<i>Empidonomus varius</i>	peitica	CP1 CP2 4	BR	-	-	LC	-	-
138	<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado	CP1 CP2 2 3 4	BR	-	-	LC	-	-
139	<i>Legatus leucophaeus</i>	bem-te-vi-pirata	3	-	-	-	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Campanha	Status de ocorrência	Status de conservação				
					PAN	CITES	Int	Nac	Est
140	<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	CP1 CP2 3 4	BR	-	-	LC	-	-
141	<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	CP1 3 4	BR	-	-	LC	-	-
142	<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	CP1 CP2 3 4	BR	-	-	LC	-	-
143	<i>Myiopagis caniceps</i>	guaracava-cinzenta	CP1 CP2 1 2 4	BR	-	-	LC	-	-
144	<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	CP1 2 3 4	BR	-	-	LC	-	-
145	<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	CP1 CP2 3	BR	-	-	LC	-	-
146	<i>Phyllomyias fasciatus</i>	piolhinho	CP1	BR	-	-	LC	-	-
147	<i>Phyllomyias virescens</i>	piolhinho-verdoso	CP1 1 2	BR	-	-	LC	-	-
148	<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	CP1 CP2 1 2 3 4	BR	-	-	LC	-	-
149	<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho	1 2 4	BR, VI (W)	-	-	LC	-	-
150	<i>Tyranniscus burmeisteri</i>	piolhinho-chiador	1 4	BR	-	-	-	-	-
151	<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	CP1 CP2 3 4	BR	-	-	LC	-	-
152	<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha	CP2 3	BR	-	-	LC	-	-
	<b>Vireonidae</b>								
153	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	CP1 CP2 1 2 3 4	BR	-	-	LC	-	-
154	<i>Hylophilus poicilotis</i>	verdinho-coroado	CP1 1 2 4	BR	-	-	LC	-	-
155	<i>Vireo chivi</i>	juruviara	CP1 CP2 3 4	BR	-	-	LC	-	-
	<b>Xenopidae</b>								
156	<i>Xenops minutus</i>	bico-virado-miúdo	3	-	-	-	LC	-	-
157	<i>Xenops rutilans</i>	bico-virado-carijó	3	-	-	-	LC	-	-
	<b>Pelecaniformes</b>								
	<b>Ardeidae</b>								

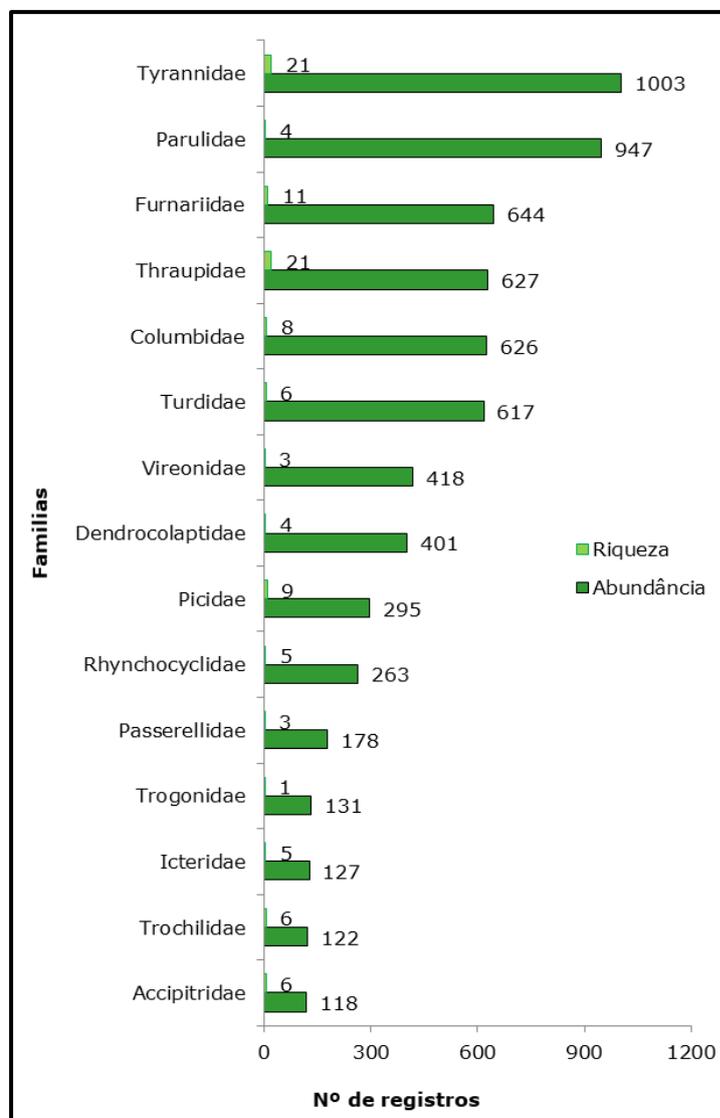
Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Campanha	Status de ocorrência	Status de conservação				
					PAN	CITES	Int	Nac	Est
158	<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	CP1 4	BR	-	-	LC	-	-
159	<i>Nycticorax nycticorax</i>	socó-dorminhoco	CP2	BR	-	-	LC	-	-
160	<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-faceira	CP1 CP2 1 2 4	BR	-	-	LC	-	-
	<b>Threskiornithidae</b>								
161	<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	coró-coró	1 2 3 4	BR	-	-	LC	-	-
162	<i>Phimosus infuscatus</i>	tapicuru	CP1 CP2 1 2 4	BR	-	-	LC	-	-
163	<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca	CP1 CP2 2 4	BR	-	-	LC	-	-
	<b>Piciformes</b>								
	<b>Picidae</b>								
164	<i>Campephilus robustus</i>	pica-pau-rei	CP2	BR	-	-	LC	-	-
165	<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	CP1 CP2 1 2 3 4	BR	-	-	LC	-	-
166	<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	CP1 2 3 4	BR	-	-	LC	-	-
167	<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	CP1 CP2 1 2 4	BR	-	-	LC	-	-
168	<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	CP1 1 2 4	BR	-	-	LC	-	-
169	<i>Melanerpes flavifrons</i>	benedito-de-testa-amarela	CP2	BR	-	-	LC	-	-
170	<i>Piculus aurulentus</i>	pica-pau-dourado	CP1 CP2 1 2 4	BR	-	-	NT	-	-
171	<i>Picumnus temminckii</i>	picapauzinho-de-coleira	CP2 1 2 4	BR	-	-	LC	-	-
172	<i>Veniliornis spilogaster</i>	pica-pau-verde-carijó	CP1 CP2 1 2 4	BR	-	-	LC	-	-
	<b>Ramphastidae</b>								
173	<i>Ramphastos dicolorus</i>	tucano-de-bico-verde	CP1 CP2 2 4	BR	-	ANEXO III	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Campanha	Status de ocorrência	Status de conservação				
					PAN	CITES	Int	Nac	Est
	<b>Psittaciformes</b>								
	<b>Psittacidae</b>								
174	<i>Brotogeris tirica</i>	periquito-rico	CP2 1 2 4	BR, En	-	ANEXO II	LC	-	-
175	<i>Pionopsitta pileata</i>	cuiú-cuiú	1 2 4	BR	-	ANEXO I	LC	-	-
176	<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca-verde	2 4	BR	-	ANEXO II	LC	-	-
177	<i>Pyrrhura frontalis</i>	tiriba-de-testa-vermelha	4	-	-	-	LC	-	-
	<b>Strigiformes</b>								
	<b>Strigidae</b>								
178	<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	3 4	-	-	-	LC	-	-
179	<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	CP1	BR	-	ANEXO II	LC	-	-
180	<i>Megascops</i>	corujinha-do-sul	CP2 1 2 4	BR	-	ANEXO II	LC	-	-
	<b>Suliformes</b>								
	<b>Anhingidae</b>								
181	<i>Anhinga anhinga</i>	biguatinga	CP1	BR	-	-	LC	-	-
	<b>Tinamiformes</b>								
	<b>Tinamidae</b>								
182	<i>Crypturellus obsoletus</i>	inhambuagaçu	CP1 CP2 1 2	BR	-	-	LC	-	-
	<b>Trogoniformes</b>								
	<b>Trogonidae</b>								
183	<i>Trogon surrucura</i>	surucuá-variado	CP1 CP2 1 2	BR	-	-	LC	-	-

**Legendas:** Status de ocorrência (CBRO, 2021): BR: residentes ou migrante reprodutivo, VI= visitante sazonal não reprodutivo, VI (S): Oriundos do Sul, VI (N): Oriundos do norte; VI (E): Oriundos do leste e VI (W): Oriundos de áreas a oeste do território brasileiro. VA =vagante (ocorrência irregular e casual no Brasil), VA (S): oriundo do sul, VA (N):do norte, VA (E): do leste, VA (W): do oeste, ou VA: sem uma direção de origem definida; #: status presumido, mas não confirmado, Ex: espécie extinta ou extinta na natureza, En: espécie endêmica do Brasil, In: espécie exótica ou doméstica naturalizada, introduzida no Brasil ou em países vizinhos. **Estado de conservação:** PAN: Plano de Ação Nacional. **CITES:** Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação. **Int.:** Internacional; **Nac.:** Nacional; **Est.:** Estadual; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; VU. **Referências bibliográficas:** Internacional: IUCN 2023; Nacional: Portaria MMA nº 148/2022; Estadual: Decreto Estadual do Paraná nº 11.797/2018; Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (MIKICH & BÉRNILS, 2004); CITES: Instrução Normativa MMA nº 1/2014.

### 6.1.3.2. Abundância absoluta e relativa

Um total de 7723 registros foram contabilizados. A família mais representativa em quantidade de registros foi a Tyrannidae com 1003 registros, seguida de Parulidae, com 947 contatos. Já em riqueza de espécies, as famílias Tyrannidae e Thraupidae apresentaram 21 espécies, seguidas de Furnariidae, com 11 espécies (figura 45). Já em relação as ordens, a mais representativa foi a dos Passeriformes, com 110 espécies e 5894 registros, representando 76% dos registros conforme a tabela 14



**Figura 45 - Abundância e riqueza registrada das famílias mais representativas da avifauna presentes na região do empreendimento.**

**Tabela 14 – Abundância relativa da avifauna durante as campanhas do programa de monitoramento de fauna.**

Táxon	Pré-obra		Instalação				Total Geral	%
	CP1	CP2	C01	C02	C03	C04		
<b>Accipitriformes</b>	<b>27</b>	<b>16</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>9</b>	<b>21</b>	<b>118</b>	<b>1,53%</b>
<b>Accipitridae</b>	<b>27</b>	<b>16</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>9</b>	<b>21</b>	<b>118</b>	<b>1,53%</b>
<i>Buteo brachyurus</i>	-	-	-	1	-	1	2	0,03%
<i>Geranospiza caerulescens</i>	2	-	-	-	-	-	2	0,03%
<i>Harpagus diodon</i>	1	-	-	-	-	-	1	0,01%
<i>Leptodon cayanensis</i>	3	-	-	4	-	1	8	0,10%
<i>Rupornis magnirostris</i>	20	16	12	18	9	17	92	1,19%
<i>Spizaetus tyrannus</i>	1	-	10	-	-	2	13	0,17%
<b>Anseriformes</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	-	<b>8</b>	-	<b>3</b>	<b>15</b>	<b>0,19%</b>
<b>Anatidae</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	-	<b>8</b>	-	<b>3</b>	<b>15</b>	<b>0,19%</b>
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	3	-	-	6	-	2	11	0,14%
<i>Cairina moschata</i>	-	1	-	2	-	1	4	0,05%
<b>Apodiformes</b>	<b>17</b>	<b>3</b>	<b>45</b>	<b>34</b>	<b>1</b>	<b>25</b>	<b>125</b>	<b>1,62%</b>
<b>Apodidae</b>	<b>2</b>	-	-	<b>1</b>	-	-	<b>3</b>	<b>0,04%</b>
<i>Chaetura cinereiventris</i>	2	-	-	-	-	-	2	0,03%
<i>Chaetura meridionalis</i>	-	-	-	1	-	-	1	0,01%
<b>Trochilidae</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>45</b>	<b>33</b>	<b>1</b>	<b>25</b>	<b>122</b>	<b>1,58%</b>
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	-	2	-	-	-	1	3	0,04%
<i>Eupetomena macroura</i>	-	-	-	-	1	-	1	0,01%
<i>Florisuga fusca</i>	2	-	-	-	-	1	3	0,04%
<i>Leucochloris albicollis</i>	5	-	4	13	-	7	29	0,38%
<i>Stephanoxis loddigesii</i>	8	-	41	20	-	16	85	1,10%
<i>Thalurania glaucopis</i>	-	1	-	-	-	-	1	0,01%
<b>Caprimulgiformes</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	-	<b>3</b>	-	<b>1</b>	<b>13</b>	<b>0,17%</b>
<b>Caprimulgidae</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	-	<b>3</b>	-	<b>1</b>	<b>13</b>	<b>0,17%</b>
<i>Lurocalis semitorquatus</i>	5	-	-	-	-	-	5	0,06%

Táxon	Pré-obra		Instalação				Total Geral	%
	CP1	CP2	C01	C02	C03	C04		
<i>Nyctidromus albicollis</i>	2	2	-	3	-	1	8	0,10%
<b>Cathartiformes</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>30</b>	<b>0,39%</b>
<b>Cathartidae</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>30</b>	<b>0,39%</b>
<i>Cathartes aura</i>	-	-	2	-	-	1	3	0,04%
<i>Coragyps atratus</i>	6	2	6	5	4	4	27	0,35%
<b>Charadriiformes</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>25</b>	<b>21</b>	<b>10</b>	<b>94</b>	<b>1,22%</b>
<b>Charadriidae</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>25</b>	<b>21</b>	<b>10</b>	<b>94</b>	<b>1,22%</b>
<i>Vanellus chilensis</i>	6	15	17	25	21	10	94	1,22%
<b>Columbiformes</b>	<b>112</b>	<b>116</b>	<b>86</b>	<b>95</b>	<b>104</b>	<b>113</b>	<b>626</b>	<b>8,11%</b>
<b>Columbidae</b>	<b>112</b>	<b>116</b>	<b>86</b>	<b>95</b>	<b>104</b>	<b>113</b>	<b>626</b>	<b>8,11%</b>
<i>Columbina squammata</i>	1	-	-	-	-	-	1	0,01%
<i>Columbina talpacoti</i>	1	1	-	2	1	5	10	0,13%
<i>Geotrygon montana</i>	-	1	-	-	-	2	3	0,04%
<i>Leptotila rufaxilla</i>	19	18	-	1	-	6	44	0,57%
<i>Leptotila verreauxi</i>	47	57	33	36	75	48	296	3,83%
<i>Patagioenas cayennensis</i>	-	2	-	1	-	-	3	0,04%
<i>Patagioenas picazuro</i>	39	36	52	51	28	48	254	3,29%
<i>Zenaida auriculata</i>	5	1	1	4	-	4	15	0,19%
<b>Coraciiformes</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>27</b>	<b>0,35%</b>
<b>Alcedinidae</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>27</b>	<b>0,35%</b>
<i>Chloroceryle amazona</i>	-	-	2	-	-	1	3	0,04%
<i>Megaceryle torquata</i>	9	1	6	3	-	5	24	0,31%
<b>Cuculiformes</b>	<b>29</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>72</b>	<b>0,93%</b>
<b>Cuculidae</b>	<b>29</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>72</b>	<b>0,93%</b>
<i>Crotophaga ani</i>	-	2	-	-	1	-	3	0,04%
<i>Dromococcyx pavoninus</i>	13	-	-	-	2	3	18	0,23%
<i>Guira guira</i>	4	-	1	-	7	-	12	0,16%

Táxon	Pré-obra		Instalação				Total Geral	%
	CP1	CP2	C01	C02	C03	C04		
<i>Piaya cayana</i>	4	3	4	7	2	8	28	0,36%
<i>Tapera naevia</i>	8	-	-	2	-	1	11	0,14%
<b>Falconiformes</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>26</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>95</b>	<b>1,23%</b>
<b>Falconidae</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>26</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>95</b>	<b>1,23%</b>
<i>Caracara plancus</i>	2	-	1	6	-	2	11	0,14%
<i>Falco peregrinus</i>	-	-	-	-	-	1	1	0,01%
<i>Micrastur ruficollis</i>	-	-	-	1	-	-	1	0,01%
<i>Micrastur semitorquatus</i>	-	-	-	1	-	-	1	0,01%
<i>Milvago chimachima</i>	11	15	13	18	12	12	81	1,05%
<b>Galliformes</b>	-	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	-	<b>8</b>	<b>32</b>	<b>0,41%</b>
<b>Cracidae</b>	-	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	-	<b>8</b>	<b>32</b>	<b>0,41%</b>
<i>Penelope obscura</i>	-	8	5	11	-	8	32	0,41%
<b>Gruiformes</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>35</b>	<b>0,45%</b>
<b>Aramidae</b>	<b>1</b>	-	<b>5</b>	<b>1</b>	-	-	<b>7</b>	<b>0,09%</b>
<i>Aramus guarauna</i>	1	-	5	1	-	-	7	0,09%
<b>Rallidae</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>28</b>	<b>0,36%</b>
<i>Aramides saracura</i>	3	3	2	2	1	5	16	0,21%
<i>Gallinula galeata</i>	5	-	-	3	-	3	11	0,14%
<i>Pardirallus nigricans</i>	-	1	-	-	-	-	1	0,01%
<b>Nyctibiiformes</b>	<b>1</b>	-	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>0,01%</b>
<b>Nyctibiidae</b>	<b>1</b>	-	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>0,01%</b>
<i>Nyctibius griseus</i>	1	-	-	-	-	-	1	0,01%
<b>Passeriformes</b>	<b>1132</b>	<b>894</b>	<b>973</b>	<b>959</b>	<b>777</b>	<b>1159</b>	<b>5894</b>	<b>76,32%</b>
<b>Conopophagidae</b>	<b>2</b>	<b>14</b>	<b>17</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>26</b>	<b>70</b>	<b>0,91%</b>
<i>Conopophaga lineata</i>	2	14	17	10	1	26	70	0,91%
<b>Corvidae</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	-	<b>3</b>	<b>33</b>	<b>0,43%</b>
<i>Cyanocorax caeruleus</i>	-	-	-	1	-	-	1	0,01%

Táxon	Pré-obra		Instalação				Total Geral	%
	CP1	CP2	C01	C02	C03	C04		
<i>Cyanocorax chrysops</i>	2	2	13	12	-	3	32	0,41%
<b>Dendrocolaptidae</b>	<b>60</b>	<b>73</b>	<b>72</b>	<b>79</b>	<b>8</b>	<b>109</b>	<b>401</b>	<b>5,19%</b>
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	22	31	25	29	-	41	148	1,92%
<i>Lepidocolaptes falcinellus</i>	5	-	8	7	-	3	23	0,30%
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	26	37	30	29	8	44	174	2,25%
<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	7	5	9	14	-	21	56	0,73%
<b>Fringillidae</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>34</b>	<b>0,44%</b>
<i>Cyanophonia cyanocephala</i>	2	-	-	-	-	3	5	0,06%
<i>Euphonia chalybea</i>	2	-	2	1	-	-	5	0,06%
<i>Spinus magellanicus</i>	7	6	4	4	-	3	24	0,31%
<b>Furnariidae</b>	<b>68</b>	<b>143</b>	<b>119</b>	<b>131</b>	<b>17</b>	<b>166</b>	<b>644</b>	<b>8,34%</b>
<i>Clibanornis dendrocolaptoides</i>	7	4	16	7	-	18	52	0,67%
<i>Cranioleuca obsoleta</i>	11	7	11	4	-	22	55	0,71%
<i>Dendroma rufa</i>	4	19	6	11	-	1	41	0,53%
<i>Furnarius rufus</i>	5	15	13	15	14	10	72	0,93%
<i>Heliobletus contaminatus</i>	-	-	-	-	-	8	8	0,10%
<i>Leptasthenura setaria</i>	14	24	13	26	-	31	108	1,40%
<i>Lochmias nematura</i>	-	12	1	-	-	2	15	0,19%
<i>Synallaxis cinerascens</i>	13	42	31	22	-	32	140	1,81%
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	6	-	10	9	1	20	46	0,60%
<i>Synallaxis spixi</i>	8	18	4	24	2	8	64	0,83%
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	-	2	14	13	-	14	43	0,56%
<b>Hirundinidae</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>26</b>	<b>0,34%</b>
<i>Progne chalybea</i>	-	-	-	1	-	-	1	0,01%
<i>Progne tapera</i>	1	-	-	-	-	-	1	0,01%
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	3	1	-	4	6	-	14	0,18%
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	5	-	-	3	-	1	9	0,12%

Táxon	Pré-obra		Instalação				Total Geral	%
	CP1	CP2	C01	C02	C03	C04		
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	-	1	-	-	-	-	1	0,01%
<b>Icteridae</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>67</b>	<b>19</b>	<b>2</b>	<b>17</b>	<b>127</b>	<b>1,64%</b>
<i>Agelaioides badius</i>	-	2	-	-	-	-	2	0,03%
<i>cacicus chrysopterus</i>	2	1	22	5	2	6	38	0,49%
<i>Cacicus haemorrhous</i>	9	3	44	13	-	11	80	1,04%
<i>Molothrus bonariensis</i>	2	1	1	1	-	-	5	0,06%
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	-	2	-	-	-	-	2	0,03%
<b>Mimidae</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>3</b>	<b>0,04%</b>
<i>Mimus saturninus</i>	-	2	-	-	1	-	3	0,04%
<b>Parulidae</b>	<b>84</b>	<b>257</b>	<b>151</b>	<b>150</b>	<b>126</b>	<b>179</b>	<b>947</b>	<b>12,26%</b>
<i>Basileuterus culicivorus</i>	22	39	41	40	27	35	204	2,64%
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	1	1	-	-	1	4	7	0,09%
<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	34	185	78	70	61	106	534	6,91%
<i>Setophaga pitiayumi</i>	27	32	32	40	37	34	202	2,62%
<b>Passerellidae</b>	<b>45</b>	<b>2</b>	<b>17</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>24</b>	<b>178</b>	<b>2,30%</b>
<i>Ammodramus humeralis</i>	3	-	-	-	-	-	3	0,04%
<i>Arremon semitorquatus</i>	-	1	-	-	-	-	1	0,01%
<i>Zonotrichia capensis</i>	42	1	17	36	54	24	174	2,25%
<b>Pipridae</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>32</b>	<b>17</b>	<b>105</b>	<b>1,36%</b>
<i>Chiroxiphia caudata</i>	4	1	25	26	32	17	105	1,36%
<b>Platyrinchidae</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>25</b>	<b>0,32%</b>
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	-	-	3	9	4	9	25	0,32%
<b>Rhynchocyclidae</b>	<b>43</b>	<b>15</b>	<b>67</b>	<b>62</b>	<b>3</b>	<b>73</b>	<b>263</b>	<b>3,41%</b>
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	6	-	15	-	1	7	29	0,38%
<i>Mionectes rufiventris</i>	-	1	-	-	-	3	4	0,05%
<i>Phylloscartes ventralis</i>	18	6	29	36	-	40	129	1,67%
<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i>	11	8	1	23	2	12	57	0,74%

Táxon	Pré-obra		Instalação				Total Geral	%
	CP1	CP2	C01	C02	C03	C04		
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	8	-	22	3	-	11	44	0,57%
<b>Scleruridae</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>20</b>	<b>47</b>	<b>0,61%</b>
<i>Sclerurus scansor</i>	1	5	14	7	-	20	47	0,61%
<b>Thamnophilidae</b>	<b>14</b>	<b>25</b>	<b>29</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>23</b>	<b>109</b>	<b>1,41%</b>
<i>Dysithamnus mentalis</i>	-	2	4	1	-	4	11	0,14%
<i>Pyriglena leucoptera</i>	-	-	-	-	1	-	1	0,01%
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	13	21	25	11	5	18	93	1,20%
<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	1	2	-	-	-	1	4	0,05%
<b>Thraupidae</b>	<b>144</b>	<b>38</b>	<b>123</b>	<b>82</b>	<b>99</b>	<b>141</b>	<b>627</b>	<b>8,12%</b>
<i>Coereba flaveola</i>	-	-	-	-	13	-	13	0,17%
<i>Conirostrum speciosum</i>	-	-	3	1	-	7	11	0,14%
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	-	1	-	-	-	-	1	0,01%
<i>Dacnis cayana</i>	-	-	4	1	-	-	5	0,06%
<i>Hemithraupis guira</i>	2	3	9	3	-	5	22	0,28%
<i>Microspingus cabanisi</i>	9	3	13	5	-	1	31	0,40%
<i>Pipraeidea melanonota</i>	7	-	7	5	-	1	20	0,26%
<i>Rauenia bonariensis</i>	-	-	-	1	-	-	1	0,01%
<i>Saltator maxillosus</i>	4	-	4	4	-	3	15	0,19%
<i>Saltator similis</i>	13	5	6	22	34	21	101	1,31%
<i>Sicalis flaveola</i>	4	1	6	3	11	4	29	0,38%
<i>Sicalis luteola</i>	-	1	-	-	-	-	1	0,01%
<i>Sporophila caerulescens</i>	2	-	-	-	-	11	13	0,17%
<i>Stephanophorus diadematus</i>	11	-	9	3	-	11	34	0,44%
<i>Stilpnia preciosa</i>	29	1	15	6	-	19	70	0,91%
<i>Tachyphonus coronatus</i>	12	5	7	9	-	16	49	0,63%
<i>Tersina viridis</i>	-	-	-	-	-	2	2	0,03%
<i>Thlypopsis pyrrhocoma</i>	4	-	22	11	-	-	37	0,48%

Táxon	Pré-obra		Instalação				Total Geral	%
	CP1	CP2	C01	C02	C03	C04		
<i>Thraupis sayaca</i>	47	7	-	-	41	29	124	1,61%
<i>Trichothraupis melanops</i>	-	10	18	8	-	6	42	0,54%
<i>Volatinia jacarina</i>	-	1	-	-	-	5	6	0,08%
<b>Tityridae</b>	<b>24</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>8</b>	<b>17</b>	<b>99</b>	<b>1,28%</b>
<i>Pachyramphus castaneus</i>	-	-	8	10	-	6	24	0,31%
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	5	1	-	-	8	3	17	0,22%
<i>Pachyramphus validus</i>	10	14	1	-	-	4	29	0,38%
<i>Pachyramphus viridis</i>	9	-	6	7	-	3	25	0,32%
<i>Schiffornis virescens</i>	-	3	-	-	-	1	4	0,05%
<b>Troglodytidae</b>	<b>20</b>	<b>9</b>	<b>17</b>	<b>32</b>	<b>13</b>	<b>24</b>	<b>115</b>	<b>1,49%</b>
<i>Troglodytes musculus</i>	20	9	17	32	13	24	115	1,49%
<b>Turdidae</b>	<b>135</b>	<b>34</b>	<b>72</b>	<b>115</b>	<b>170</b>	<b>91</b>	<b>617</b>	<b>7,99%</b>
<i>Turdus albicollis</i>	47	7	34	39	28	19	174	2,25%
<i>Turdus amaurochalinus</i>	46	3	3	25	42	32	151	1,96%
<i>Turdus flavipes</i>	-	-	-	-	2	2	4	0,05%
<i>Turdus leucomelas</i>	-	5	-	2	14	1	22	0,28%
<i>Turdus rufiventris</i>	41	19	35	49	84	31	259	3,35%
<i>Turdus subalaris</i>	1	-	-	-	-	6	7	0,09%
<b>Tyrannidae</b>	<b>356</b>	<b>178</b>	<b>87</b>	<b>88</b>	<b>164</b>	<b>130</b>	<b>1003</b>	<b>12,99%</b>
<i>Attila phoenicurus</i>	-	1	-	-	-	-	1	0,01%
<i>Camptostoma obsoletum</i>	23	20	16	20	9	10	98	1,27%
<i>Contopus cinereus</i>	3	-	8	8	-	7	26	0,34%
<i>Elaenia mesoleuca</i>	94	2	2	1	-	-	99	1,28%
<i>Elaenia parvirostris</i>	28	-	-	-	21	-	49	0,63%
<i>Empidonomus varius</i>	19	1	-	-	-	1	21	0,27%
<i>Lathrotriccus euleri</i>	26	30	-	6	3	31	96	1,24%
<i>Legatus leucophaeus</i>	-	-	-	-	2	-	2	0,03%

Táxon	Pré-obra		Instalação				Total Geral	%
	CP1	CP2	C01	C02	C03	C04		
<i>Megarynchus pitangua</i>	12	14	-	-	13	18	57	0,74%
<i>Myiarchus swainsoni</i>	31	-	-	-	13	11	55	0,71%
<i>Myiodynastes maculatus</i>	51	49	-	-	17	2	119	1,54%
<i>Myiopagis caniceps</i>	4	2	4	7	-	4	21	0,27%
<i>Myiophobus fasciatus</i>	2	-	-	2	3	11	18	0,23%
<i>Myiozetetes similis</i>	1	1	-	-	3	-	5	0,06%
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	2	-	-	-	-	-	2	0,03%
<i>Phyllomyias virescens</i>	1	-	15	7	-	-	23	0,30%
<i>Pitangus sulphuratus</i>	44	44	33	31	66	23	241	3,12%
<i>Serpophaga subcristata</i>	-	-	7	6	-	2	15	0,19%
<i>Tyranniscus burmeisteri</i>	-	-	2	-	-	5	7	0,09%
<i>Tyrannus melancholicus</i>	15	13	-	-	13	5	46	0,60%
<i>Tyrannus savana</i>	-	1	-	-	1	-	2	0,03%
<b>Vireonidae</b>	<b>97</b>	<b>61</b>	<b>59</b>	<b>58</b>	<b>60</b>	<b>83</b>	<b>418</b>	<b>5,41%</b>
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	70	60	56	55	24	74	339	4,39%
<i>Hylophilus poicilotis</i>	5	-	3	3	-	1	12	0,16%
<i>Vireo chivi</i>	22	1	-	-	36	8	67	0,87%
<b>Xenopidae</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>3</b>	<b>0,04%</b>
<i>Xenops minutus</i>	-	-	-	-	1	-	1	0,01%
<i>Xenops rutilans</i>	-	-	-	-	2	-	2	0,03%
<b>Pelecaniformes</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>43</b>	<b>0,56%</b>
<b>Ardeidae</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	<b>0,21%</b>
<i>Bubulcus ibis</i>	6	-	-	-	-	1	7	0,09%
<i>Nycticorax nycticorax</i>	-	1	-	-	-	-	1	0,01%
<i>Syrigma sibilatrix</i>	1	1	1	4	-	1	8	0,10%
<b>Threskiornithidae</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>27</b>	<b>0,35%</b>
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	-	-	1	1	3	1	6	0,08%

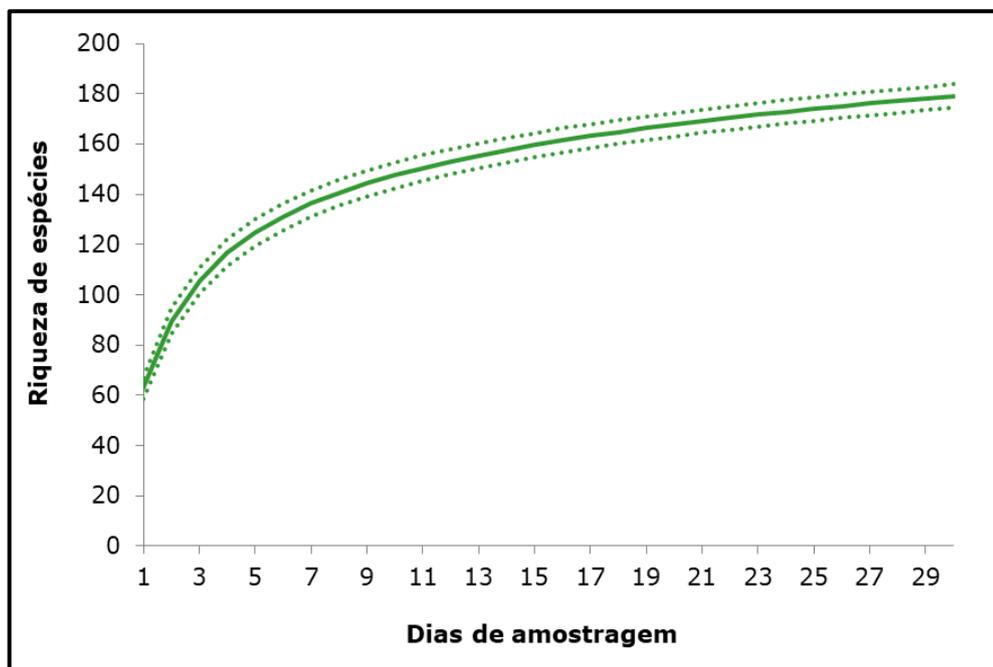
Táxon	Pré-obra		Instalação				Total Geral	%
	CP1	CP2	C01	C02	C03	C04		
<i>Phimosus infuscatus</i>	3	1	1	1	-	1	7	0,09%
<i>Theristicus caudatus</i>	1	7	-	2	-	4	14	0,18%
<b>Piciformes</b>	<b>37</b>	<b>68</b>	<b>71</b>	<b>77</b>	<b>3</b>	<b>45</b>	<b>301</b>	<b>3,90%</b>
<b>Picidae</b>	<b>36</b>	<b>66</b>	<b>71</b>	<b>76</b>	<b>3</b>	<b>43</b>	<b>295</b>	<b>3,82%</b>
<i>Campephilus robustus</i>	-	1	-	-	-	-	1	0,01%
<i>Colaptes campestris</i>	4	16	17	8	2	7	54	0,70%
<i>Colaptes melanochloros</i>	3	-	-	2	1	1	7	0,09%
<i>Dryocopus lineatus</i>	3	2	1	7	-	3	16	0,21%
<i>Melanerpes candidus</i>	2	-	7	2	-	1	12	0,16%
<i>Melanerpes flavifrons</i>	-	2	-	-	-	-	2	0,03%
<i>Piculus aurulentus</i>	11	4	16	17	-	12	60	0,78%
<i>Picumnus temminckii</i>	-	3	3	1	-	3	10	0,13%
<i>Veniliornis spilogaster</i>	13	38	27	39	-	16	133	1,72%
<b>Ramphastidae</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>0,08%</b>
<i>Ramphastos dicolorus</i>	1	2	-	1	-	2	6	0,08%
<b>Psittaciformes</b>	<b>-</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>38</b>	<b>0,49%</b>
<b>Psittacidae</b>	<b>-</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>38</b>	<b>0,49%</b>
<i>Brotogeris tirica</i>	-	5	2	1	-	3	11	0,14%
<i>Pionopsitta pileata</i>	-	-	5	9	-	7	21	0,27%
<i>Pionus maximiliani</i>	-	-	-	4	-	1	5	0,06%
<i>Pyrrhura frontalis</i>	-	-	-	-	-	1	1	0,01%
<b>Strigiformes</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>0,12%</b>
<b>Strigidae</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>0,12%</b>
<i>Athene cunicularia</i>	-	-	-	-	1	1	2	0,03%
<i>Megascops choliba</i>	1	-	-	-	-	-	1	0,01%
<i>Megascops sanctaecatarinae</i>	-	1	2	2	-	1	6	0,08%
<b>Suliformes</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>0,01%</b>

Táxon	Pré-obra		Instalação				Total Geral	%
	CP1	CP2	C01	C02	C03	C04		
<b>Anhingidae</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>0,01%</b>
<i>Anhinga anhinga</i>	1	-	-	-	-	-	1	0,01%
<b>Tinamiformes</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>23</b>	<b>0,30%</b>
<b>Tinamidae</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>23</b>	<b>0,30%</b>
<i>Crypturellus obsoletus</i>	10	7	1	3	2	-	23	0,30%
<b>Trogoniformes</b>	<b>32</b>	<b>19</b>	<b>27</b>	<b>32</b>	<b>3</b>	<b>18</b>	<b>131</b>	<b>1,70%</b>
<b>Trogonidae</b>	<b>32</b>	<b>19</b>	<b>27</b>	<b>32</b>	<b>3</b>	<b>18</b>	<b>131</b>	<b>1,70%</b>
<i>Trogon surrucura</i>	32	19	27	32	3	18	131	1,70%
<b>Total Geral</b>	<b>1463</b>	<b>1192</b>	<b>1301</b>	<b>1343</b>	<b>953</b>	<b>1471</b>	<b>7723</b>	<b>100,00%</b>

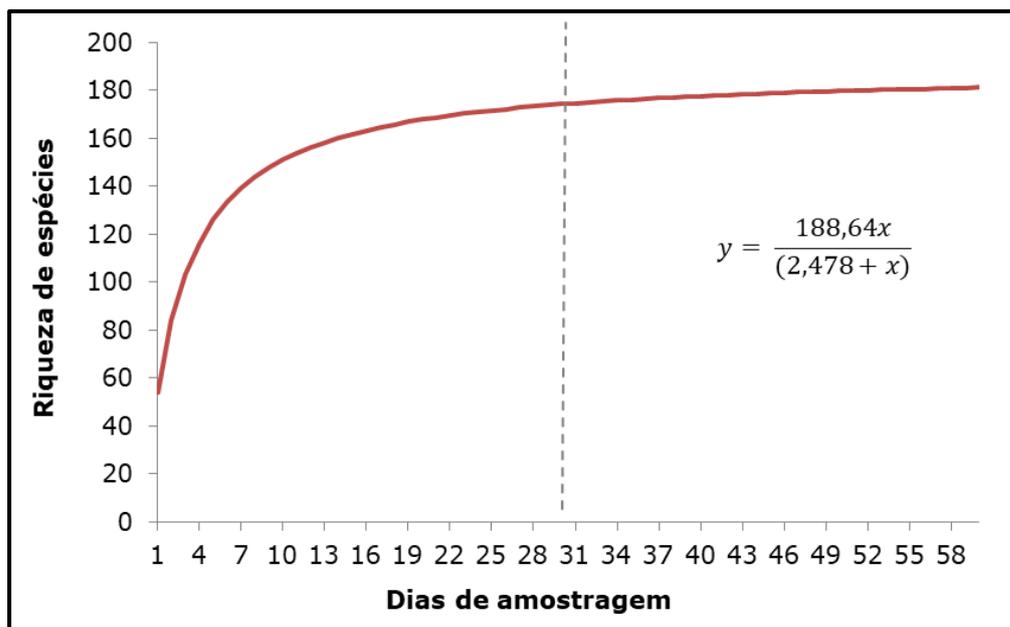
### 6.1.3.3. Suficiência amostral

Para as análises estatísticas foram consideradas apenas as espécies encontradas através dos métodos empregados de forma sistematizada entre as unidades amostrais. Desta forma, das 183 espécies registradas para a avifauna, foram utilizadas 179 espécies, excluindo *Tachycineta leucorrhoa* (andorinha-de-sobre-branco), *Sicalis luteola* (tipio), *Pardirallus nigricans* (saracura-sanã) e *Attila phoenicurus* (capitão-castanho) registradas exclusivamente por encontro ocasional.

A partir da análise da curva de rarefação é possível perceber que já existe uma tendência de estabilização (figura 46). O modelo de estimativa de diversidade por Michaelis-Menten indica que, para o dobro do esforço amostral realizado, haveria adição de apenas mais duas (02) espécies para avifauna local (figura 47).

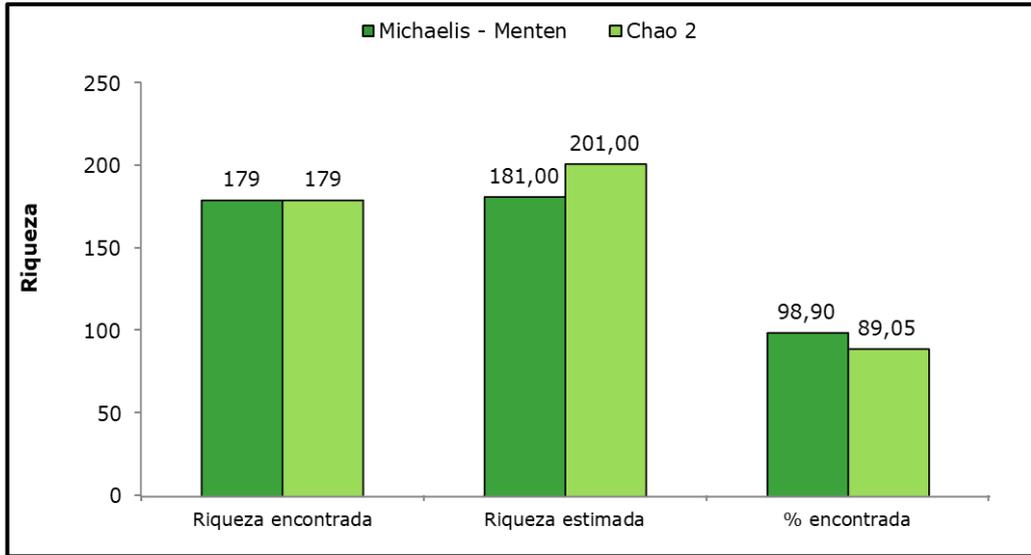


**Figura 46 - Curva de rarefação (linha contínua) e intervalos de confiança (linha pontilhada) por dias de amostragem para o grupo da avifauna.**



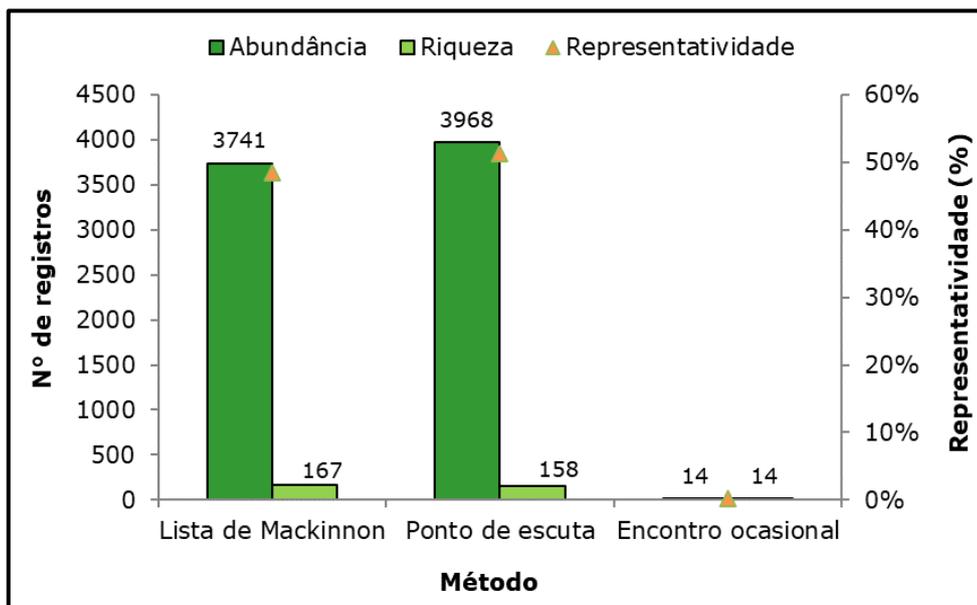
**Figura 47 - Curva de projeção de Michaelis-Menten para avifauna da região. A linha tracejada indica o esforço realizado até o presente momento.**

Pelo estimador Chao-2, usualmente utilizado em trabalhos de biodiversidade, até 22 espécies poderiam ser adicionadas a avifauna local (figura 48). Considerando uma média de ambos os estimadores de riqueza, 93,5% da riqueza local estimada já foi registrada. Considerando a realização de seis (06) campanhas até o presente, o resultado é satisfatório, demonstrando que os métodos aplicados estão adequados para amostragem do grupo.



**Figura 48 - Comparativo entre diferentes estimadores de riqueza encontrada e estimada durante as seis campanhas de monitoramento.**

Dentre os métodos empregados, o método de pontos de escuta foi o mais representativo em termos de abundância, contemplando 3968 registros e 158 espécies, seguido do método de lista de Mackinnon, com um total de 167 espécies e 3741 registros realizados. O método de encontro ocasional adicionou 14 registros, totalizando 14 espécies.



**Figura 49 - Riqueza e abundância entre os métodos de registros aplicados para a avifauna observada na região do empreendimento.**

#### 6.1.3.4. Índice Pontual de Abundância – IPA

Na análise do índice pontual de abundância (IPA) para a avifauna observada na região, as espécies que apresentaram maiores valores de IPA foram *Myiophobus leucoblephara* (IPA = 1,43) e *Cyclarhis gujanensis* (IPA = 0,79) (figura 50).

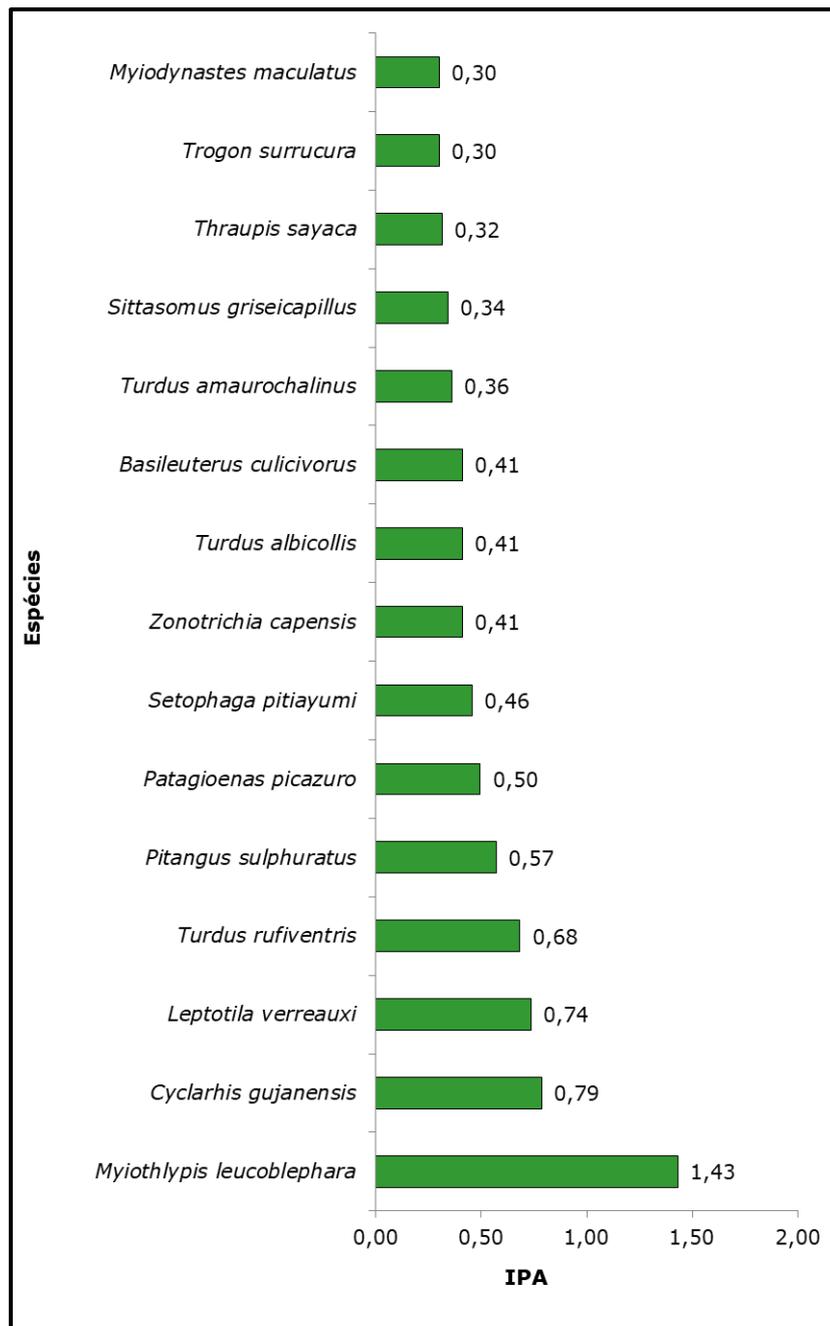
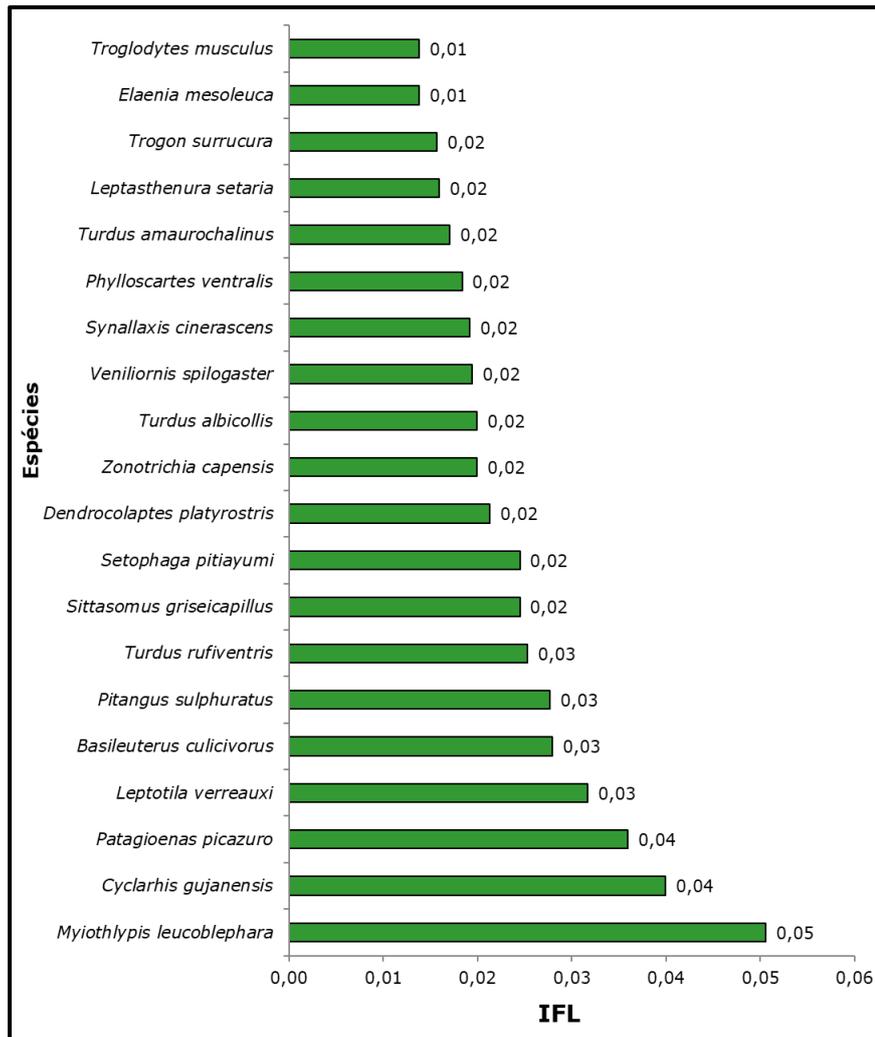


Figura 50 - Índices pontuais de abundância (IPA) para as espécies que apresentaram valor igual ou superior a 0,3.

Estas são espécies relativamente comuns nas suas áreas de ocorrência. O *Myiophobus leucoblephara* (pula-pula-assobiador) é insetívoro e ocorre em todo sudeste e sul do país. Habita o sub-bosque florestal, sendo tolerante à fragmentação. Enquanto o *Cyclarhis gujanensis* (pitiguari), considerando as três subespécies descritas, ocorre em todo território nacional. É onívoro, podendo se alimentar de invertebrados, larvas e pequenos frutos. É pouco sensível a alterações do habitat, ocorrendo bordas de fragmentos e em paisagens com alterações antrópicas tal como fazendas agropastoris, silviculturas e parques urbanos.

#### **6.1.3.5. Índice de Frequência de Listas – IFL**

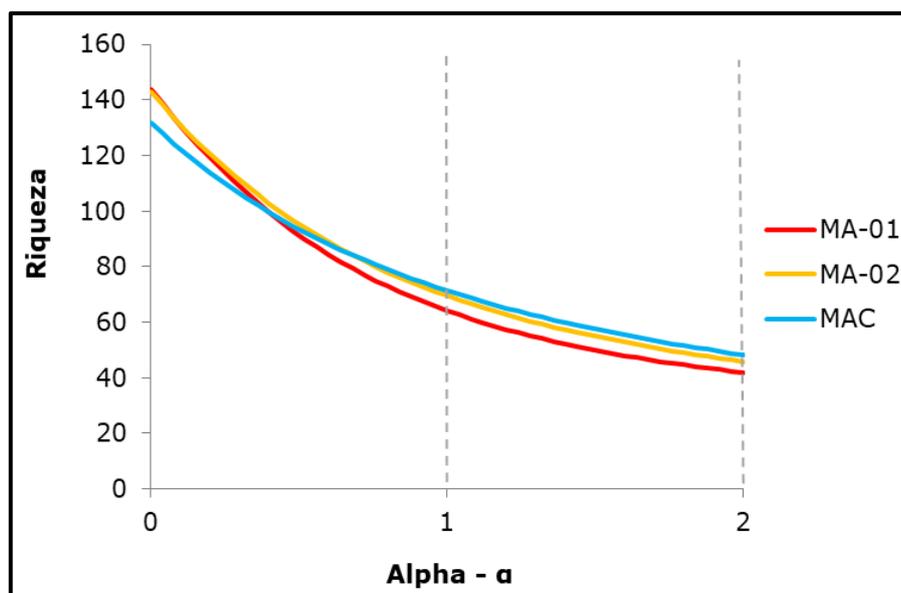
A análise de IFL permite a comparação da frequência relativa das espécies de aves registradas utilizando o método da lista de Mackinnon. Para o presente momento foram confeccionadas 170 listas de Mackinnon, na qual, assim como para o método de pontos escuta e IPA, a espécie mais frequente, o *Myiophobus leucoblephara* (pula-pula-assobiador) (figura 51).



**Figura 51 - Índice de Frequência de Listas – IFL para espécies com valor > 0,01.**

#### 6.1.3.6. Perfil de diversidade e equitabilidade

Através da análise de perfis de diversidade calculado pelo índice de Renyi, apesar da área MA-01 e MA-02 apresentarem maiores valores brutos de riqueza, observa-se maior diversidade (ver  $\alpha = 1$  e  $\alpha = 2$ ) na área controle (MAC) em relação às demais (figura 52). Além disso, é possível observar os menores valores de dominância e maiores de equitabilidade, na área controle. Os resultados dos índices de diversidade e demais parâmetros ecológicos calculados por unidade amostral são apresentados na tabela 15.



**Figura 52 - Perfis de diversidade da avifauna entre módulos amostrais, sendo o índice de *Shannon* em  $\alpha=1$  e o índice de *Simpson* em  $\alpha=2$ .**

**Tabela 15 - Parâmetros ecológicos entre módulos amostrais.**

Parâmetros	MA-01	MA-02	MAC
<b>Riqueza</b>	144	143	132
<b>Abundância</b>	2466	2549	2694
<b>Dominância</b>	0,024	0,022	0,020
<b>Índice de <i>Simpson</i></b>	0,98	0,98	0,98
<b>Índice de <i>Shannon</i></b>	4,16	4,24	4,27
<b>Equitabilidade</b>	0,84	0,85	0,87
<b>Estimador <i>Chao-1</i></b>	157,6	154,7	149

### 6.1.3.7. Similaridade

Através da avaliação do diagrama de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS;  $stress=0,20$ ) observa-se que os polígonos representados pela composição de espécies de cada área apresentam uma alta sobreposição, que sugere a existência de uma similaridade na composição de espécies entre as áreas amostrais (figura 53). Através da aplicação da análise de similaridade (ANOSIM) para rigor estatístico do nMDS, verificou-se um resultado não significativo ( $R = 0,09$  e  $p = 0,09$ ). Neste sentido, infere-se que não há diferença na composição de espécies entre as unidades amostrais.

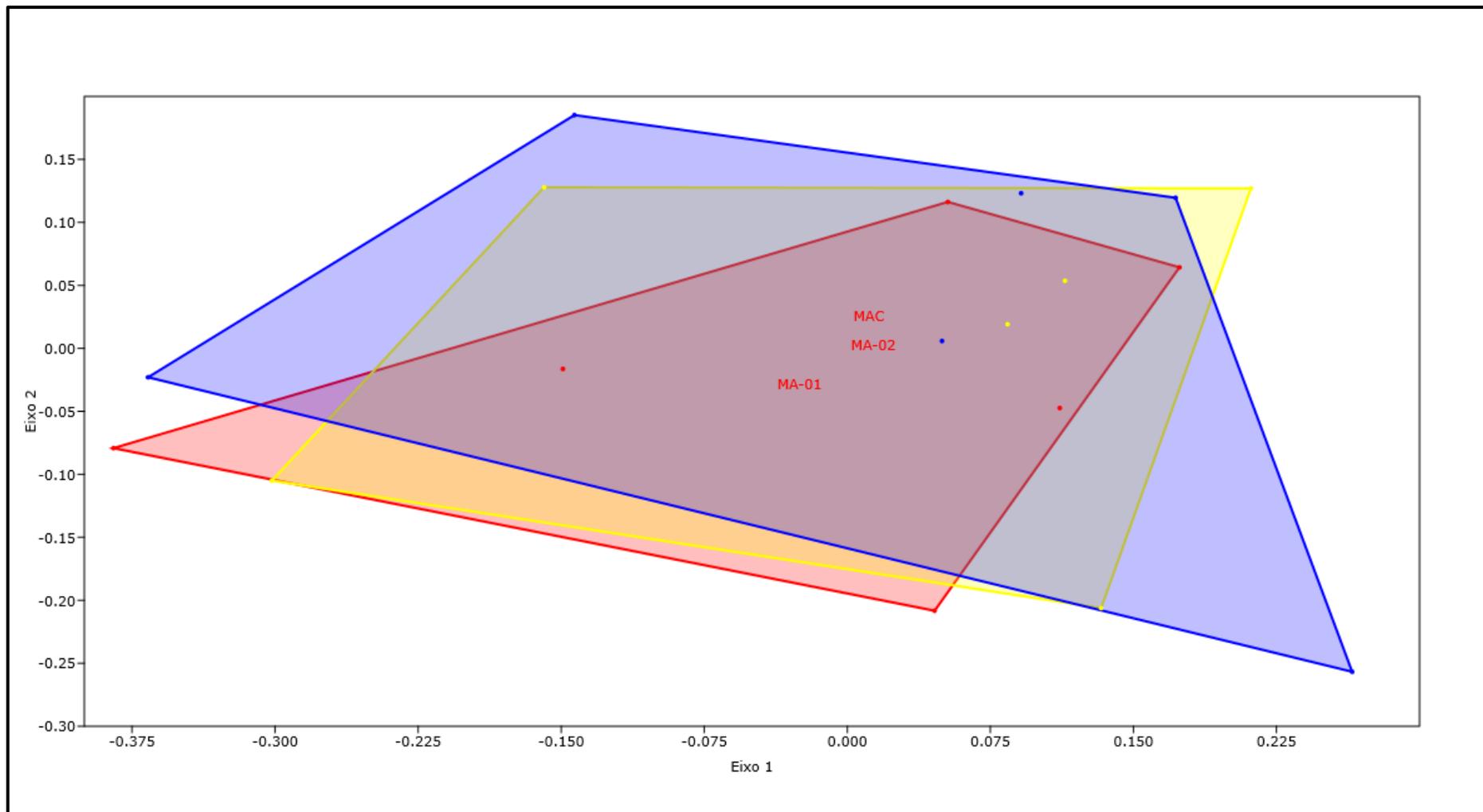
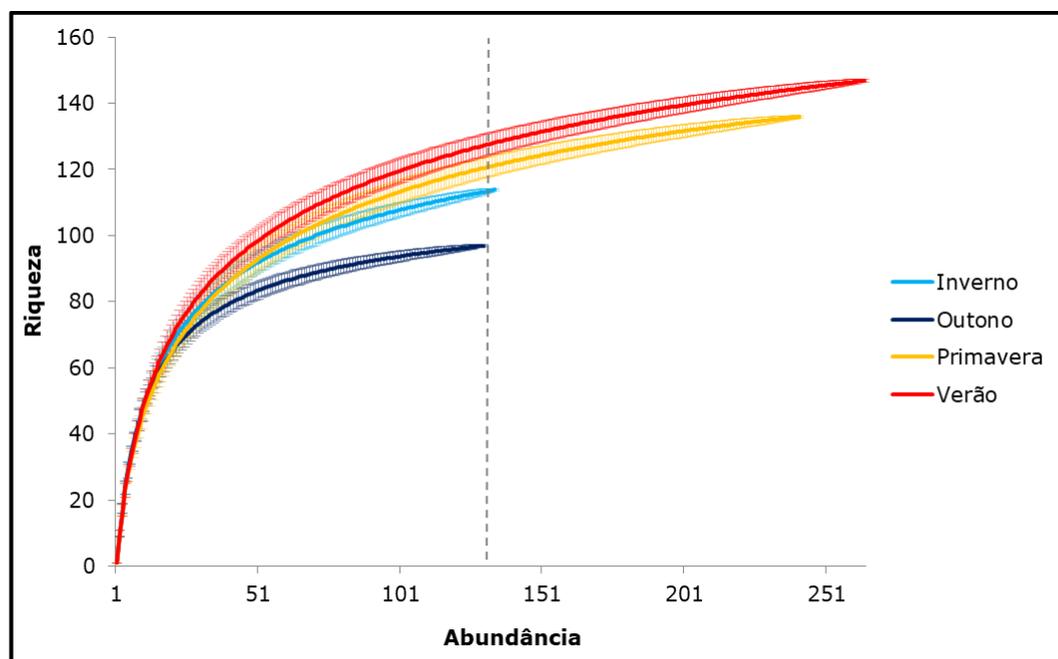


Figura 53 - Diagrama do nMDS considerando composição e abundância das espécies da avifauna entre as unidades amostrais (*stresS=0,20*).

### 6.1.3.8. Sazonalidade

Ao avaliar as curvas de rarefação em relação as estações climáticas observa-se que as estações de verão e primavera apresentam maior riqueza de espécies e abundância de indivíduos em relação as estações frias como inverno e outono (figura 54). A não sobreposição entre os intervalos de confiança de 95% entre as estações quentes e frias corroboram que esta diferença é significativa.



**Figura 54 - Rarefação por indivíduo entre as estações do ano.**

Através de uma avaliação dos parâmetros ecológicos que descrevem a estrutura das comunidades amostradas, observa-se que o verão apresentou a maior riqueza, maior abundância e maior diversidade (Shannon) quando comparada as demais (tabela 16).

Tabela 16 - Parâmetros ecológicos entre as estações.

Parâmetros	Inverno	Outono	Primavera	Verão
<b>Riqueza</b>	114	97	136	153
<b>Abundância</b>	1343	1301	2416	2663
<b>Dominância</b>	0,02	0,02	0,02	0,03
<b>Índice de Simpson</b>	0,98	0,98	0,98	0,97
<b>Índice de Shannon</b>	4,18	4,12	4,11	4,18
<b>Equitabilidade</b>	0,88	0,90	0,84	0,83
<b>Estimador Chao-1</b>	133,1	104,3	148,2	175,9

### 6.1.3.9. Status de conservação e ocorrência

Houve o registro de uma única espécie ameaçada de extinção, o *Spizaetus tyrannus* (gavião-pega-macaco), vulnerável em nível estadual. Esta espécie necessita de áreas extensas para cumprir o seu ciclo de vida, sendo negativamente impactada pela fragmentação excessiva de habitats e por caça. Ressalta-se que outras três espécies registradas estão quase ameaçadas (NT) internacionalmente: *Euphonia chalybea*, *Leptasthenura setaria* e *Piculus aurulentus*.

Também, uma (01) espécie registrada está listada no anexo I da CITES, o cuiú-cuiú (*Pionopsitta pileata*), 18 estão listadas no anexo II, a exemplo do beija-flor-preto (*Florisuga fusca*) e o falcão-caburé (*Micrastur ruficollis*), enquanto duas (02) espécies são listadas no anexo III, o pato-do-mato (*Cairina moschata*) e o tucano-de-bico-verde (*Ramphastos dicolorus*).

Ademais, 02 espécies endêmicas da Mata Atlântica foram registradas o tico-tico-do-mato (*Arremon semitorquatus*) e o periquito-rico (*Brotogeris tirica*).

**6.1.3.10. Espécies associadas a ambientes ripícolas.**

Ao todo, 12 espécies distribuídas em sete famílias apresentam associação estrita com ambientes ripícolas. A tabela 17 apresenta o detalhamento quantitativo destas espécies.

Tabela 17 – Abundância relativa das espécies da avifauna ripícola.

Táxon	Pré-obra		Instalação				Total geral	Representatividade
	CP1	CP2	C01	C02	C03	C04		
<b>Alcedinidae</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	-	<b>6</b>	<b>27</b>	<b>15,34%</b>
<i>Chloroceryle amazona</i>	-	-	2	-	-	1	3	1,70%
<i>Megaceryle torquata</i>	9	1	6	3	-	5	24	13,64%
<b>Anatidae</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	-	<b>8</b>	-	<b>3</b>	<b>15</b>	<b>8,52%</b>
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	3	-	-	6	-	2	11	6,25%
<i>Cairina moschata</i>	-	1	-	2	-	1	4	2,27%
<b>Anhingidae</b>	<b>1</b>	-	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>0,57%</b>
<i>Anhinga anhinga</i>	1	-	-	-	-	-	1	0,57%
<b>Ardeidae</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	-	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>4,55%</b>
<i>Syrigma sibilatrix</i>	1	1	1	4	-	1	8	4,55%
<i>Nycticorax nycticorax</i>	-	1	-	-	-	-	1	0,57%
<b>Furnariidae</b>	-	<b>12</b>	<b>1</b>	-	-	<b>2</b>	<b>15</b>	<b>8,52%</b>
<i>Lochmias nematura</i>	-	12	1	-	-	2	15	8,52%
<b>Rallidae</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	-	<b>3</b>	-	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>6,82%</b>
<i>Gallinula galeata</i>	5	-	-	3	-	3	11	6,25%
<i>Pardirallus nigricans</i>	-	1	-	-	-	-	1	0,57%
<b>Threskiornithidae</b>	-	-	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>3,41%</b>
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	-	-	1	1	3	1	6	3,41%
<i>Phimosus infuscatus</i>	3	1	1	1	-	1	7	3,98%
<b>Total Geral</b>	<b>41</b>	<b>34</b>	<b>23</b>	<b>39</b>	<b>6</b>	<b>33</b>	<b>176</b>	<b>100,00%</b>

### 6.1.3.11. Registros fotográficos



Figura 55 - *Hemithraupis guira* (saíra-de-papo-preto).



Figura 56 - *Athene cunilaria* (coruja-buraqueira).



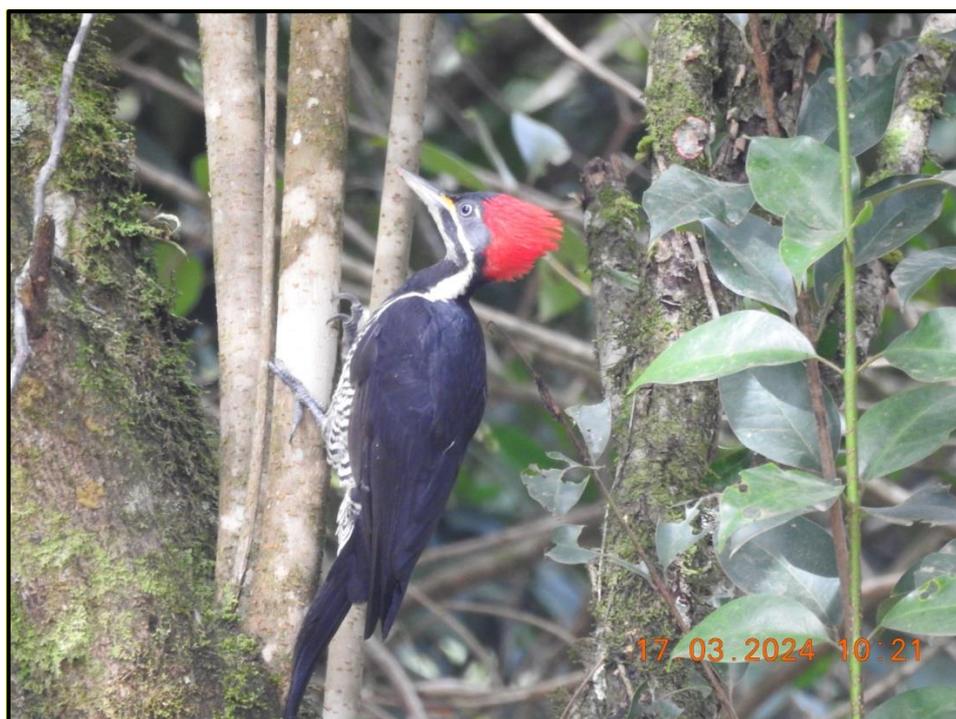
**Figura 57 – *Coragyps atratus* (urubu-preto).**



**Figura 58 - *Milvago chimachima* (carrapateiro).**



**Figura 59 - *Saltator similis* (trinca-ferro).**



**Figura 60 - *Dryocopus lineatus* (pica-pau-de-banda-branca).**

#### **6.1.4. Mastofauna terrestre**

##### **6.1.4.1. Composição das espécies**

Durante as campanhas de monitoramento da mastofauna terrestre realizadas até o momento, foram registrados 24 táxons pertencentes a seis ordens e 13 famílias. A ordem Carnívora apresenta-se como a mais representativa em riqueza de espécies ( $S=9$ ) seguida da ordem Rodentia ( $S=6$ ).

A tabela 18 a seguir apresenta a classificação taxonômica, nome popular, registro por campanha, bem como informações acerca dos status de conservação e ocorrência das espécies registradas.

**Tabela 18 - Espécies da mastofauna terrestre registradas durante o monitoramento de fauna.**

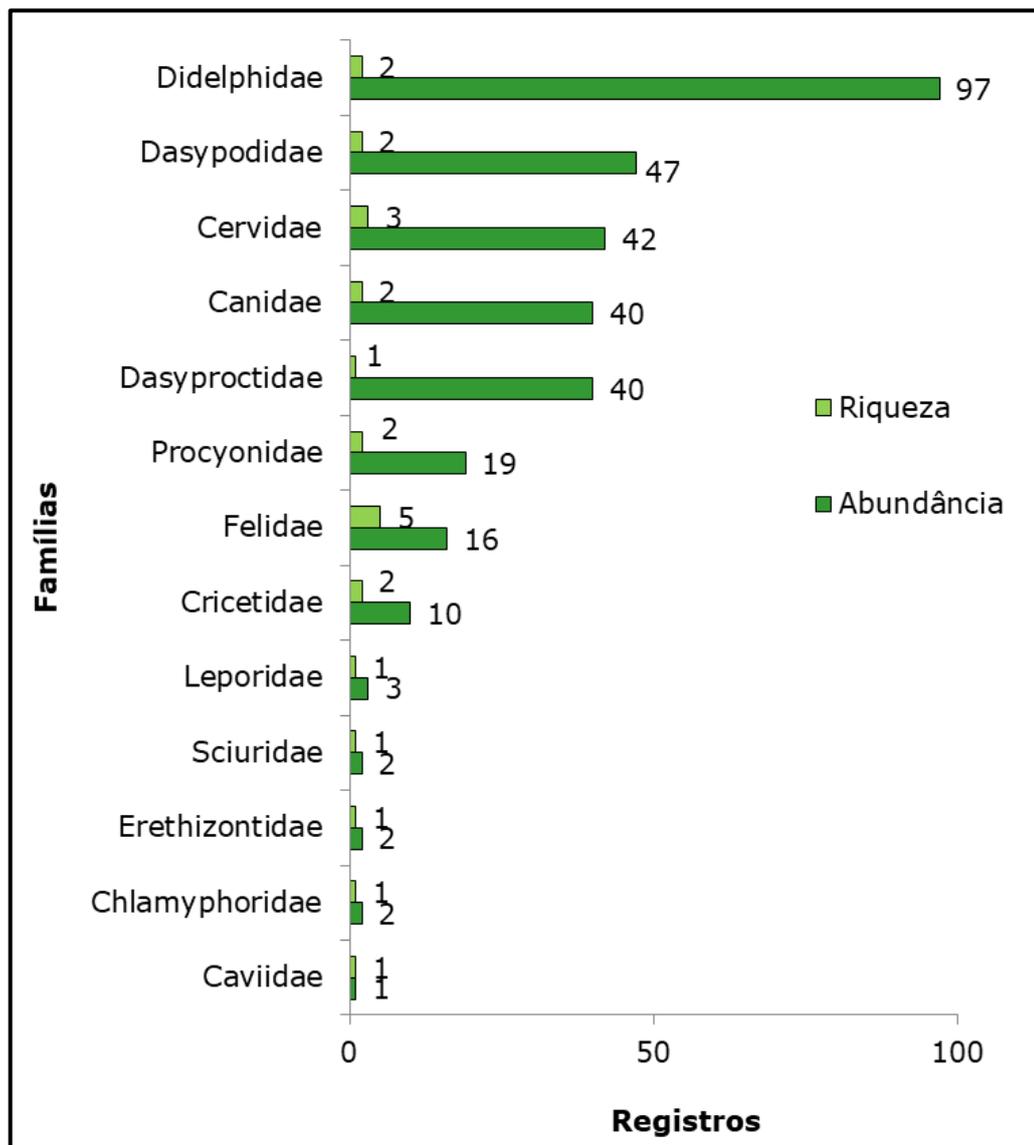
Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Campanha	Status de ocorrência	Status de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	<b>Carnivora</b>								
	<b>Canidae</b>								
1	<i>Canis lupus familiaris</i>	cachorro-doméstico	1 2 3 4	-	-	-	-	-	-
2	<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato	CP1 CP2 1 2 3	R	-	ANEXO II	LC	-	LC
	<b>Felidae</b>								
3	<i>Felis catus</i>	gato-doméstico	CP1 1 2	-	-	-	-	-	-
4	<i>Leopardus guttulus</i>	gato-do-mato-	1 2 3	R	-	ANEXO II	VU	VU	-
5	<i>Leopardus pardalis</i>	jaguatirica	CP1 3	R	FE	ANEXO I	LC	-	VU
6	<i>Leopardus sp.</i>	-	CP1 CP2	R	-	-	-	-	-
7	<i>Puma concolor</i>	puma	3	R	GF	ANEXO I	LC	-	VU
	<b>Procyonidae</b>								
8	<i>Nasua nasua</i>	quati	1 2	R	-	ANEXO	LC	-	LC
9	<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	CP1 1 3 4	R	-	-	LC	-	LC
	<b>Cetartiodactyla</b>								
	<b>Cervidae</b>								
10	<i>Mazama gouazoubira</i>	veado-catingueiro	3 4	R	CE	-	LC	-	LC
11	<i>Mazama rufa</i>	veado-mateiro	CP1 CP2 1	-	-	-	-	-	-
12	<i>Mazama sp.</i>	-	CP1 2	R	-	-	-	-	-
	<b>Cingulata</b>								
	<b>Chlamyphoridae</b>								
13	<i>Cabassous sp.</i>	-	CP1	-	-	-	-	-	-
	<b>Dasypodidae</b>								
14	<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-galinha	CP2 1 2 3 4	R	-	-	LC	-	LC
15	<i>Dasypus sp.</i>	-	CP1 CP2	R	-	-	-	-	-
	<b>Didelphimorphia</b>								
	<b>Didelphidae</b>								
16	<i>Didelphis albiventris</i>	gambá-de-orelha-	1	R	-	-	LC	-	LC
17	<i>Didelphis aurita</i>	gambá-de-orelha-	CP1 CP2 1 2 3	R	-	-	LC	-	LC

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Campanha	Status de ocorrência	Status de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	<b>Lagomorpha</b>								
	<b>Leporidae</b>								
18	<i>Lepus europaeus</i>	lebre-européia	CP1 1 4	R	-	-	LC	-	-
	<b>Rodentia</b>								
	<b>Caviidae</b>								
19	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	4	R	-	-	LC	-	LC
	<b>Cricetidae</b>								
20	<i>Nectomys squamipes</i>	rato-d'água	CP2 1 2 4	R	-	-	LC	-	LC
21	<i>Oligoryzomys</i> sp.	-	1	R	-	-	-	-	-
	<b>Dasyproctidae</b>								
22	<i>Dasyprocta azarae</i>	cutia	CP1 CP2 1 2 3	R	-	-	DD	-	LC
	<b>Erethizontidae</b>								
23	<i>Coendou spinosus</i>	ouriço-cacheiro	CP2 3	R	-	-	LC	-	-
	<b>Sciuridae</b>								
24	<i>Guerlinguetus brasiliensis</i>	caxinguelê	1	R	-	-	LC	-	-

**Legendas:** Status de conservação: **PAN (Plano de Ação Nacional):** FE: Plano de Ação Nacional para Conservação dos Pequenos Felinos; CE: Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Cervídeos Ameaçados de extinção; GF: Plano de Ação Nacional para Conservação dos Grandes Felinos; MAC: Plano de Ação Nacional para Conservação de Primatas da Mata Atlântica. **CITES:** Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação. **Int.:** Internacional; **Nac.:** Nacional; **Est.:** Estadual; **DD:** Dados Insuficientes; **LC:** Pouco Preocupante; **NT:** Quase Ameaçada; **VU:** Vulnerável; **EN:** Em perigo; **CR:** Criticamente em perigo. **Referências bibliográficas:** **PAN:** FE: Portaria nº 32/ 2014; CE: Portaria nº 97/ 2010; GF: Portaria nº 612/ 2018; MAC: Portaria nº 702/ 2018. **Internacional:** IUCN 2023. **Nacional:** Portaria nº 148/2022; **Estadual:** Decreto Estadual do Paraná nº 7.264/2010; **CITES:** Instrução Normativa MMA nº 1/2014.

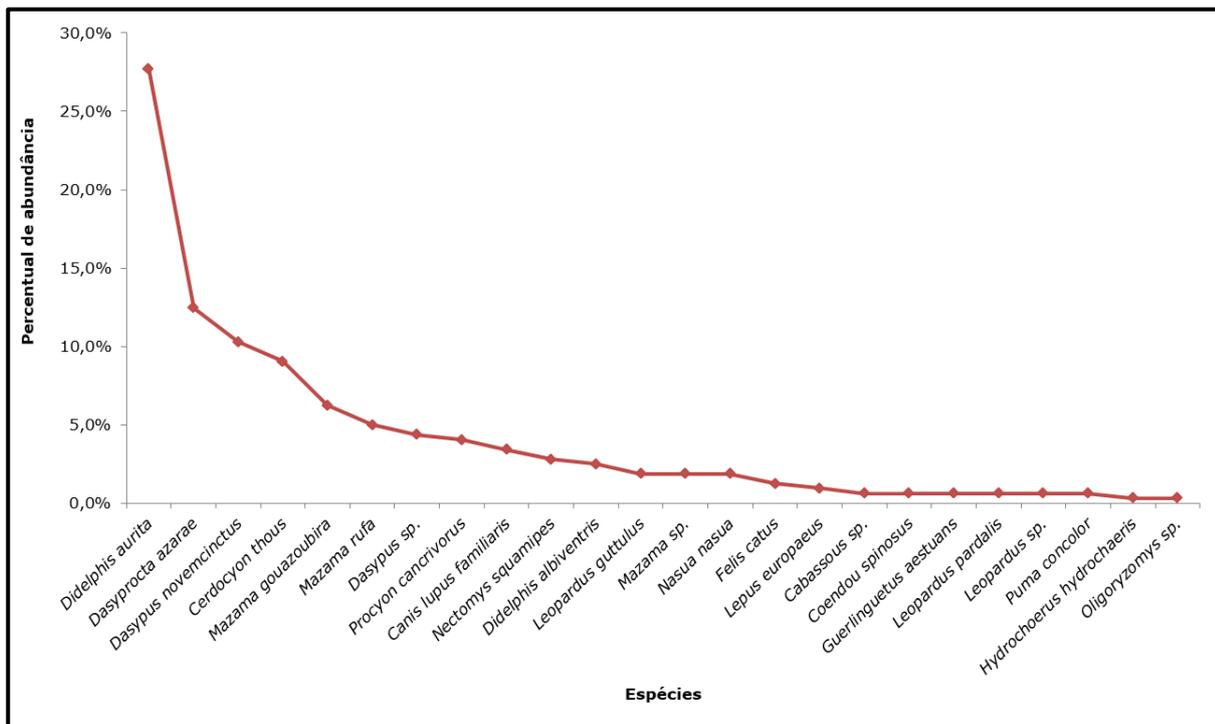
### 6.1.4.2. Abundância absoluta e relativa

Para os mamíferos terrestres, um total de 321 indivíduos foram registrados. As famílias mais expressivas em número de registros foram Didelphidae (n=97, S=2) e Dasypodidae (n=47, S=2), enquanto que considerando a riqueza, as famílias Felidae (n=16, S=5) e Cervidae (n=42, S=3) foram as mais representativas, (figura 61 e tabela 19).



**Figura 61 - Abundância e riqueza registrada para os grupos da mastofauna terrestres presentes na região do empreendimento.**

Ao nível específico as maiores abundâncias foram encontradas para os taxa *Didelphis aurita* (gambá-da-orelha-preta) (n=89) e *Dasyprocta azarae* (cutia) (n=40), representando 27,7 e 12,5 % dos registros, respectivamente (figura 62).



**Figura 62 - Percentual de abundância da mastofauna terrestre registrada na região do empreendimento.**

**Tabela 19 – Abundância relativa da mastofauna terrestre durante as campanhas do programa de monitoramento de fauna.**

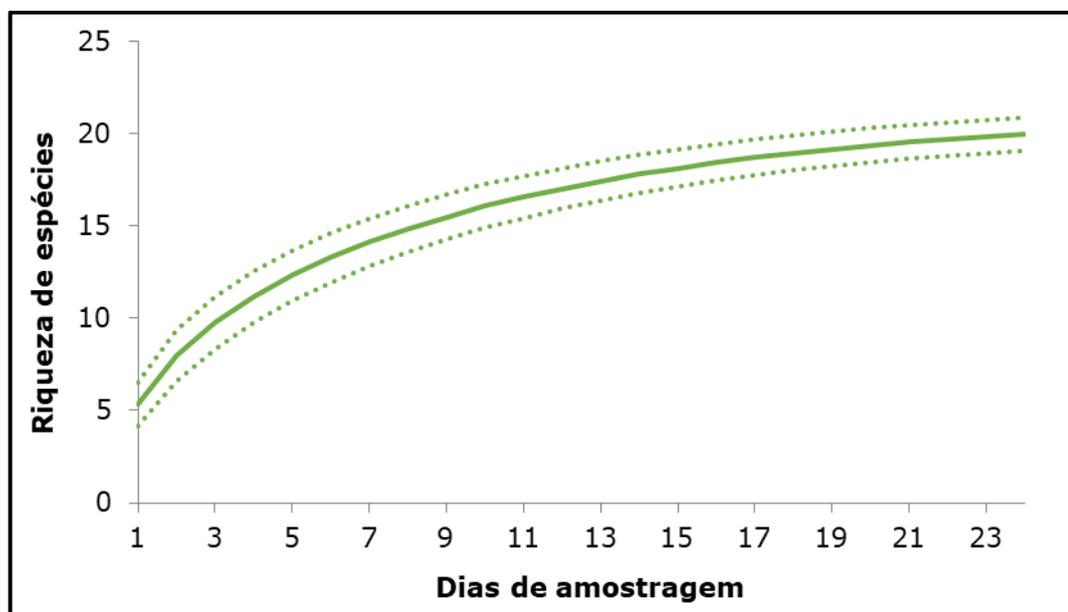
Táxon	Pré-obra		Instalação				Total Geral	%
	CP1	CP2	C01	C02	C03	C04		
<b>Carnivora</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>19</b>	<b>17</b>	<b>75</b>	<b>23,4%</b>
<b>Canidae</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>40</b>	<b>12,5%</b>
<i>Canis lupus familiaris</i>	-	-	2	1	6	2	11	3,4%
<i>Cerdocyon thous</i>	5	1	3	3	7	10	29	9,0%
<b>Felidae</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>5,0%</b>
<i>Felis catus</i>	1	-	2	1	-	-	4	1,2%
<i>Leopardus guttulus</i>	-	-	1	4	1	-	6	1,9%
<i>Leopardus pardalis</i>	1	-	-	-	1	-	2	0,6%
<i>Leopardus sp.</i>	1	1	-	-	-	-	2	0,6%
<i>Puma concolor</i>	-	-	-	-	2	-	2	0,6%
<b>Procyonidae</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>19</b>	<b>5,9%</b>
<i>Nasua nasua</i>	-	-	2	4	-	-	6	1,9%
<i>Procyon cancrivorus</i>	2	-	4	-	2	5	13	4,0%
<b>Cetartiodactyla</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>42</b>	<b>13,1%</b>
<b>Cervidae</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>42</b>	<b>13,1%</b>
<i>Mazama gouazoubira</i>	-	-	-	-	8	12	20	6,2%
<i>Mazama rufa</i>	4	1	11	-	-	-	16	5,0%
<i>Mazama sp.</i>	2	-	-	4	-	-	6	1,9%
<b>Cingulata</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>49</b>	<b>15,3%</b>
<b>Chlamyphoridae</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>0,6%</b>
<i>Cabassous sp.</i>	2	-	-	-	-	-	2	0,6%
<b>Dasypodidae</b>	<b>13</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>47</b>	<b>14,6%</b>
<i>Dasypus</i>	-	1	6	8	8	10	33	10,3%
<i>Dasypus sp.</i>	13	1	-	-	-	-	14	4,4%
<b>Didelphimorphia</b>	<b>7</b>	<b>17</b>	<b>40</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>97</b>	<b>30,2%</b>
<b>Didelphidae</b>	<b>7</b>	<b>17</b>	<b>40</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>97</b>	<b>30,2%</b>

Táxon	Pré-obra		Instalação				Total Geral	%
	CP1	CP2	C01	C02	C03	C04		
<i>Didelphis albiventris</i>	-	-	8	-	-	-	8	2,5%
<i>Didelphis aurita</i>	7	17	32	13	6	14	89	27,7%
<b>Lagomorpha</b>	<b>1</b>	-	<b>1</b>	-	-	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>0,9%</b>
<b>Leporidae</b>	<b>1</b>	-	<b>1</b>	-	-	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>0,9%</b>
<i>Lepus europaeus</i>	1	-	1	-	-	1	3	0,9%
<b>Rodentia</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>55</b>	<b>17,1%</b>
<b>Caviidae</b>	-	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0,3%</b>
<i>Hydrochoerus</i>	-	-	-	-	-	1	1	0,3%
<b>Cricetidae</b>	-	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	-	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>3,1%</b>
<i>Nectomys squamipes</i>	-	5	2	1	-	1	9	2,8%
<i>Oligoryzomys</i> sp.	-	-	1	-	-	-	1	0,3%
<b>Dasyproctidae</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>40</b>	<b>12,5%</b>
<i>Dasyprocta azarae</i>	9	9	5	4	7	6	40	12,5%
<b>Erethizontidae</b>	-	<b>1</b>	-	-	<b>1</b>	-	<b>2</b>	<b>0,6%</b>
<i>Coendou spinosus</i>	-	1	-	-	1	-	2	0,6%
<b>Sciuridae</b>	-	-	<b>2</b>	-	-	-	<b>2</b>	<b>0,6%</b>
<i>Guerlinguetus</i>	-	-	2	-	-	-	2	0,6%
<b>Total Geral</b>	<b>48</b>	<b>37</b>	<b>82</b>	<b>43</b>	<b>49</b>	<b>62</b>	<b>321</b>	<b>100,0%</b>

### 6.1.4.3. Suficiência amostral

Para as análises estatísticas foram consideradas apenas as espécies encontradas através de buscas sistematizadas, desconsiderando também as espécies exóticas e domésticas. Desta forma, das 24 espécies registradas para a mastofauna terrestre, são utilizadas 20, excluindo *Canis lupus familiaris* (cachorro-doméstico), *Felis catus* (gato-doméstico) considerados domésticos, *Lepus europaeus* (lebre-européia) espécie exótica e *Guerlinguetus brasiliensis* (caxinguelê) registrado exclusivamente por encontro ocasional.

Ao observar a curva de rarefação é possível perceber que já apresenta uma tendência à estabilização (figura 63). A estimativa realizada através de dois estimadores, Michaelis-Menten e Chao-2, apontam que com a continuidade da amostragem seria passível de registro mais uma (1) espécie para mastofauna local (figura 64 e figura 65).



**Figura 63 - Curva de rarefação (linha contínua) e intervalos de confiança (linha pontilhada) por dias de amostragem para o grupo da mastofauna terrestre.**

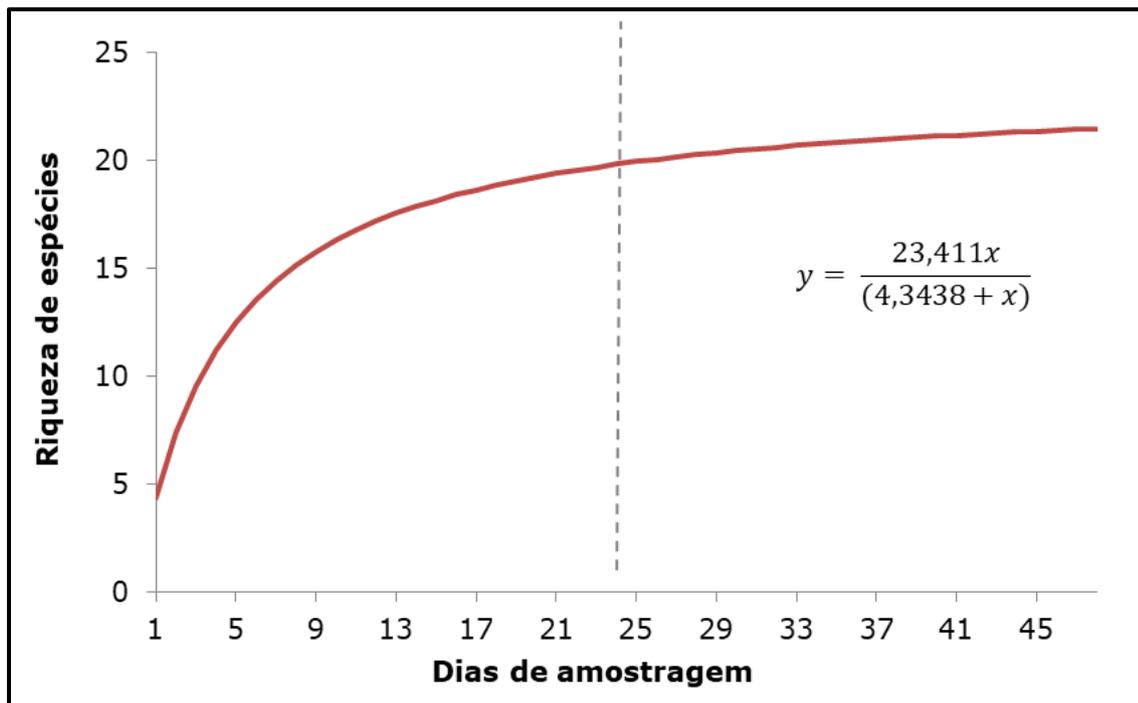


Figura 64 - Projeção pelo modelo de *Michaelis-Menten* para a amostragem da mastofauna. A linha tracejada indica o esforço realizado até o presente momento.

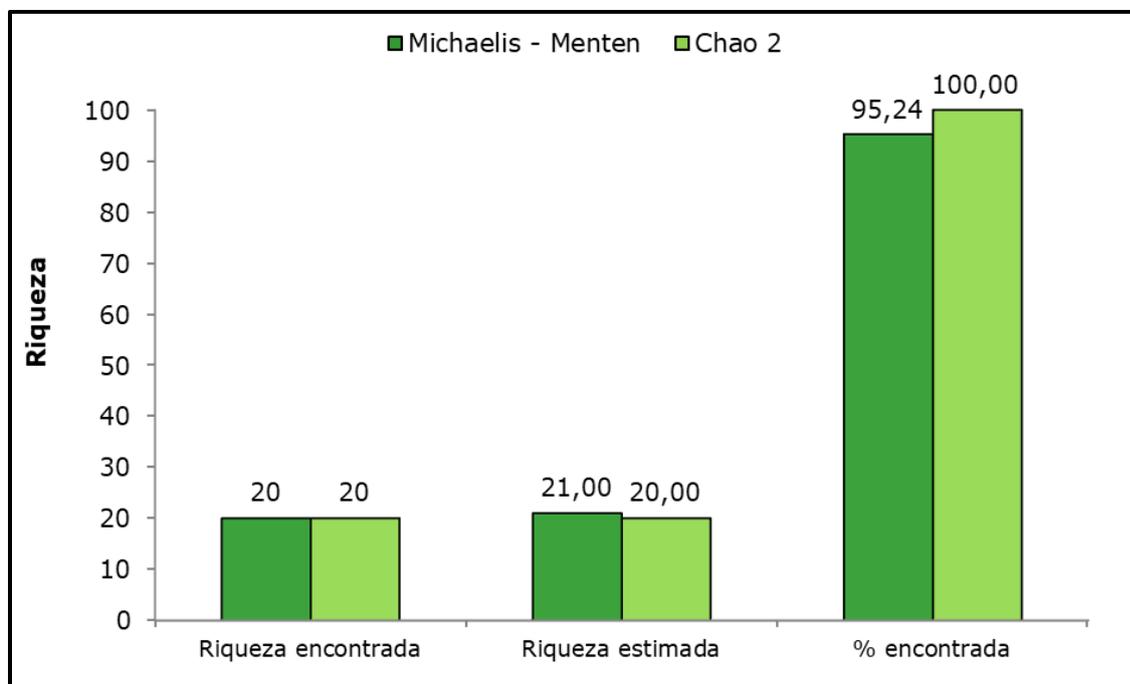
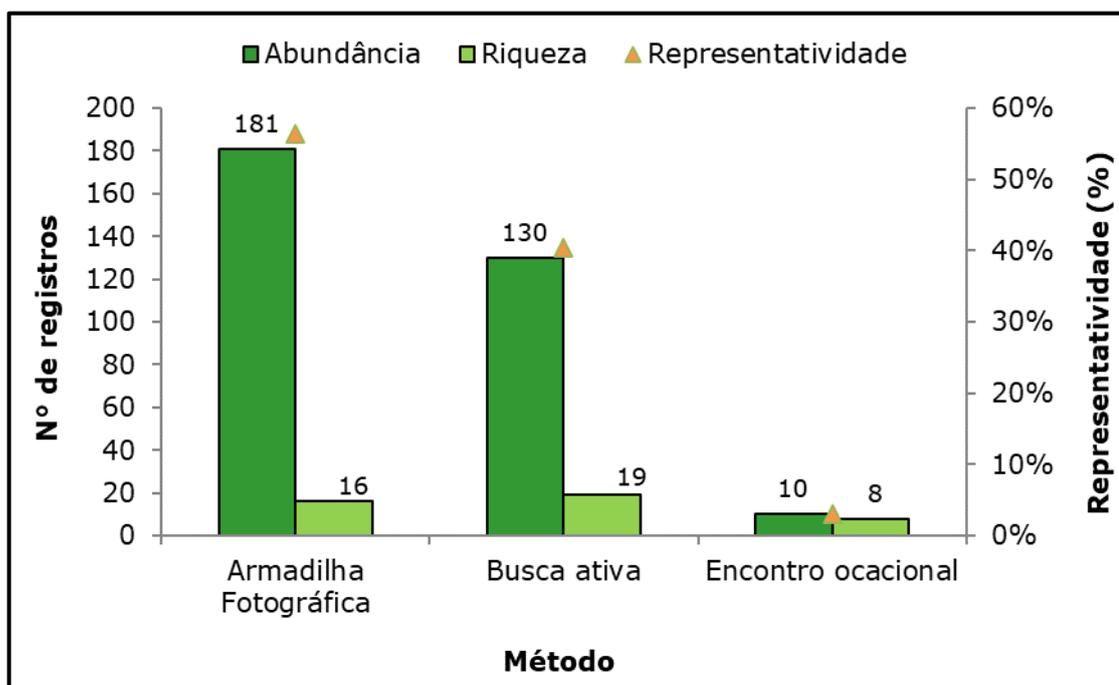


Figura 65 - Estimativa de riqueza e percentual encontrado através de dois estimadores para a mastofauna terrestre do empreendimento.

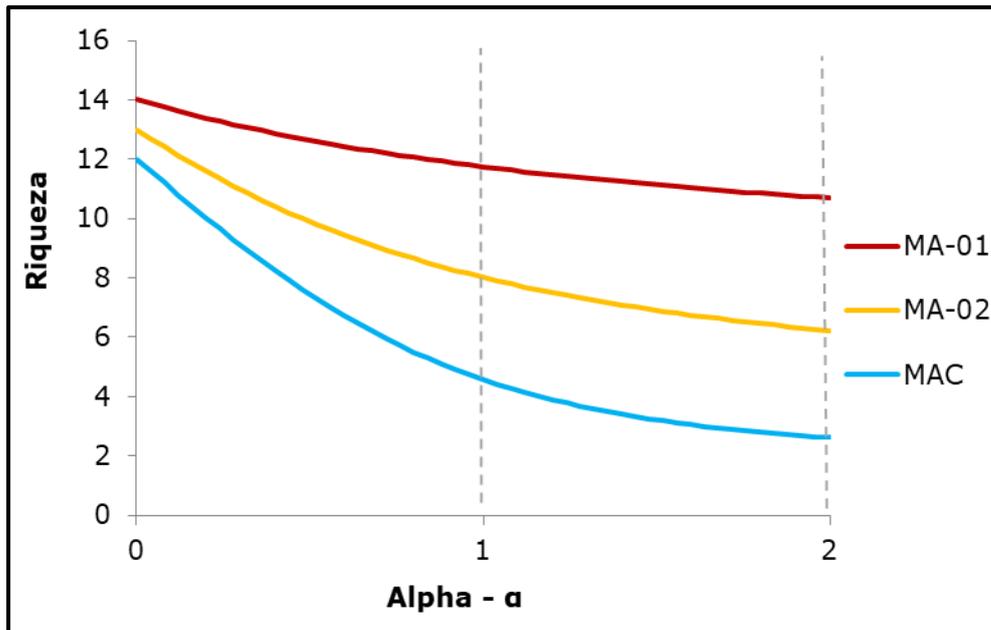
Quanto às metodologias utilizadas, considerando apenas a riqueza, o método de busca ativa demonstrou-se mais efetivo ( $n=130$ ,  $S=19$ ), enquanto considerando a abundância, as armadilhas fotográficas foram mais eficientes ( $n=181$ ,  $S=16$ ) (figura 66).



**Figura 66 - Riqueza, abundância e representatividade dos métodos de amostragem da mastofauna terrestre registrada na região do empreendimento.**

#### 6.1.4.4. Perfil de diversidade e equitabilidade

Analisando os perfis de diversidade, calculados pelo índice de Renyi, é possível perceber que a unidade MA-01 apresenta o maior valor bruto de riqueza e os maiores valores de diversidade, tanto para o índice proporcional ao de Shannon ( $\alpha=1$ ) quanto para o índice proporcional ao de Simpson ( $\alpha=2$ ), seguida da área MA-02 e MAC, respectivamente (figura 67). O padrão observado é corroborado pelos parâmetros ecológicos apresentados na tabela 20.



**Figura 67 - Perfis de diversidade da mastofauna terrestre entre as unidades amostrais, sendo o índice de *Shannon* em  $\alpha=1$  e o índice de *Simpson* em  $\alpha=2$ .**

**Tabela 20 - Parâmetros ecológicos entre as unidades amostrais para o grupo de mastofauna terrestre.**

Parâmetros	MA-01	MA-02	MAC
<b>Riqueza</b>	14	13	12
<b>Abundância</b>	86	103	104
<b>Dominância</b>	0,09	0,16	0,38
<b>Índice de <i>Simpson</i></b>	0,91	0,84	0,62
<b>Índice de <i>Shannon</i></b>	2,46	2,08	1,52
<b>Equitabilidade</b>	0,93	0,81	0,61
<b>Estimador <i>Chao-1</i></b>	15	14	12,25

#### 6.1.4.5. Similaridade

Em síntese, o diagrama de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS;  $stress=0,18$ ), gerado a partir do índice de similaridade de *Bray-Curtis*, demonstra certa sobreposição entre as unidades amostrais MA-01 e MA-02 (figura 68), isto é, coordenadas dos dados ocupando os mesmos quadrantes, não apresentando uma segregação marcante das unidades amostrais ao longo dos eixos observados, com exceção da unidade amostral

MAC, a qual não apresenta sobreposição com as demais unidades, o que indicaria uma dissimilaridade na composição de espécies.

Com a aplicação da análise de similaridade (ANOSIM) para rigor estatístico do nMDS, foi obtido o valor de R positivo ( $R = 0,36$ ) que aponta uma variação maior entre os grupos do que dentro dos grupos, com valor de  $p = 0,001$ . Assim, é possível afirmar que exista diferença na composição das áreas amostradas.

Ao analisar par-a-par o valor de p obtido através do ANOSIM entre os módulos amostrais, é verificado que as unidades MA-01 e MAC, e MA-02 e MAC apresentam um valor de p significativo ( $p < 0,05$ ), indicando que entre essas áreas há diferença na composição de espécies (tabela 21). Já entre as áreas MA-01 e MA-02, os valores de p não são significativos, não sendo possível afirmar que de fato exista diferença na composição de espécies entre essas unidades.

**Tabela 21 - Relação par-a-par de valores de p obtidos através do ANOSIM.**  
**Valores destacados indicam um p significativo ( $p < 0,05$ ).**

	<b>MA-01</b>	<b>MA-02</b>	<b>MAC</b>
<b>MA-01</b>		0,1271	0,0065
<b>MA-02</b>	0,1271		0,0094
<b>MAC</b>	0,0065	0,0094	

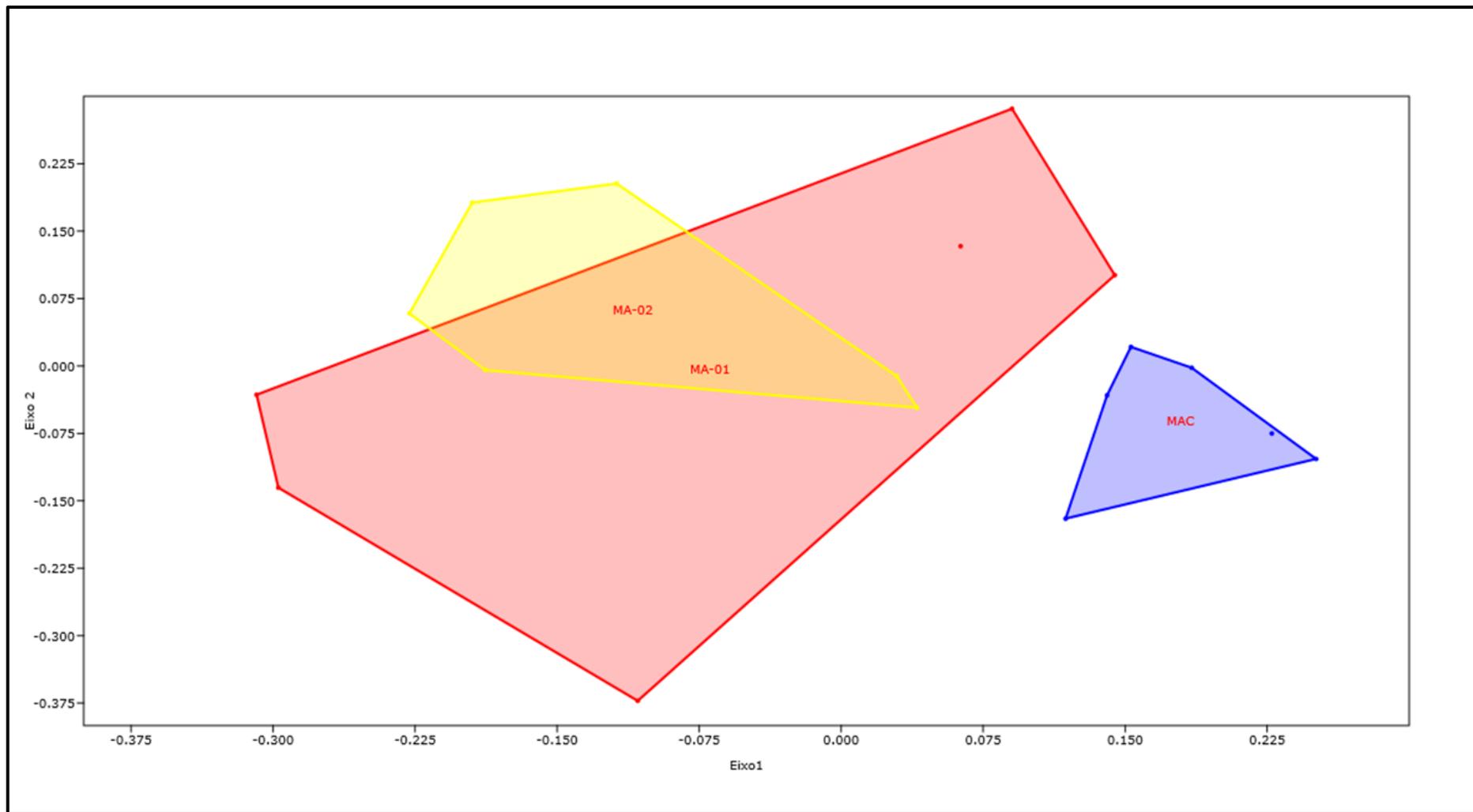


Figura 68 - Diagrama do nMDS considerando composição e abundância das espécies da mastofauna terrestre entre as unidades amostrais ( $stresS=0,18$ ).

#### 6.1.4.6. Sazonalidade

A partir da avaliação da sobreposição dos intervalos de confiança de 95% entre as curvas, no ponto em que o nível de abundância da maior comunidade se emparelha com a de menor comunidade (neste caso, inverno) que a primavera difere das outras estações apresentando uma maior riqueza de espécies quando a diferença nas abundâncias são corrigidas. Contudo não é possível afirmar que existe diferença na riqueza de espécies entre as estações de verão, inverno e outono, haja vista a sobreposição nos intervalos de confiança.

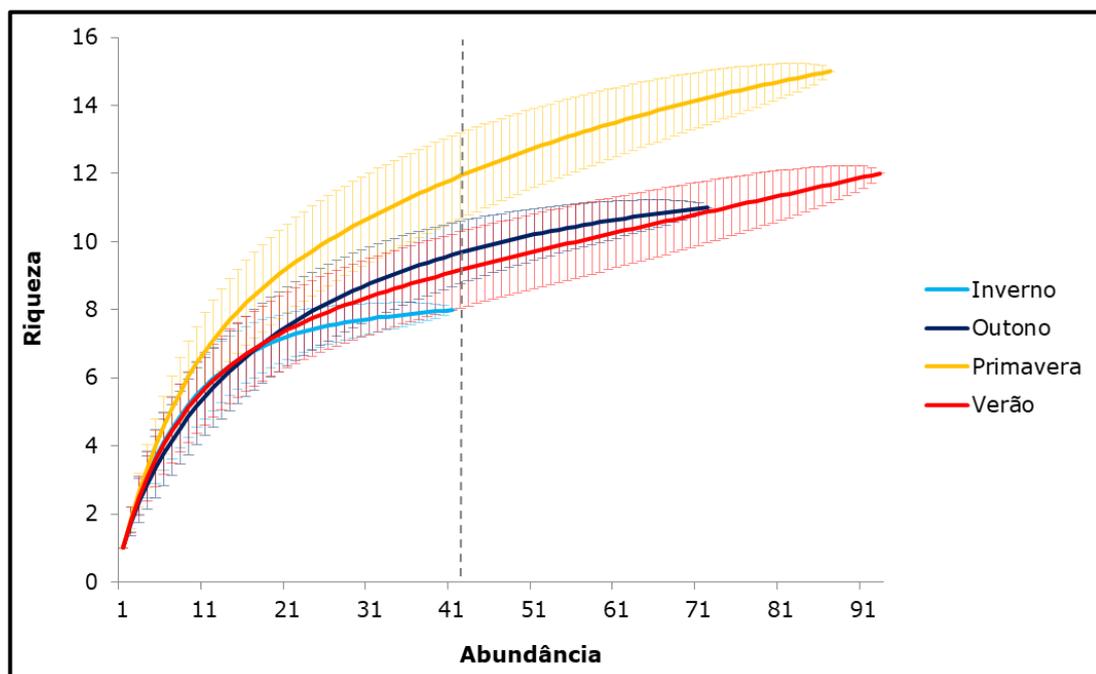


Figura 69 - Rarefação por indivíduo entre as estações amostradas.

Através de uma avaliação em relação aos índices de diversidade, equitabilidade e dominância observa-se que a estação primavera apresentou os maiores valores de diversidade de *Shannon* e de *Simpson*, bem como a segunda maior equitabilidade e a menor dominância (tabela 22).

**Tabela 22 - Parâmetros ecológicos entre as estações do ano para o grupo de mastofauna terrestre.**

<b>Parâmetros</b>	<b>Inverno</b>	<b>Outono</b>	<b>Primavera</b>	<b>Verão</b>
<b>Riqueza</b>	8	11	15	12
<b>Abundância</b>	41	72	87	93
<b>Dominância</b>	0,18	0,24	0,12	0,18
<b>Índice de Simpson</b>	0,82	0,76	0,88	0,82
<b>Índice de Shannon</b>	1,87	1,84	2,32	1,96
<b>Equitabilidade</b>	0,90	0,77	0,85	0,79
<b>Estimador Chao-1</b>	8	11,33	16,5	22

#### **6.1.4.7. Status de conservação e ocorrência**

Durante as seis (06) campanhas de monitoramento de fauna, uma espécie apresenta status de conservação classificado como vulnerável (VU) em âmbito internacional e nacional, o gato-do-mato-pequeno-do-sul (*Leopardus guttulus*). Em âmbito estadual, duas (02) espécies são consideradas com status de vulnerável (VU), a jaguatirica (*Leopardus pardalis*) e a onça-parda (*Puma concolor*).

Em relação as espécies listas nos anexos da CITES, as espécies *Leopardus guttulus* e *Leopardus pardalis* são listadas no anexo I; a espécie *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato) se encontra listada no anexo II; e a espécie *Nasua nasua* (quati) se encontra listada no anexo III.

Considerando os Planos de Ação Nacional (PAN), *L. pardalis* (jaguatirica) está inserida no PAN para Conservação dos Pequenos Felinos; *P. concolor* (onça-parda) está inclusa no PAN para Conservação dos Grandes Felinos; e *Subulo gouazoubira* (veado-catingueiro) está incluso no PAN para Conservação de Cervídeos.

Para a mastofauna registrada na região do empreendimento observa-se a ocorrência de uma (01) espécie exótica, a lebre-européia (*Lepus europaeus*), e duas (02) espécies domésticas, o cachorro-doméstico (*Canis*

*lupus familiaris*) e o gato-doméstico (*Felis catus*). O restante das espécies a que se tem informação são consideradas residentes da região.

#### **6.1.4.8. Espécies associadas a ambientes ripícolas.**

Das espécies tipicamente ripícolas ou associadas a esse ambiente, foram identificadas até o momento três espécies de mamíferos, rato-d'água (*Nectomys squamipes*), a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) e o mão-pelada (*Procyon cancrivorus*).

O rato-d'água (*Nectomys squamipes*), etimologicamente o nome dado ao gênero *Nectomys* significa "roedor nadador" (nectos=nadador e mys=roedor). Pesam de 150g a 400g. Suas patas apresentam membrana interdigital, assim como as rãs, facilitando o deslocamento no ambiente aquático. Seus pelos possuem menor absorção de água, auxiliando-os ainda mais no nado. Podem ser vistos se alimentando sobre a vegetação durante o crepúsculo. Utilizam como ninhos a vegetação densa, hastes de junco próximas a lâmina da água.

A capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), é considerado o maior roedor do mundo, tem tamanho muito grande atingindo altura média na cernelha de mais de 50 cm em adultos. Cabeça grande, com orelhas curtas e arredondadas, membros curtos e cauda vestigial. Pelagem longa, espessa e grossa, com coloração variando de castanho-avermelhada para o cinzento nas partes superiores, e de castanha a amarelada nas partes inferiores. Quatro dígitos nas patas dianteiras e três na traseira, providos de membranas interdigitais incipientes. Quatro pares de mamas (BONVICINO et al., 2008).

Ainda, o mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) A pelagem é densa, com coloração acinzentada, quase negra, algumas vezes com tons castanhos ou vermelhos. Possui uma máscara negra ao redor dos olhos e cauda com

anéis, as principais características da espécie. As patas têm dedos longos, com pelagem bastante curta, o que o levou a ser chamado de mão-pelada no Brasil (Pro Carnívoros, 2023). Um dos carnívoros neotropicais menos estudados com pouco conhecimento sobre sua ecologia. Eles ocorrem em toda a América Latina, leste da Costa Rica e Peru até o Uruguai, mas são raros ao longo da sua distribuição. Esta espécie é principalmente noturna e são bons escaladores e nadadores (EMMONS; FEER 1997; YANOSKY; MERCOLLI 1993), com a sua ocorrência em áreas de floresta associada positivamente com corpos d'água (MICHALSKI; PERES 2005).

#### 6.1.4.9. Registros fotográficos



**Figura 70 – *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato) registrado com armadilha fotográfica.**



**Figura 71 - *Didelphis aurita* (gambá-da-orelha-preta) registrado com armadilha fotográfica.**



**Figura 72 - *Mazama gouazoubira* (veado-catingueiro) registrado com armadilha fotográfica.**



Figura 73 - Registro fotográfico de pegada de *Procyon cancrivorus* (mão-pelada).



Figura 74 - Registro fotográfico de pegada de *Hydrochoerus hydrochaeris* (cavivara).

### **6.1.5. Mastofauna alada**

#### **6.1.5.1. Composição das espécies**

Considerando as duas campanhas pré-obra e as quatro campanhas de instalação de monitoramento da mastofauna alada, foram registrados 992 indivíduos de 16 espécies, distribuídos em duas famílias.

A tabela 23 apresenta a classificação taxonômica, nome popular, bem como informações acerca do status de conservação e ocorrência das espécies registradas.

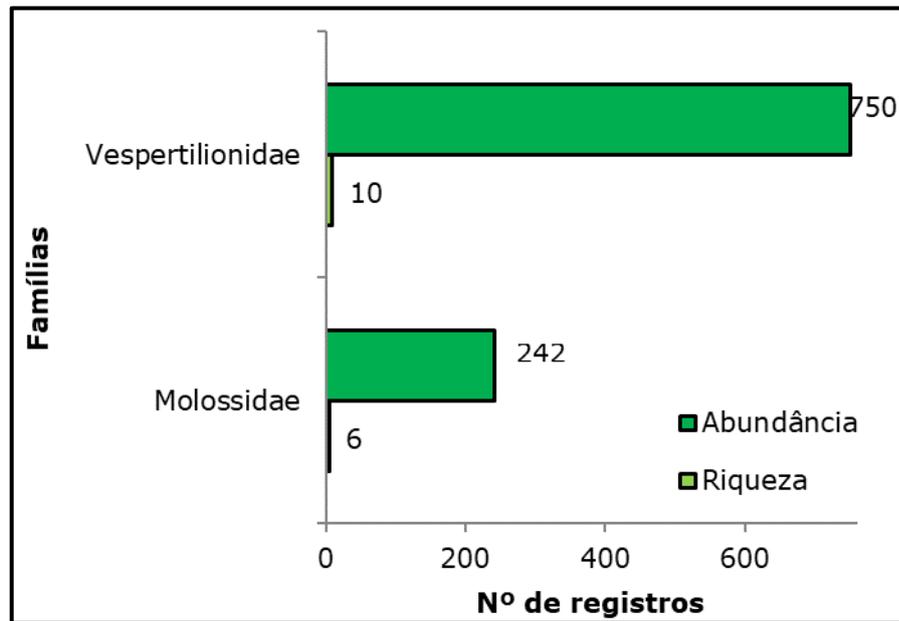
**Tabela 23 - Espécies da mastofauna alada registradas durante o monitoramento de fauna.**

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Campanhas	Status de ocorrência	Status de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	<b>Chiroptera</b>		CP1 CP2 1 2 3 4	-	-	-	-	-	-
	<b>Molossidae</b>		CP1 CP2 1 2 3	-	-	-	-	-	-
1	<i>Eumops sp.</i>	morcego	CP1	E	-	-	LC	-	-
2	<i>Molossus rufus</i>	morcego-cauda-de-	CP1 2 3	R	-	-	LC	-	LC
3	<i>Molossus sp.</i>	morcego	CP1 CP2 1 3	R	-	-	LC	-	-
4	<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	morcego	CP2 1	R	-	-	LC	-	LC
5	<i>Nyctinomops sp.</i>	morcego	CP1 2	R	-	-	LC	-	-
6	<i>Promops nasutus</i>	morcego	CP1 CP2 3	R	-	-	LC	-	-
	<b>Vespertilionidae</b>		CP1 CP2 1 2 3 4	-	-	-	-	-	-
7	<i>Eptesicus brasiliensis</i>	morcego	CP1 CP2	R	-	-	LC	-	LC
8	<i>Eptesicus furinalis</i>	morcego	CP1	R	-	-	LC	-	LC
9	<i>Eptesicus sp.</i>	morcego	CP1	-	-	-	LC	-	-
10	<i>Histiotus velatus</i>	morcego	CP1 2 3 4	R	-	-	DD	-	LC
11	<i>Lasiurus blossevillii</i>	morcego-vermelho	CP1 CP2 1 2 3 4	R	-	-	LC	-	LC
12	<i>Lasiurus ega</i>	morcego	2 3 4	R	-	-	LC	-	DD
13	<i>Lasiurus sp.</i>	morcego	CP1 CP2 1	R	-	-	LC	-	-
14	<i>Myotis nigricans</i>	morcego	CP1 CP2	R	-	-	LC	-	LC
15	<i>Myotis riparius</i>	morcego	CP1 CP2 1 2 3 4	R	-	-	LC	-	NT
16	<i>Myotis sp.</i>	morcego	CP1 CP2 1	R	-	-	LC	-	-

**Legendas:** Status de conservação: **PAN:** Plano de Ação Nacional; **CITES:** Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção; **Int.:** Internacional; **Nac.:** Nacional; **Est.:** Estadual; **VU:** vulnerável; **NT:** quase ameaçado. **Referências bibliográficas:** **CITES:** Instrução Normativa MMA nº 1/2014; **Internacional:** IUCN 2023; **Nacional:** Portaria MMA nº 148/2022; **Estadual:** Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (MIKICH; BÉRNILS, 2004).

### 6.1.5.2. Abundância absoluta e relativa

As famílias mais representativas da mastofauna alada foram Vespertilionidae (n=750, S=8) e Molossidae (n=242, S=5), respectivamente (figura 75; tabela 24).



**Figura 75 - Abundância e riqueza registrada para as famílias da mastofauna alada presentes na região do empreendimento.**

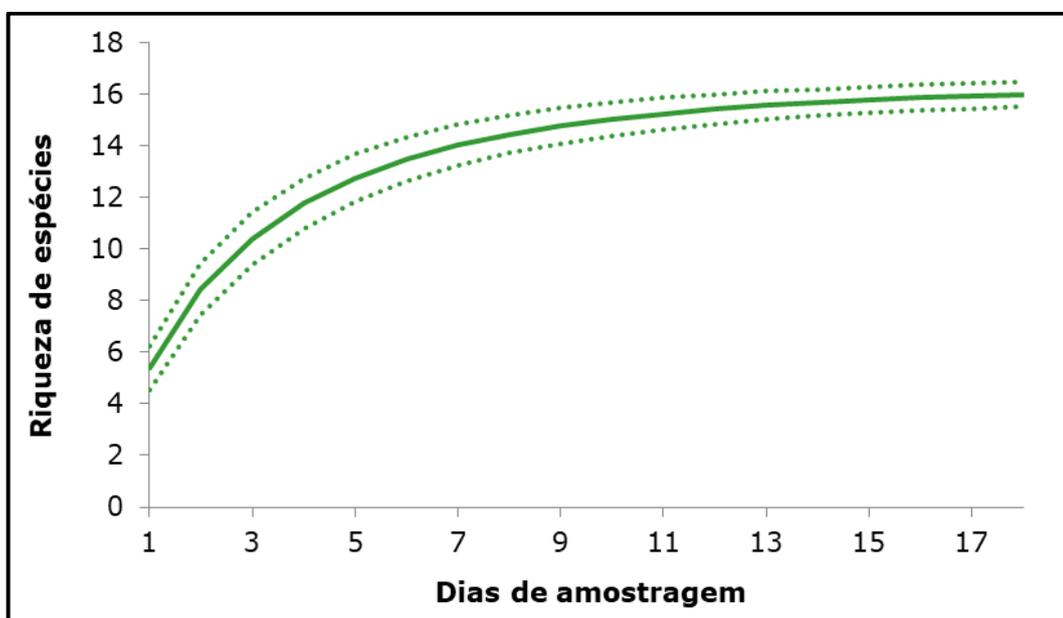
Tabela 24 – Abundância relativa da mastofauna alada durante as campanhas do programa de monitoramento de fauna.

Táxon	Pré-obra		Instalação				Total Geral	%
	CP1	CP2	C01	C02	C03	C04		
<b>Chiroptera</b>	<b>436</b>	<b>152</b>	<b>101</b>	<b>120</b>	<b>164</b>	<b>19</b>	<b>992</b>	<b>100%</b>
<b>Molossidae</b>	<b>119</b>	<b>23</b>	<b>26</b>	<b>25</b>	<b>49</b>	<b>-</b>	<b>242</b>	<b>24%</b>
<i>Eumops</i> sp.	3	-	-	-	-	-	3	0%
<i>Molossus rufus</i>	2	-	-	24	9	-	35	4%
<i>Molossus</i> sp.	6	15	13	-	25	-	59	6%
<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	-	7	13	-	-	-	20	2%
<i>Nyctinomops</i> sp.	105	-	-	1	-	-	106	11%
<i>Promops centralis</i>	3	1	-	-	15	-	19	2%
<b>Vespertilionidae</b>	<b>317</b>	<b>129</b>	<b>75</b>	<b>95</b>	<b>115</b>	<b>19</b>	<b>750</b>	<b>76%</b>
<i>Eptesicus brasiliensis</i>	75	25	-	-	-	-	100	10%
<i>Eptesicus furinalis</i>	5	-	-	-	-	-	5	1%
<i>Eptesicus</i> sp.	4	-	-	-	-	-	4	0%
<i>Histiotus velatus</i>	87	-	-	48	29	4	168	17%
<i>Lasiurus blossevillii</i>	63	40	13	7	63	3	189	19%
<i>Lasiurus ega</i>	-	-	-	37	10	10	57	6%
<i>Lasiurus</i> sp.	30	10	12	-	-	-	52	5%
<i>Myotis nigricans</i>	2	2	-	-	-	-	4	0%
<i>Myotis riparius</i>	49	22	12	3	13	2	101	10%
<i>Myotis</i> sp.	2	30	38	-	-	-	70	7%
<b>Total Geral</b>	<b>436</b>	<b>152</b>	<b>101</b>	<b>120</b>	<b>164</b>	<b>19</b>	<b>992</b>	<b>100%</b>

### 6.1.5.3. Suficiência amostral

A partir da observação da curva de acumulação de espécies é possível inferir que a mesma já tende a formação da assíntota (aspecto de reta), ou seja, a estabilização da curva indicando que a maior parte das espécies de morcegos passíveis de amostragem local já tenham sido registradas com o esforço amostral realizado até o momento (figura 76).

De modo a certificar a eficiência da amostragem foram utilizados dois estimadores de riqueza não paramétricos. A modelagem realizada a partir do primeiro estimador, *Michaelis-Menten*, estima que ainda seja possível o registro de ao menos mais uma espécie com a realização do dobro do esforço realizado até o momento (figura 77). Um segundo estimador, *Chao-2*, costumeiramente utilizado para análises ecológicas, estima que não haveria adição de novas espécies ( $n=16$ ) (figura 78).



**Figura 76 - Curva de rarefação (linha contínua) e intervalos de confiança (linha pontilhada) por dias de amostragem para o grupo da mastofauna alada.**

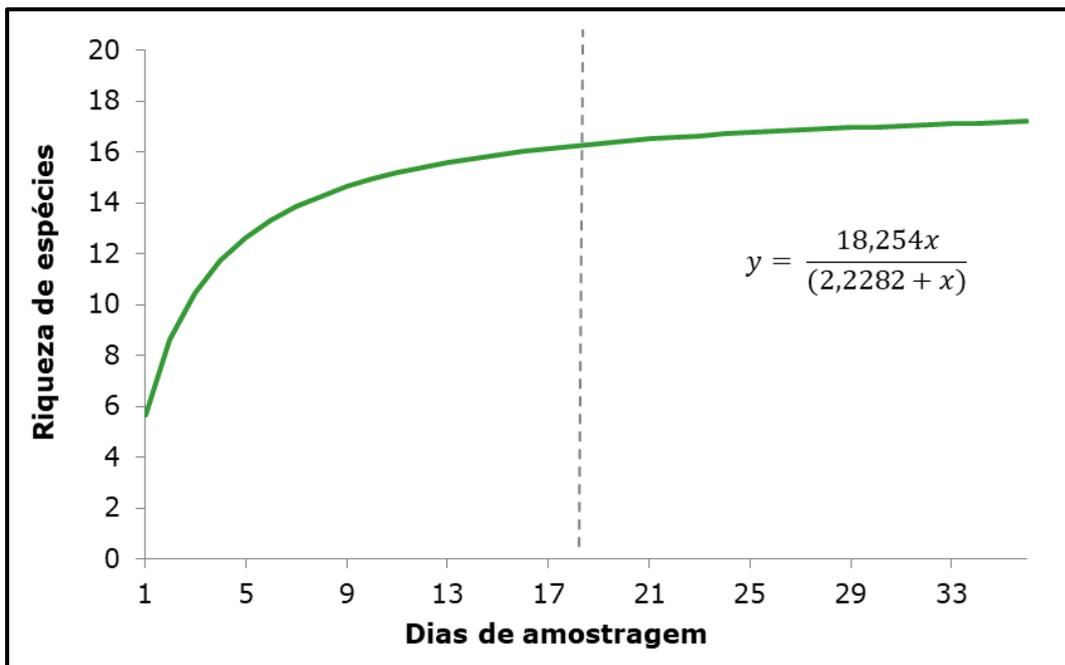


Figura 77 - Curva de projeção de *Michaelis-Menten* para a mastofauna alada da região. A linha tracejada indica o esforço realizado até o presente momento.

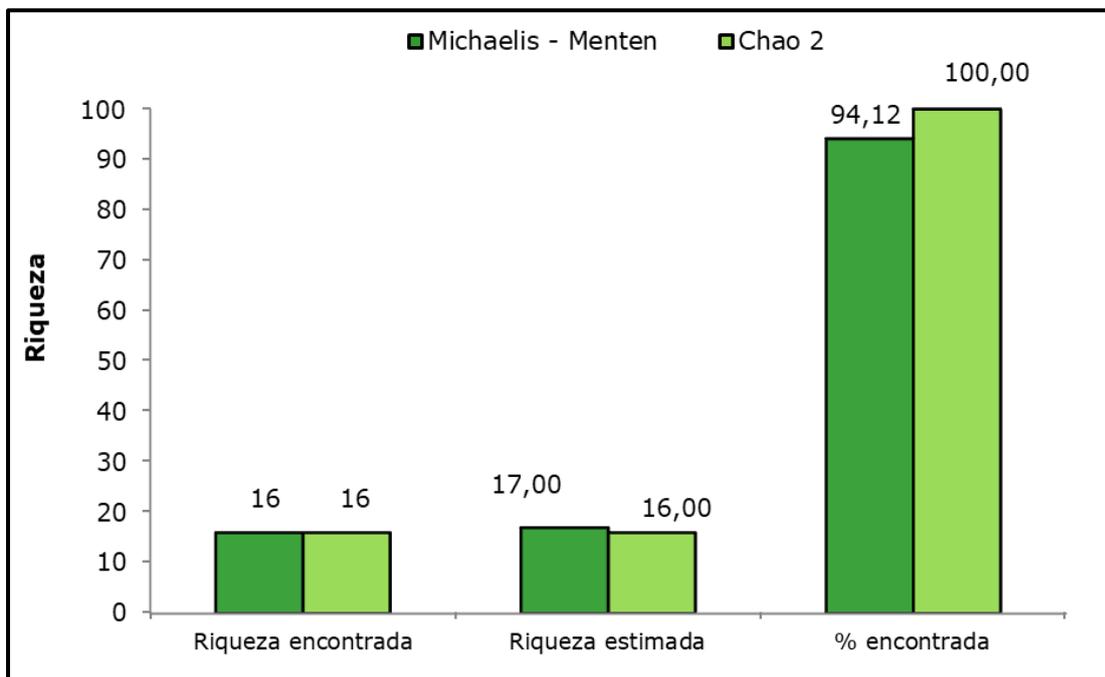
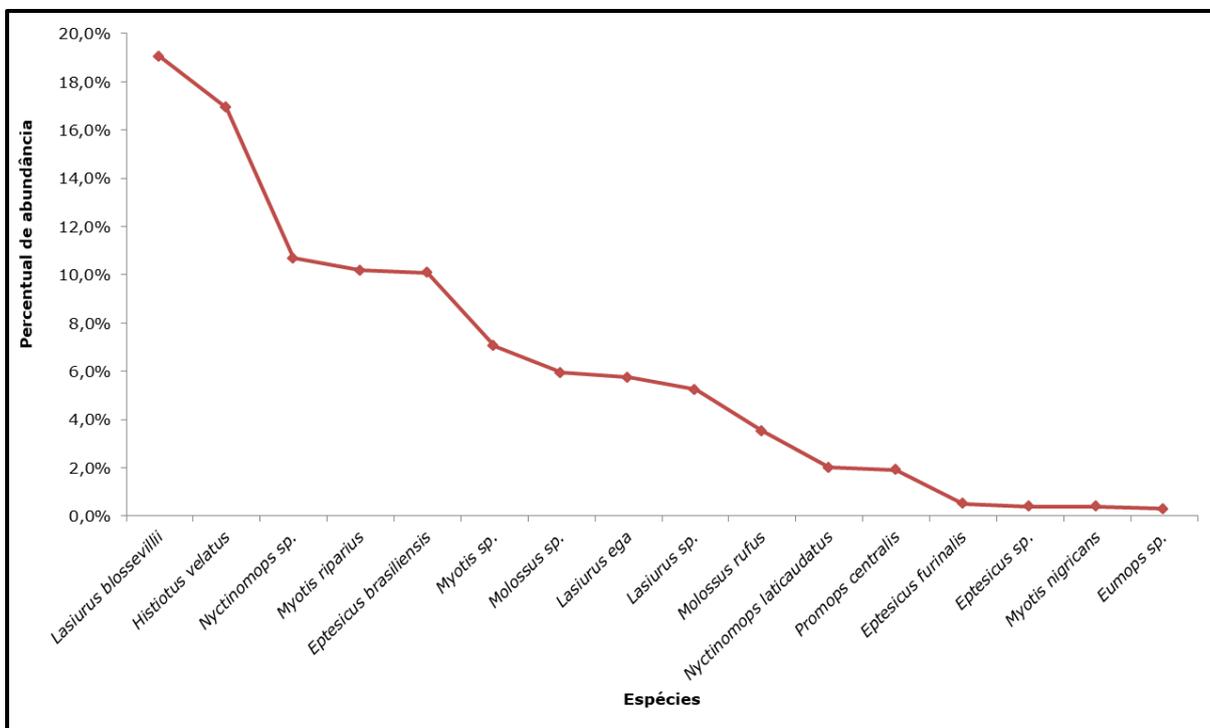


Figura 78 - Comparativo entre riqueza encontrada e a riqueza estimada durante as seis campanhas de monitoramento.

Ao nível específico as maiores abundâncias foram encontradas para os taxa *Lasiurus blossevillii* (morcego-vermelho) (n=189) e *Histiopus velatus*

(morcego-orelhudo) (n=168), representando 19,1 e 16,9 % dos registros, respectivamente (figura 79).



**Figura 79 - Percentual de abundância da mastofauna alada registrada na região do empreendimento.**

Considerando que apenas uma metodologia foi utilizada para a amostragem de quirópteros, não foi possível realizar uma comparação de eficiência entre métodos.

#### 6.1.5.4. Perfis de diversidade

Através da análise dos perfis de diversidade, calculados pelo índice de Renyi, é possível observar que as unidades amostrais MA-01 e MA-02 apresentam a maior riqueza, seguidas pela área controle. Entretanto, em termos de diversidade, MAC apresentou os maiores índices tanto para  $\alpha = 1$  (análogo ao índice de *Shannon*) quanto para  $\alpha = 2$  (análogo ao índice de *Simpson*), seguida por MA-01 e MA-02, respectivamente (figura

80). Esses padrões são corroborados pelos parâmetros ecológicos calculados e apresentados na tabela 25.

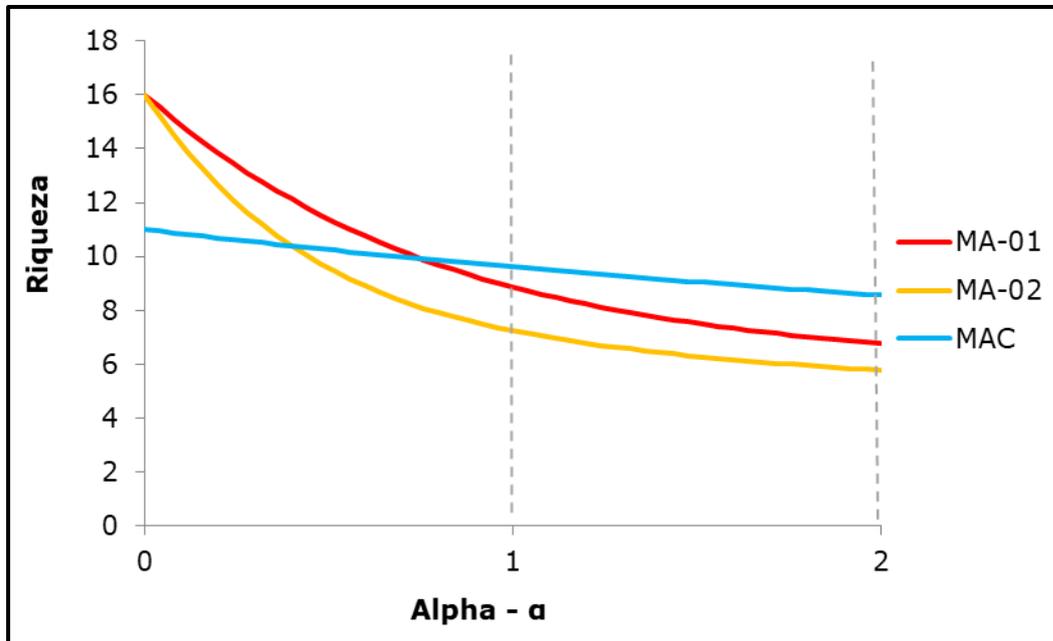


Figura 80 - Perfis de diversidade da mastofauna alada entre módulos amostrais, sendo o índice de *Shannon* em  $\alpha=1$  e o índice de *Simpson* em  $\alpha=2$ .

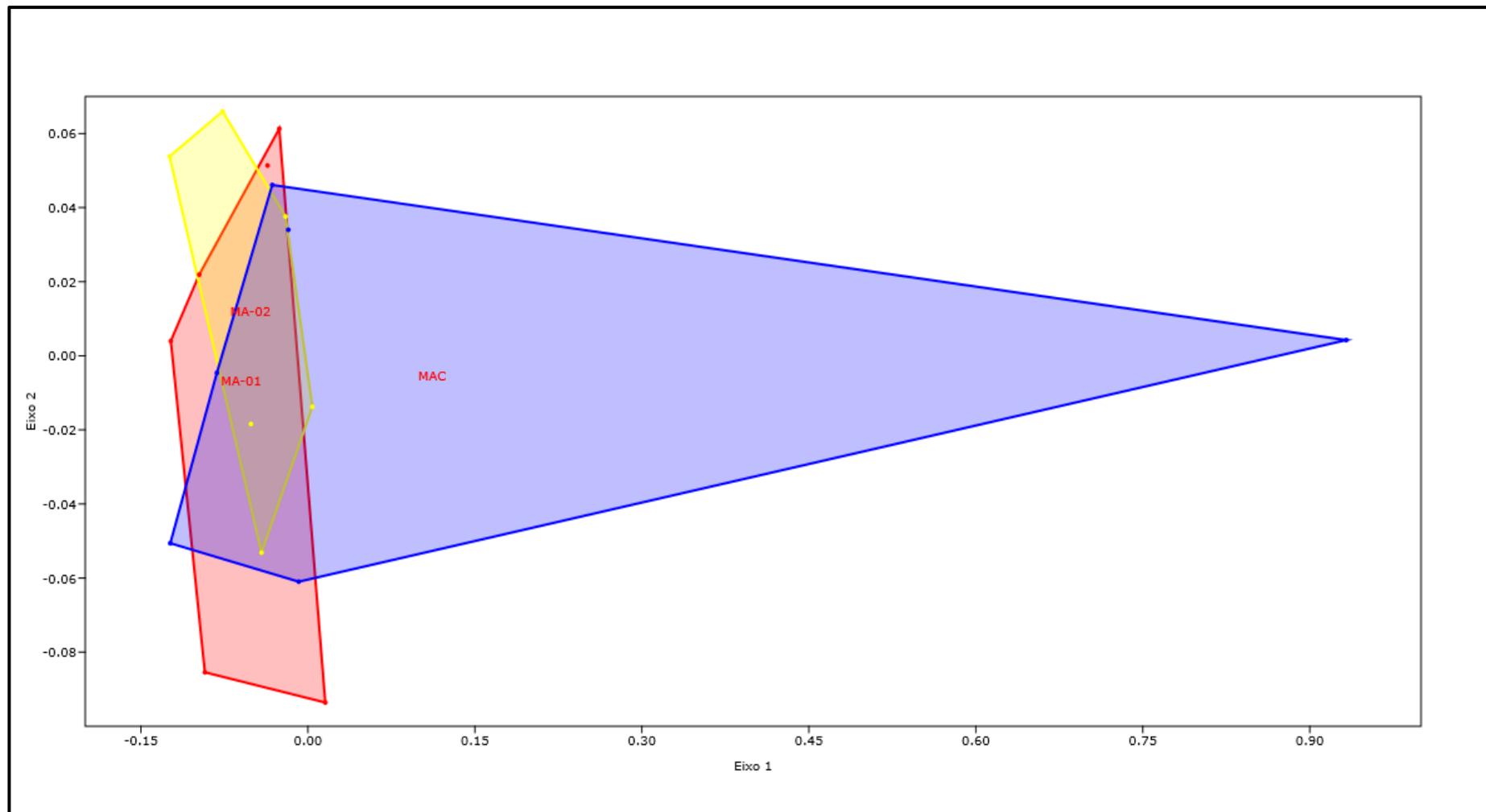
Tabela 25 - Parâmetros ecológicos entre módulos amostrais.

Parâmetros	MA-01	MA-02	MAC
<b>Riqueza</b>	16	16	11
<b>Abundância</b>	247	343	402
<b>Dominância</b>	0,15	0,17	0,12
<b>Índice de <i>Simpson</i></b>	0,85	0,83	0,88
<b>Índice de <i>Shannon</i></b>	2,18	1,98	2,26
<b>Equitabilidade</b>	0,79	0,71	0,94
<b>Estimador Chao-1</b>	16	23,5	11

#### 6.1.5.5. Similaridade

A partir da observação do diagrama de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) observa-se que o gráfico apresenta uma alta sobreposição entre os polígonos convexos que representam a similaridade na composição de espécies entre as áreas amostrais, principalmente entre as áreas MA-01 e MA-02 (figura 81). Com a aplicação da análise de

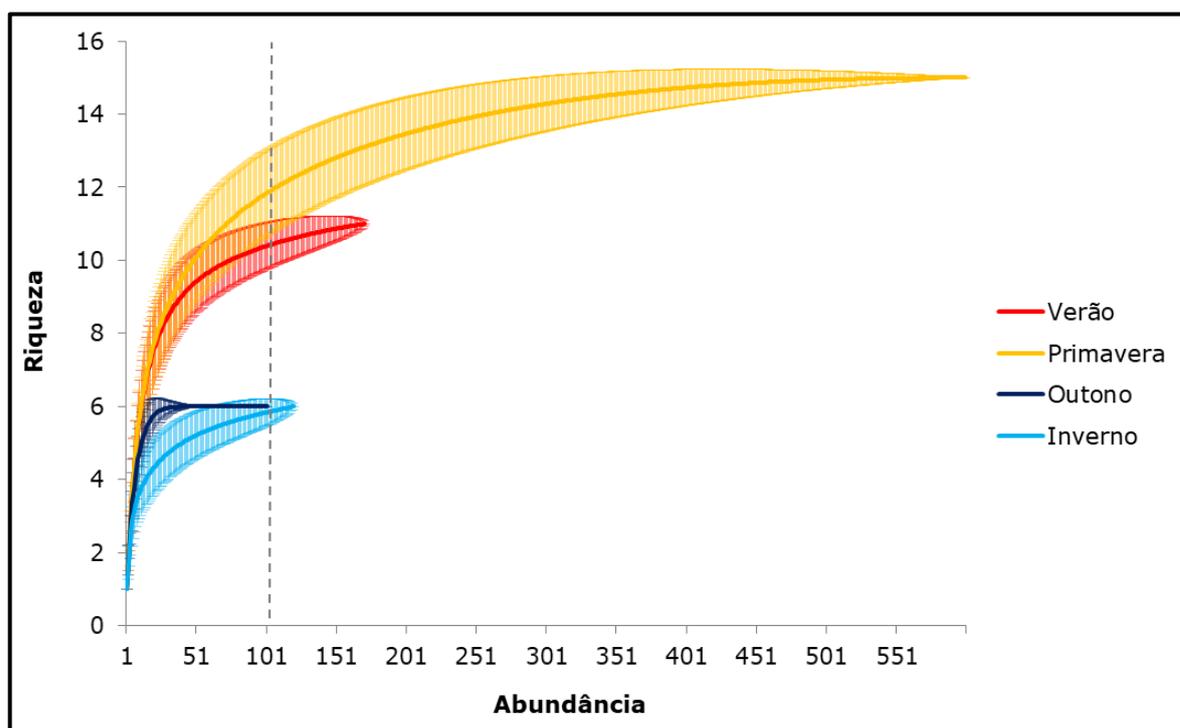
similaridade (ANOSIM) para rigor estatístico do nMDS, observou-se um valor de R negativo ( $R = -0,05$ ) que indica uma variação maior dentro dos grupos do que entre os grupos, o valor de  $p = 0,93$ , torna os resultados estatisticamente não significativos. Sendo assim, não é possível afirmar que exista diferença na composição das áreas amostradas.



**Figura 81 - Diagrama do nMDS considerando composição e abundância das espécies da mastofauna alada entre as unidades amostrais (*stresS=0,24*).**

### 6.1.5.6. Sazonalidade

No que diz respeito à variação sazonal da diversidade de espécies é possível observar a formação de dois agrupamentos (figura 82). Uma vez que os intervalos de confiança se sobrepõem entre primavera-verão e outono-inverno, quando corrigido os valores de abundâncias. Assim, é possível inferir que há diferença significativa na diversidade amostrada entre as estações quentes e estações frias, sendo as estações quentes as que apresentam maior diversidade. Os parâmetros ecológicos calculados para cada estação são apresentados na tabela 26.



**Figura 82 - Rarefação por indivíduo entre as estações do ano.**

Através de uma avaliação em relação aos parâmetros ecológicos descritivos das comunidades como riqueza, abundância, índices de diversidade, equitabilidade e dominância observa-se que a estação da primavera e verão apresentaram os maiores valores de riqueza, abundância e diversidade de *Shannon* e *Simpson*. Já em relação a equitabilidade, as estações

apresentaram valores muito semelhantes, com maior valor no outono. A primavera e verão apresentaram os menores valores de dominância.

**Tabela 26 - Parâmetros ecológicos entre as estações.**

<b>Parâmetros</b>	<b>Inverno</b>	<b>Outono</b>	<b>Primavera</b>	<b>Verão</b>
<b>Riqueza</b>	6	6	15	11
<b>Abundância</b>	120	101	600	171
<b>Dominância</b>	0,30	0,22	0,15	0,15
<b>Índice de Simpson</b>	0,70	0,78	0,85	0,85
<b>Índice de Shannon</b>	1,35	1,67	2,13	2,06
<b>Equitabilidade</b>	0,75	0,93	0,79	0,86
<b>Estimador Chao-1</b>	6	6	15	11

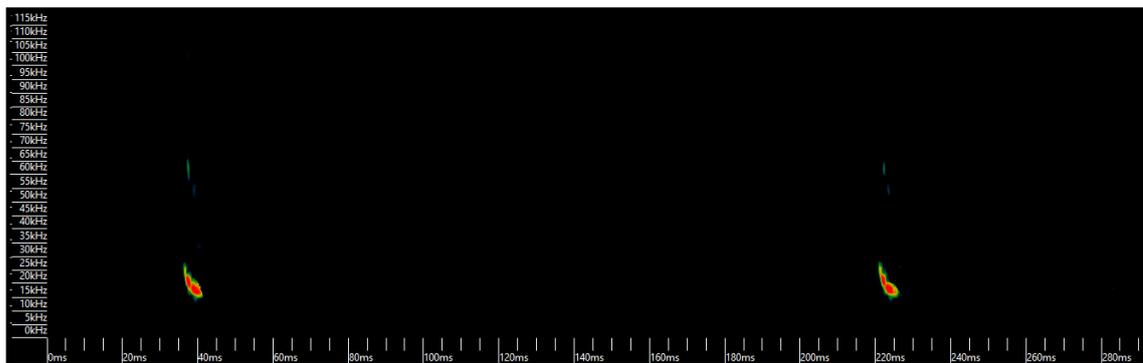
#### **6.1.5.7. Status de conservação e ocorrência**

Durante as seis campanhas de monitoramento da mastofauna alada não foram identificadas espécies listadas como ameaçadas em nenhuma lista, seja ela internacional, nacional ou estadual. A espécie *Histiotus velatus* é listada como uma espécie de dados deficientes (DD) na lista vermelha internacional, e a espécie *Lasiurus ega* na lista estadual. A espécie *Myiotis riparius* é listada como quase ameaçada (NT) na lista estadual de espécies ameaçadas.

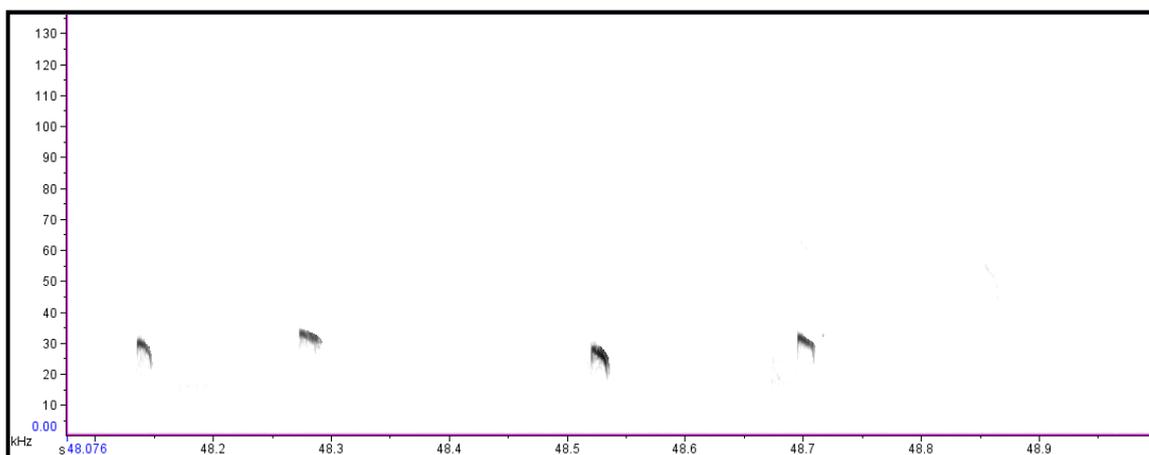
Não foram identificadas espécies citadas nos Planos de Ação Nacional (PAN) ou nos anexos da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES).

Quanto ao status de ocorrência, todas as espécies identificadas são consideradas residentes, adicionalmente as espécies do gênero *Eumops*, classificados como endêmicos do bioma Mata Atlântica.

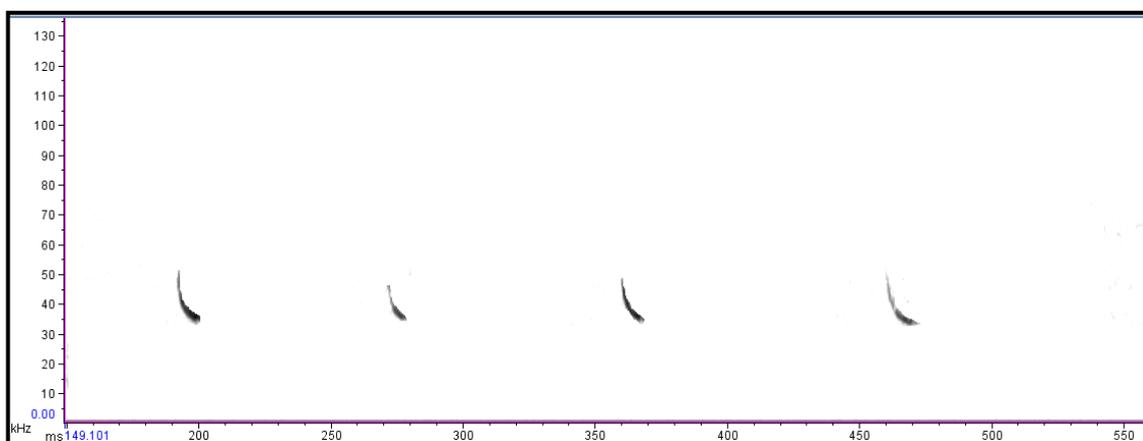
### 6.1.5.8. Registros fotográficos



**Figura 83 - Representação gráfica de registro de ultrassom de *Histiotus velatus* (morcego).**



**Figura 84 - Representação gráfica de registro de ultrassom de *Molossus rufus* (morcego-cauda-de-rato-maior).**



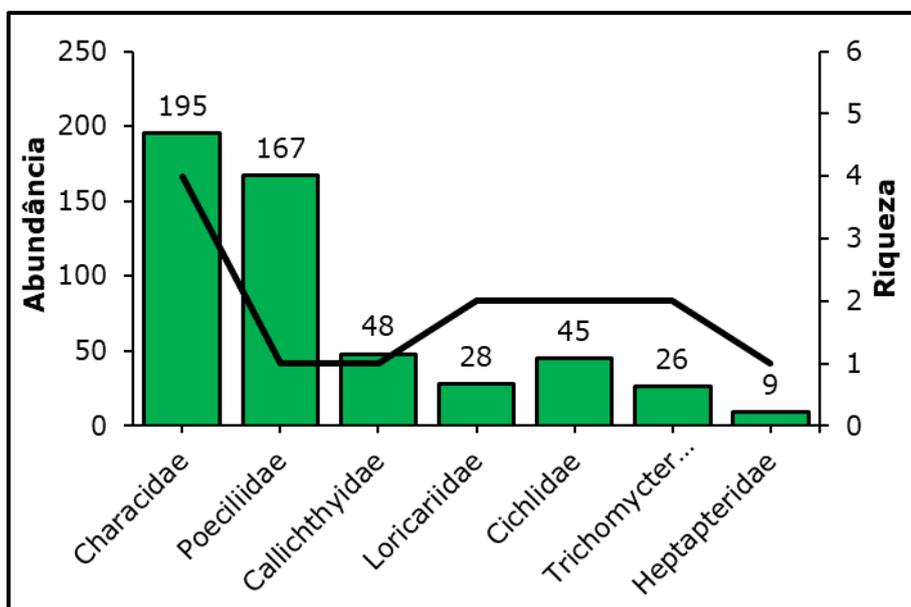
**Figura 85 - Representação gráfica de registro de ultrassom de *Lasiurus ega* (morcego).**

## 6.2. Biota aquática

### 6.2.1. Ictiofauna

#### 6.2.1.1. Composição de espécies

No decorrer das campanhas de monitoramento realizadas na primavera de 2022 (CP1), verão (CP2), outono (C01), inverno (C02) e primavera (C03) de 2023 e verão (C04) de 2024 foram registrados 518 indivíduos de 13 espécies de peixes, distribuídas em sete famílias e quatro ordens (figura 86).



**Figura 86 –Riqueza (linha escura, eixo secundário) e abundância (colunas azuis) para cada família da ictiofauna registrada nos ambientes amostrados na região do empreendimento.**

Tabela 27 - Espécies de peixes registradas na região do empreendimento.

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Método	Ocorrência	Ponto amostral	Campanhas	Status de conservação						
							PAN	CITES	Int.	Nac.	Est		
<b>Characiformes</b>													
<b>Characidae</b>													
1	<i>Astyanax serratus</i>	lambari	RE	E, IC	BA01, BA02, BAC	CP1 CP2 1 2 3	-	-	-	-	-		
2	<i>Deuterodon ribeirae</i>	lambari	RE	N, IC	BA01, BA02, BAC	CP1 CP2 1 2 3	-	-	-	-	-		
3	<i>Psalidodon bifasciatus</i>	lambari	RE	N, IC	BAC	CP1 CP2 1 2 3	-	-	-	-	-		
4	<i>Bryconamericus sp.</i>	lambari	PA	E, IC	BAC	CP2 1 2 3	-	-	-	-	-		
<b>Siluriformes</b>													
<b>Heptapteridae</b>													
5	<i>Rhamdia voulezi</i>	iundiá	RE	E, IC	BAC	CP1 CP2 1 2 3	-	-	-	-	-		
<b>Loricariidae</b>													
6	<i>Hypostomus commersoni</i>	casculo	PA, RE	N, IC	BA01, BA02, BAC	CP1 CP2 1 2 3	-	-	-	-	-		
7	<i>Ancistrus abilhoai</i>	casculo	PA	E, IC	BAC	CP2 1 2	-	-	-	-	-		
<b>Callichthyidae</b>													
8	<i>Corydoras ehrhardti</i>	coridoras	PA	N, IC	BA01, BA02, BAC	CP1 CP2 1 2 3	-	-	-	-	-		
<b>Trichomycteridae</b>													
9	<i>Cambeva davisi</i>	candiru	PA	N, IC	BA01, BA02, BAC	CP1 CP2 1 2 3	-	-	-	-	-		
10	<i>Cambeva castroi</i>	candiru	PA	E, Ra, IC	BAC	CP2 1 2	-	-	-	-	VU		
<b>Cichliformes</b>													
<b>Cichlidae</b>													
11	<i>Geophagus iporanquensis</i>	acará	RE	N, IC	BA01, BA02, BAC	CP1 CP2 1 2 3	-	-	-	-	-		
12	<i>Australoheros kaaygua</i>	acará	PA	E, Ra, IC	BAC	CP2 1							
<b>Cyprinodontiformes</b>													
<b>Poeciliidae</b>													
13	<i>Phalloceros harpagos</i>	Guaru	PA	N, IC	BA01, BA02, BAC	CP1 CP2 1 2 3							

**Legendas:** Método: PA: Puçá/peneira/rede de arrasto; RE: rede de espera. Ocorrência (MEZZARROBA, 2020): RA: Raras; M: Migratórias; IC: Interesse científico; C: Valor econômico (pesca); B: Bioindicador de qualidade ambiental; N: Nativa; E: Endêmica da Ecorregião Aquática do Iguaçu; EI: Exótica. Status de conservação: PAN (Plano de Ação Nacional); CITES: Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção; Int.: Internacional; Nac.: Nacional; Est.: Estadual; DD: Dados Insuficientes; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em perigo; CR: Criticamente em perigo. Referências: Internacional: IUCN, 2024; Nacional: Portaria MMA nº 445 /2014; Portaria MMA nº 148 /2022; Portaria MMA nº 354 /2023; Estadual (PR): Lei Estadual nº 11.067/1995, Decreto Estadual nº 3.148/2004, Decreto Estadual nº 7.264/2010 e Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (MIKICH; BÉRNILS, 2004); CITES: Instrução Normativa MMA nº 01/2014.

#### **6.2.1.2. Abundância absoluta e relativa**

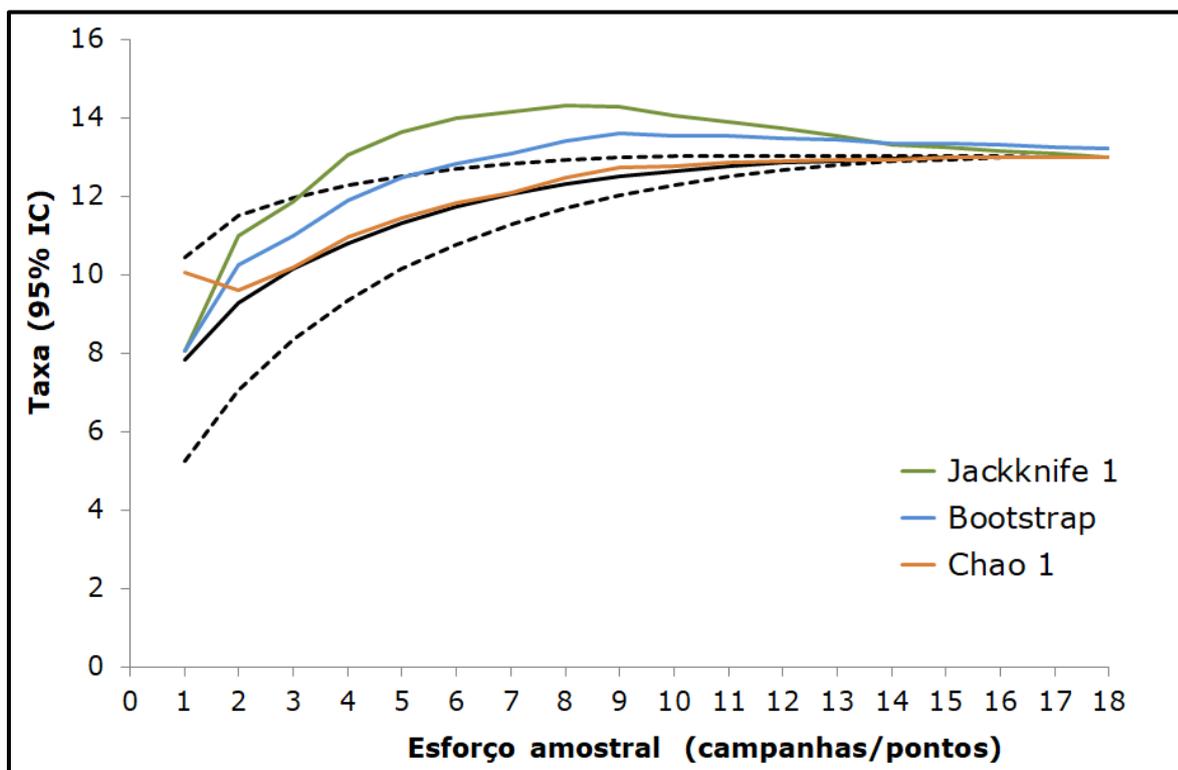
A família mais representativa em riqueza de espécies foi Characidae, com quatro. Com relação à abundância, a família mais numerosa foi Characidae, com 195 indivíduos, seguida de Poeciliidae, com 167 indivíduos (tabela 28). O ponto controle (BAC) apresentou a maior abundância e as espécies *Phalloceros harpagos*, *Psalidodon bifasciatus* e *Deuterodon ribeirae* foram as mais representativas nas amostragens (tabela 28).

**Tabela 28 - Distribuição das riquezas e abundâncias da ictiofauna registrada nas campanhas, por unidade amostral, na região do empreendimento.**

Espécies	Unidades amostrais			Campanhas						Total	%
	BA01	BA02	BAC	CP1	CP2	C01	C02	C03	CC04		
<i>Ancistrus abilhoai</i>			11		6	3	2			11	2,1
<i>Astyanax serratus</i>	10	12	20	8	5	6	5	11	7	42	8,1
<i>Autraloheros kaaygua</i>			5		3	2				5	1,0
<i>Bryconamericus sp.</i>			25		8	7	5		5	25	4,8
<i>Cambeva castroi</i>			3		1	1	1			3	0,6
<i>Cambeva davisii</i>	9	6	8	4	5	4	3	3	4	23	4,4
<i>Corydoras ehrhardti</i>	12	22	14	8	8	5	4	8	15	48	9,3
<i>Deuterodon ribeirae</i>	22	16	19	8	10	9	9	8	13	57	11,0
<i>Geophagus iporanguensis</i>	13	20	7	7	2	2	3	17	9	40	7,7
<i>Hypostomus commersoni</i>	6	6	5	3	3	3	3	3	2	17	3,3
<i>Phalloceros harpagos</i>	69	54	44	36	29	19	14	42	27	167	32,2
<i>Psalidodon bifasciatus</i>			71	11	20	11	7	4	18	71	13,7
<i>Rhamdia voulezi</i>			9	2	2	2	2	1		9	1,7
<b>Total</b>	<b>141</b>	<b>136</b>	<b>241</b>	<b>87</b>	<b>102</b>	<b>74</b>	<b>58</b>	<b>97</b>	<b>100</b>	<b>518</b>	<b>100,0</b>

### 6.2.1.3. Suficiência amostral

A curva de rarefação para o esforço amostral empregado para a coleta dos peixes apresentou tendência à estabilização (figura 87). A comparação entre a riqueza observada (13 táxons) e os valores projetados pelos estimadores não-paramétricos (entre 13 e 13,2 táxons) implica em valores de eficiência acima de 90%, indicando que as técnicas de amostragem utilizadas foram apropriadas para a caracterização da ictiofauna local. Nas últimas campanhas não foram realizados novos registros para a área.



**Figura 87 - Curva de rarefação de espécies (linha preta contínua), intervalo de confiança (linhas tracejadas) e riqueza projetada pelos estimadores não paramétricos para o esforço amostral empregado.**

#### 6.2.1.4. Perfil de diversidade

Os perfis de diversidade demonstraram que para  $\alpha=1$  (índice de Shannon) e  $\alpha=2$  (índice de Simpson) a unidade amostral BAC apresentou as maiores diversidades de acordo com a distribuição exponencial de Rényi (figura 88).

Para os ambientes amostrados, o menor valor de dominância (D) foi registrado no ponto BAC, onde foi observada a maior riqueza e diversidade. O ponto BA01 apresentou a menor diversidade e equitabilidade ( $J = 0,816$ ), (tabela 29)

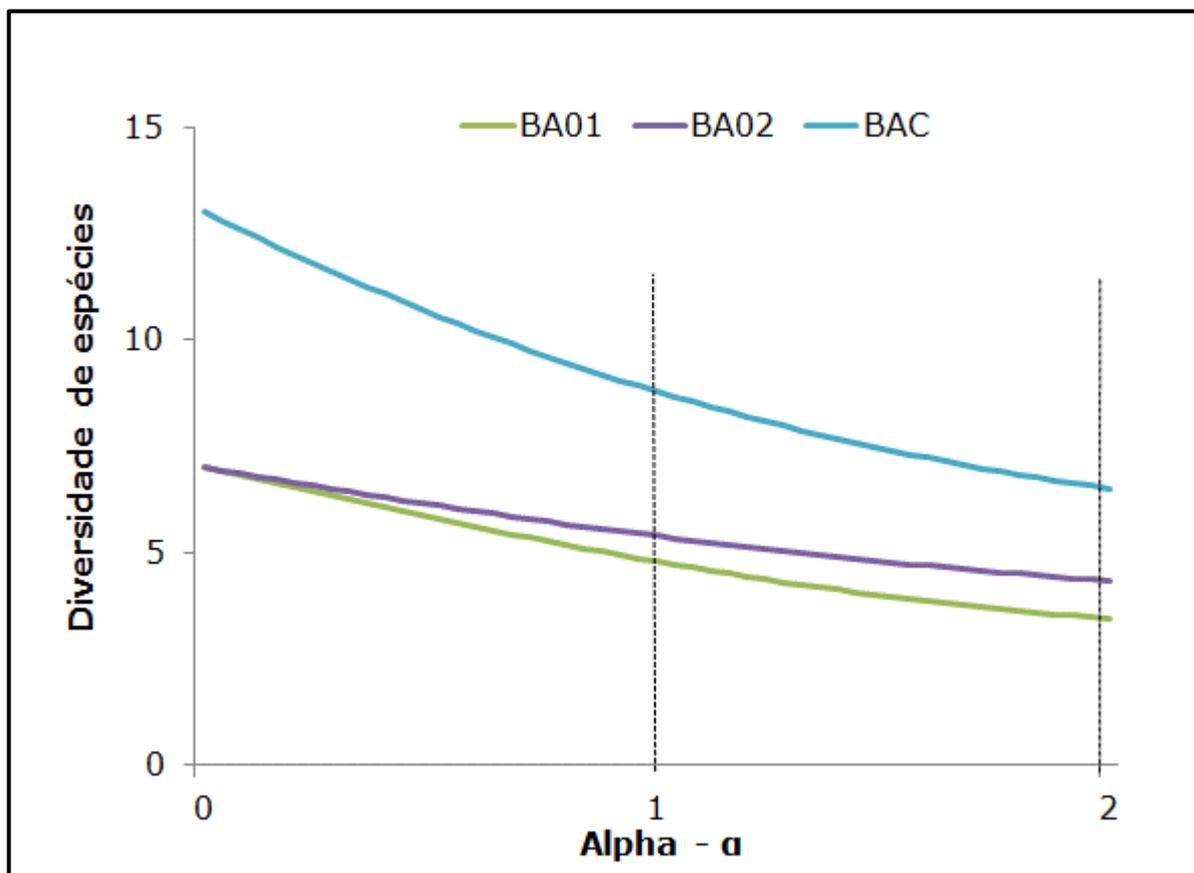


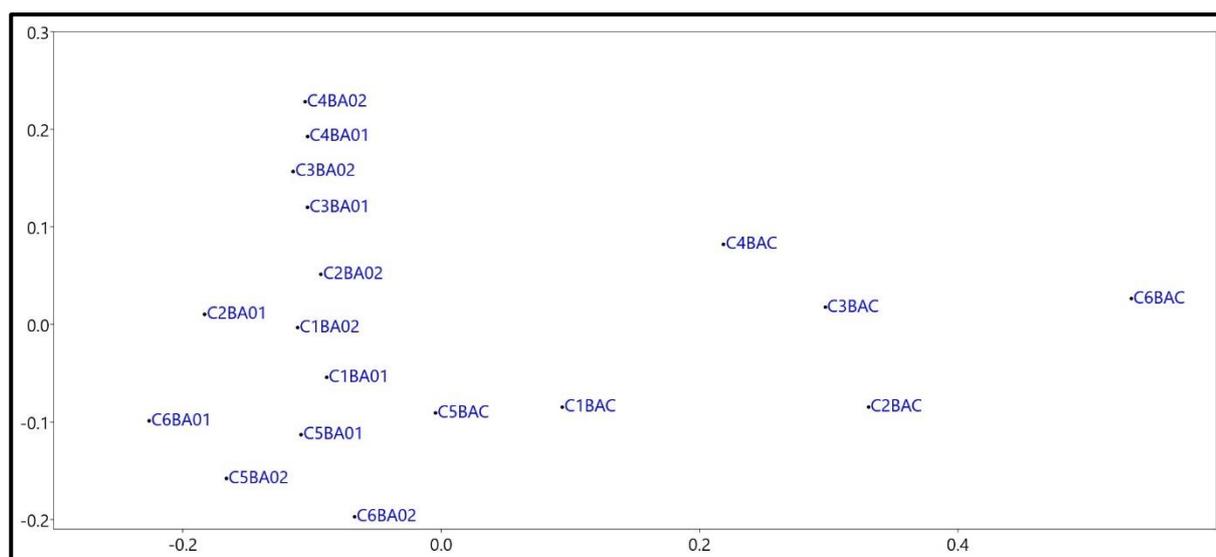
Figura 88 – Perfis de diversidade de ictiofauna entre as unidades amostrais, sendo o índice de Shannon em  $\alpha=1$  e o índice de Simpson em  $\alpha=2$ .

**Tabela 29 - Valores de riqueza, abundância e dos índices de dominância e equitabilidade para as unidades amostrais do monitoramento.**

Parâmetros ecológicos	BA01	BA02	BAC
Número de espécies	7	7	13
Número de indivíduos	141	136	241
Dominância (D)	0,2854	0,2253	0,1503
Diversidade (Simpson)	0,7146	0,7747	0,8497
Diversidade (H')	1,588	1,707	2,198
Equitabilidade (J)	0,8161	0,8771	0,8568

### 6.2.1.5. Similaridade

A análise de escalonamento multidimensional não métrico (NMDS) para as amostragens realizadas (BA01, BA02, BAC) nas campanhas (CP1, CP2, C01, C02, C03, C04) indicou diferenças entre os pontos amostrados, com maior nível de similaridade (proximidade espacial entre os pontos amostrados significa semelhança na composição) entre os pontos da AID (BA01, BA02), principalmente entre as campanhas CP1, CP2, C01 e C02 (figura 89). A análise de ANOSIM indicou diferenças significativas na composição das comunidades entre os pontos amostrais ( $R=0,5$ ,  $p=0,0297$ ) e campanhas ( $R=0,58452$ ,  $p=0,0011$ ).



**Figura 89 – Representação gráfica do NMDS com a distribuição das assembleias de peixes de acordo com os pontos amostrais e campanhas.**

\*Siglas: CP1= C1; C2= CP2; C01= C3; C02= C4; C03= C5, C04= C6.

### 6.2.1.6. Sazonalidade

Foram observadas diferenças entre as campanhas de acordo com a análise de ANOSIM. O comparativo de alguns parâmetros da assembleia de peixes entre as campanhas indicou maior diversidade para o outono de 2023 e menores riquezas e diversidades para a primavera de 2022 (CP1) e 2023 (C03) (tabela 30).

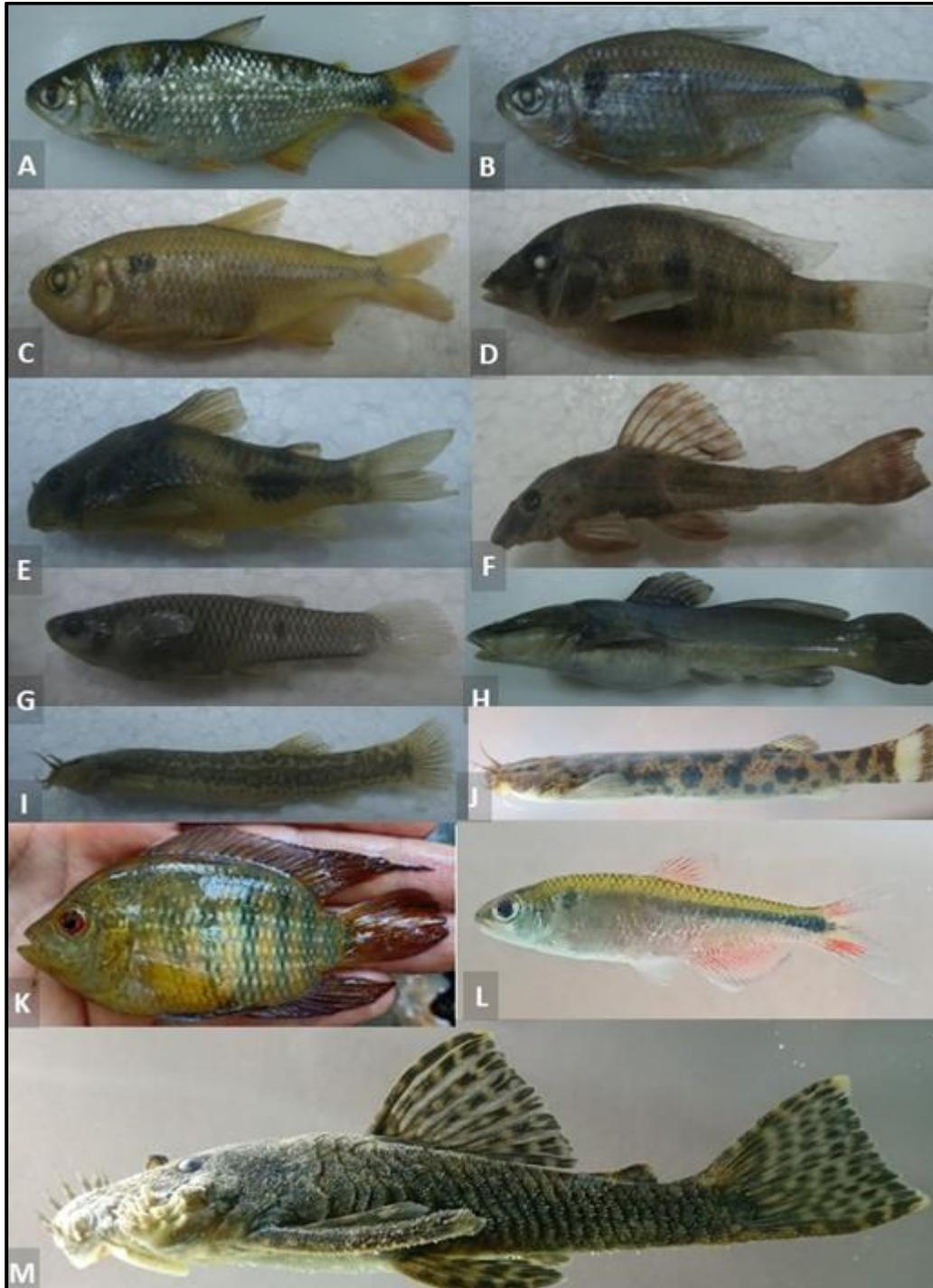
**Tabela 30 - Comparativo dos parâmetros da assembleia de peixes para a campanha.**

Parâmetros	CP1 Pri 2022	CP2 Ver 2023	C01 Out 2023	C02 Inv 2023	C03 Pri 2023	C04 Ver 2024
Riqueza	9	13	13	12	9	9
Abundância	87	102	74	58	97	100
Dominância	0,2138	0,1437	0,1196	0,1119	0,2405	0,1537
Simpson (S)	0,7862	0,8563	0,8804	0,8881	0,7595	0,8463
Shannon (H)	1,878	2,232	2,347	2,351	1,761	2,012
Equitabilidade (J)	0,8548	0,8702	0,9151	0,9461	0,8015	0,9155

### 6.2.1.7. Status de conservação e ocorrência

Dentre as 13 espécies de peixes registradas para a região do empreendimento que apresentaram informação disponível na literatura acerca do seu status de ocorrência, seis são consideradas endêmicas da Ecorregião do Iguazu (*Rhamdia voulezi*, *Astyanax serratus*, *Bryconamericus* sp., *Ancistrus abilhoai*, *Cambeva castroi*, *Australoheros kaaygua*), o que representa 46,1% da ictiofauna registrada. Não foram registradas espécies introduzidas (exóticas).

A espécie *Cambeva castroi*, registrada no ponto controle (BAC), foi enquadrada de acordo com seu status de conservação como vulnerável segundo a lista regional (MIKICH; BÉRNILS, 2004). Os candirus são bagres de pequeno porte que possuem espinhos na região opercular, boca subterminal com pequenos barbilhões e são comuns nas cabeceiras dos rios.

**6.2.1.8. Registros fotográficos**

**Figura 90 – A) *Psalidodon bifasciatus*, B) *Deuterodon ribeirae*, C) *Astyanax serratus*, D) *Geophagus iporanguensis*, E) *Corydoras ehrhardti*, F) *Hypostomus commersoni*, G) *Phalloceros harpagos*, H) *Rhamdia voulezi*, I) *Cambeva davisii*, J) *Cambeva castroi*, K) *Australoheros kaaygua*, L) *Bryconamericus* sp., M) *Ancistrus abilhoai*.**

## **6.2.2. Zoobentos e Carcinofauna**

### **6.2.2.1. Composição de táxons**

No decorrer das campanhas de monitoramento realizadas na primavera de 2022 (CP1), verão (CP2), outono (C01), inverno (C02) e primavera (C03) de 2023 e verão (C04) de 2024 foram registrados 26 táxons de macroinvertebrados aquáticos, distribuídas em seis grupos (Oligochaeta, Hirudinea, Insecta, Decapoda, Bivalvia e Gastropoda), 22 famílias e três filos (tabela 31).

**Tabela 31 – Táxons de invertebrados aquáticos registrados na região do empreendimento.**

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Método	Ocorrência	Ponto amostral	Campanhas	Status de conservação			
							CITES	Int.	Nac.	Est.
	<b>ANNELIDA</b>									
	<b>Clitellata</b>									
	<b>Oligochaeta</b>									
	<b>Naididae</b>									
1	<i>Nais</i> sp.	minhoca aquática	K	R	BA01, BA02,	CP1 CP2 1 2 3 4	-	-	-	-
	<b>Hirudinea</b>									
	<b>Naididae</b>									
2	<i>Helobdella</i> sp.	sanguessuga	K	R	BA01, BA02,	CP1 CP2 1 2 3 4	-	-	-	-
	<b>ARTHROPODA</b>									
	<b>Insecta</b>									
	<b>Coleoptera</b>									
	<b>Elmidae</b>									
3	<i>Heterelmis</i> sp.1	larva de besouro d'água	K	R	BA01, BA02,	CP1 CP2 1 2	-	-	-	-
4	<i>Heterelmis</i> sp.2	larva de besouro d'água	K	R	BA01, BA02,	3 4	-	-	-	-
	<b>Gyrinidae</b>									
5	<i>Gyretes</i> sp.	besouro d'água	K	R	BA01, BA02,	CP1 CP2 1 2	-	-	-	-
	<b>Dytiscidae</b>									
6	Dytiscidae n.i.	besouro d'água	K	R	BA01, BA02,	3 4	-	-	-	-
	<b>Diptera</b>									
	<b>Chironomidae</b>									
7	<i>Chironomus</i> sp.	larvas de mosquitos	K	R	BA01, BA02,	CP1 CP2 1 2 3 4	-	-	-	-
8	<i>Polypedilum</i> sp.	larvas de mosquitos	K	R	BA01, BA02,	CP1 CP2 1 2 3 4	-	-	-	-
	<b>Simuliidae</b>									
9	<i>Simulium</i> sp.	larvas de mosquitos	K	R	BA01, BA02,	CP1 CP2 1 2 3 4	-	-	-	-
	<b>Ephemeroptera</b>									
	<b>Baetidae</b>									
10	<i>Baetis</i> sp.	ninfa de efêmera	K	R	BA01, BA02,	CP1 CP2 1 2 3 4	-	-	-	-
	<b>Caenidae</b>									

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Método	Ocorrência	Ponto amostral	Campanhas	Status de conservação			
							CITES	Int.	Nac.	Est.
11	<i>Caenis</i> sp.	ninfa de efêmera	K	R	BAC	3	-	-	-	-
	<b>Leptophlebiidae</b>									
12	<i>Massartella</i> sp.	ninfa de efêmera	K	R	BA01, BA02,	CP1 CP2 1 2 3 4	-	-	-	-
13	<i>Farrodes</i> sp.	ninfa de efêmera	K	R	BA01, BA02,	2	-	-	-	-
	<b>Hemiptera</b>									
	<b>Belostomatidae</b>									
14	<i>Belostoma</i> sp.	barata d'água	K	R	BA01, BA02,	CP1 CP2 1 2 3 4	-	-	-	-
	<b>Gerridae</b>									
15	<i>Brachymetra</i> sp.	percevejo aquático	K	R	BA01, BA02,	CP1 CP2 1 2 3 4	-	-	-	-
	<b>Notonectidae</b>									
16	<i>Buenoa</i> sp.	percevejo aquático	K	R	BA01, BA02,	CP1 CP2 1 2 3 4	-	-	-	-
17	<i>Notonecta</i> sp.	percevejo aquático	K	R	BA01, BA02,	CP1 CP2 1 2 3 4	-	-	-	-
	<b>Odonata</b>									
	<b>Perilestidae</b>									
18	<i>Perilestes</i> sp.	ninfa de libélula	K	R	BA01, BA02,	CP1 CP2 1 2 3 4	-	-	-	-
	<b>Libellulidae</b>									
19	<i>Erythrodiplax</i> sp.	ninfa de libélula	K	R	BAC	CP1 CP2 1 2 3 4	-	-	-	-
20	<i>Idiataphe</i> sp.	ninfa de libélula	K	R	BA01, BA02	CP1 CP2 1 2 3 4	-	-	-	-
	<b>Trichoptera</b>									
	<b>Hydropsychidae</b>									
21	<i>Leptonema</i> sp.	larva de mosca-d'água	K	R	BA01, BA02,	CP1 CP2 1 2 3 4	-	-	-	-
	<b>CRUSTACEA</b>									
	<b>Decapoda</b>									
	<b>Aeglidae</b>									
22	<i>Aegla schmitti</i>	lagostim	K	R	BA01, BA02,	CP1 CP2 1 2 3 4	-	-	-	-
	<b>MOLLUSCA</b>									
	<b>Bivalvia</b>									
	<b>Cyrenidae</b>									
23	<i>Corbicula fluminea</i>	amêijoia-asiática	K	EI	BA01, BA02,	CP1 CP2 1 2 3 4	-	-	-	-
	<b>Gastropoda</b>									

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Método	Ocorrência	Ponto amostral	Campanhas	Status de conservação			
							CITES	Int.	Nac.	Est.
	<b>Ampullaridae</b>									
24	<i>Pomacea</i> sp.	caramujo	K	R	BA01, BA02	CP1 CP2 1 2 3 4	-	-	-	-
	<b>Physidae</b>									
25	<i>Physa cubensis</i>	caramujo	K	R	BAC	CP2 1 2 3 4	-	-	-	-
	<b>Lymnaeidae</b>									
26	<i>Lymnaea</i> sp.	caramujo	K	R	BAC	CP2 1 2 3 4	-	-	-	-

**Legendas:** Método: K: Puçá/Kicknet. Ocorrência: C: Cosmopolita; R: Regional/Nativa; E: Endêmica; EI: Exótica. Status de conservação: PAN (Plano de Ação Nacional); CITES: Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção; Int.: Internacional; Nac.: Nacional; Est.: Estadual; DD: Dados Insuficientes; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em perigo; CR: Criticamente em perigo. Referências: Internacional: IUCN, 2024; Nacional: Portaria MMA nº 445 /2014; Portaria MMA nº 148 /2022; Portaria MMA nº 354 /2023; Estadual (PR): Lei Estadual nº 11.067/1995, Decreto Estadual nº 3.148/2004, Decreto Estadual nº 7.264/2010 e Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (MIKICH; BÉRNILS, 2004); CITES: Instrução Normativa MMA nº 01/2014.

### 6.2.2.2. Abundância absoluta e relativa

Os organismos mais abundantes foram as larvas aquáticas de efemérides do táxon *Baetis* sp. 1 (com 183 organismos, 10,2% do total registrado), larvas aquáticas de dípteros do táxon *Chironomus* sp. (com 183 organismos, 10,2% do total registrado), lagostins *Aegla schmitti* (com 169 organismos, 9,5% do total registrado), larvas aquáticas de efemérides do táxon *Massartela* sp. (com 129 organismos, 7,2% do total registrado) e ameijoas asiáticas *Corbicula fluminea* (com 114 organismos, 6,4% do total registrado) (tabela 32). Considerando os grupos principais do zoobentos, as larvas aquáticas de efemérides da Ordem Ephemeroptera (com 343 organismos, 19,2% do total registrado) e as larvas aquáticas de dípteros da família Chironomidae (com 290 organismos, 16,2% do total registrado) apresentaram dominância numérica nas amostragens.

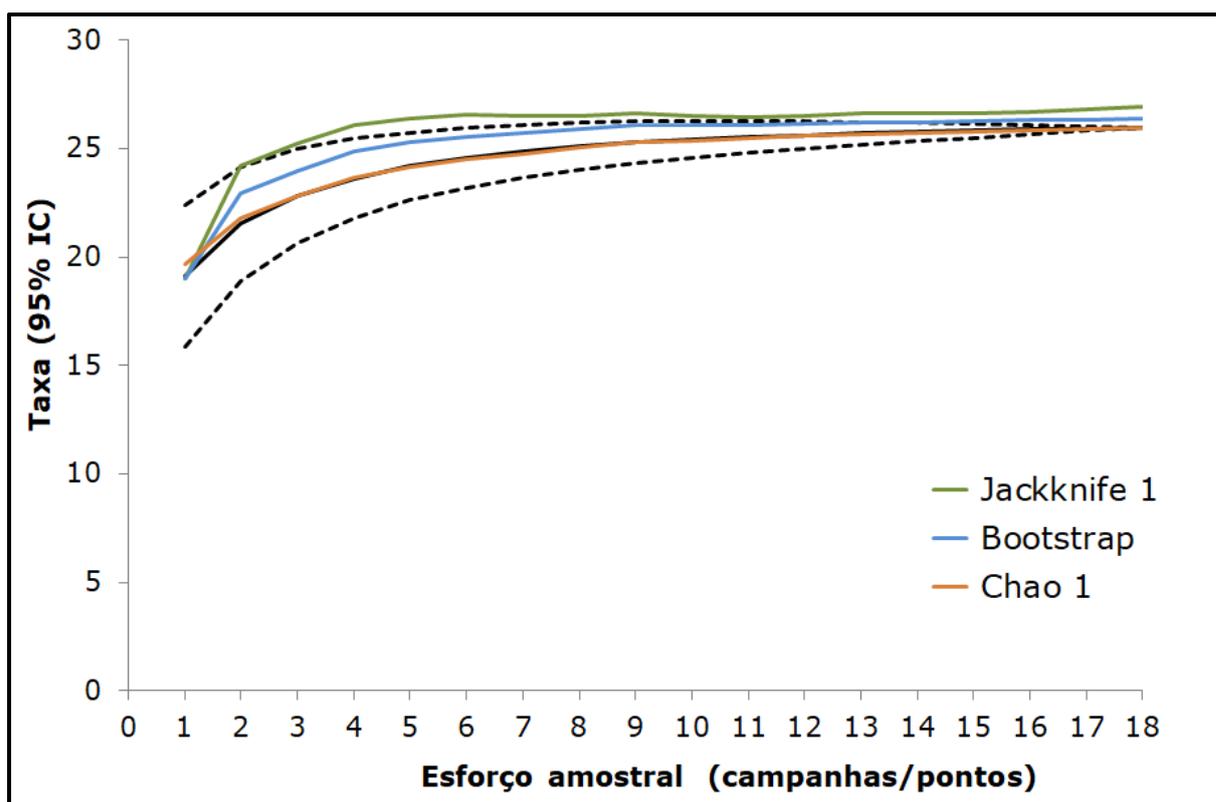
Com relação aos crustáceos (carcinofauna), apenas indivíduos do lagostim *Aegla schmitti* foram registrados na área de estudo. Este crustáceo apresenta cefalotórax oval, achatado, com pernas dispostas lateralmente e o primeiro par na forma de grandes garras (quelípodos). Este lagostim tem distribuição geográfica restrita ao Brasil e sua ocorrência abrange o sudeste do Estado de São Paulo, nordeste, leste e sudeste do Paraná e norte de Santa Catarina (BOND-BUCKUP & BUCKUP, 1994).

**Tabela 32 - Distribuição das riquezas e abundâncias do zoobentos nas campanhas, por unidade amostral, na região do empreendimento.**

Filo	Classe	Táxon	Pontos amostrais			Campanhas						Total	%
			BA01	BA02	BAC	CP1	CP2	C01	C02	C03	C04		
Annelida	Hirudinea	<i>Helobdella</i> sp.	21	22	24	8	16	13	12	5	13	67	3.8
Annelida	Oligochaeta	<i>Nais</i> sp.	17	17	18	5	14	10	9	3	11	52	2,9
Arthropoda	Coleoptera	<i>Gyretes</i> sp.	13	15	17	7	16	13	9			45	2,5
Arthropoda	Coleoptera	Dytiscidae n.i.	5	5	7					4	13	17	1,0
Arthropoda	Coleoptera	<i>Heterelmis</i> sp.1	24	22	15	11	20	16	14			61	3,4
Arthropoda	Coleoptera	<i>Heterelmis</i> sp.2	11	9	5					8	17	25	1,4
Arthropoda	Diptera	<i>Chironomus</i> sp.	68	51	64	31	38	28	23	28	35	183	10,2
Arthropoda	Diptera	<i>Polypedilum</i> sp.	23	16	68	16	23	18	15	15	20	107	6,0
Arthropoda	Diptera	<i>Simulium</i> sp.	14	19	22	6	15	9	8	5	12	55	3,1
Arthropoda	Ephemeroptera	<i>Baetis</i> sp.	68	60	55	32	39	31	26	19	36	183	10,2
Arthropoda	Ephemeroptera	<i>Caenis</i> sp.			10					10		10	0,6
Arthropoda	Ephemeroptera	<i>Massartela</i> sp.	53	45	31	24	31	25		21	28	129	7,2
Arthropoda	Ephemeroptera	<i>Farrodes</i> sp.	7	7	7				21			21	1,2
Arthropoda	Hemiptera	<i>Belostoma</i> sp.	8	18	7	4	9	5	5	4	6	33	1,8
Arthropoda	Hemiptera	<i>Brachymetra</i> sp.	25	25	32	11	20	14	12	8	17	82	4,6
Arthropoda	Hemiptera	<i>Buenoa</i> sp.	26	26	38	12	21	15	15	9	18	90	5,0
Arthropoda	Hemiptera	<i>Notonecta</i> sp.	23	19	43	11	20	16	13	8	17	85	4,8
Arthropoda	Odonata	<i>Erythrodiplax</i> sp.			11	2	3	2	1	1	2	11	0,6
Arthropoda	Odonata	<i>Idiataphe</i> sp.	17	16		4	10	5	4	2	8	33	1,8
Arthropoda	Odonata	<i>Perilestes</i> sp.	24	16	29	8	17	12	11	7	14	69	3,9
Arthropoda	Trichoptera	<i>Leptonema</i> sp.	24	12	18	8	13	9	9	5	10	54	3,0
Arthropoda	Decapoda	<i>Aeala schmitti</i>	72	49	48	25	36	29	24	22	33	169	9,5
Mollusca	Gastropoda	<i>Pomacea</i> sp.	20	12		4	8	6	6	2	6	32	1,8
Mollusca	Gastropoda	<i>Lymnaea</i> sp.			36		10	9	8		9	36	2,0
Mollusca	Gastropoda	<i>Physa cubensis</i>			23		6	6	6		5	23	1,3
Mollusca	Bivalvia	<i>Corbicula fluminea</i>	26	20	68	17	24	20	18	14	21	114	6,4
		<b>Total</b>	<b>589</b>	<b>501</b>	<b>696</b>	<b>246</b>	<b>409</b>	<b>311</b>	<b>269</b>	<b>200</b>	<b>351</b>	<b>1786</b>	<b>100,0</b>

### 6.2.2.3. Suficiência amostral

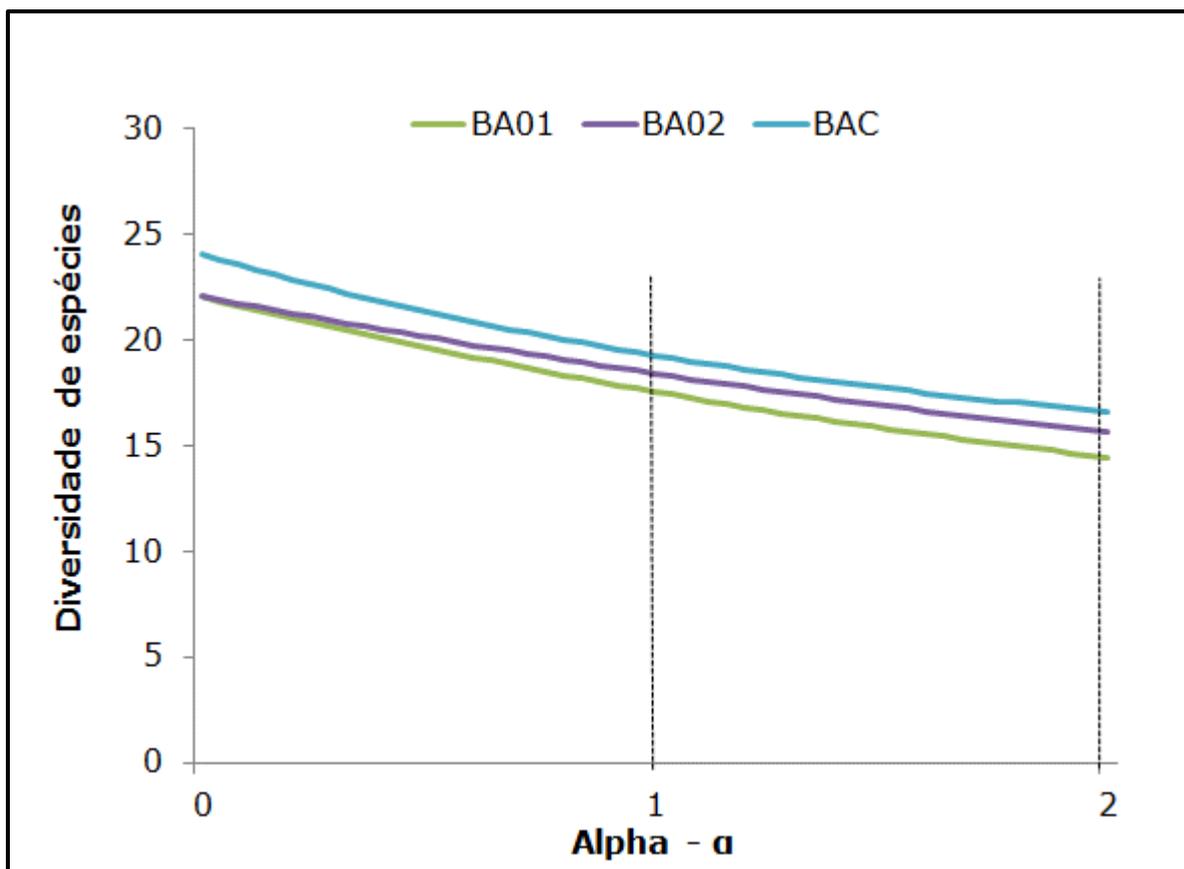
A curva de rarefação para o esforço amostral empregado para a coleta dos invertebrados bentônicos apresentou tendência à estabilização (figura 91). Todos os estimadores não-paramétricos alcançaram este valor após a realização de 60% do número de coletas e acompanharam o padrão de crescimento da curva cumulativa de táxons. A comparação entre a riqueza observada (26 táxons) e os valores projetados pelos estimadores não-paramétricos (entre 26 e 26,9 táxons) implica em valores de eficiência acima de 90%, indicando que as técnicas de amostragem utilizadas foram apropriadas para a caracterização da comunidade local.



**Figura 91 - Curva de rarefação de táxons (linha preta contínua), intervalo de confiança (linhas tracejadas) e riqueza projetada pelos estimadores não paramétricos para o esforço amostral empregado.**

#### 6.2.2.4. Perfil de diversidade

Os resultados dos perfis de diversidade demonstraram que para  $\alpha=1$  (índice de Shannon) e  $\alpha=2$  (índice de Simpson) a unidade amostral BAC apresentou as maiores diversidades de acordo com a distribuição exponencial de Rényi (figura 92).



**Figura 92 - Perfis de diversidade de ictiofauna entre as unidades amostrais, sendo o índice de Shannon em  $\alpha=1$  e o índice de Simpson em  $\alpha=2$ .**

Para os ambientes amostrados, o menor valor de dominância (D) foi registrado no ponto BAC, onde foi observada a maior riqueza, abundância e diversidade. O ponto BA01 apresentou a menor diversidade e equitabilidade ( $J = 0,932$ ) (tabela 33).

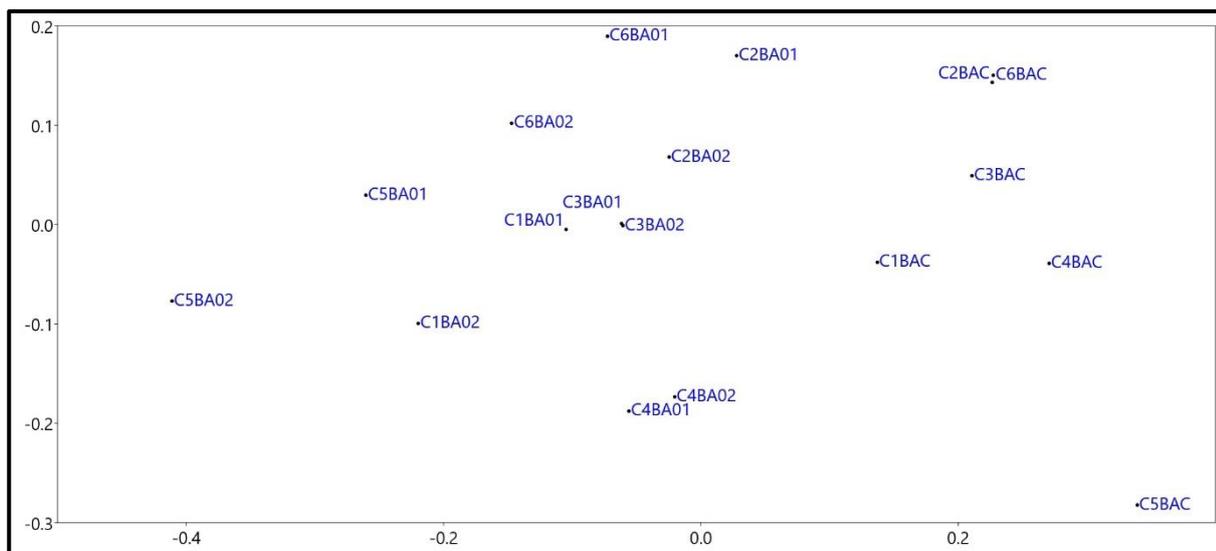
**Tabela 33 - Valores de riqueza, abundância e dos índices de dominância e equitabilidade para as unidades amostrais do monitoramento.**

<b>Parâmetros ecológicos</b>	<b>BA01</b>	<b>BA02</b>	<b>BAC</b>
<b>Número de espécies</b>	22	22	24
<b>Número de indivíduos</b>	589	501	696
<b>Dominância (D)</b>	0,06773	0,06214	0,05899
<b>Diversidade de Simpson (S)</b>	0,9323	0,9379	0,941
<b>Diversidade (H')</b>	2,881	2,932	2,973
<b>Equitabilidade (J)</b>	0,9322	0,9485	0,9355

#### **6.2.2.5. Similaridade**

A análise de escalonamento multidimensional não métrico (NMDS) para as amostragens realizadas (BA01, BA02, BAC) nas campanhas (CP1, CP2, C01, C2, C03, C04) indicou diferenças entre os pontos amostrados e campanhas, com maior similaridade entre os pontos BA01 e BA02 da AID e entre as coletas realizadas na área controle (BAC) (figura 93).

A ANOSIM indicou diferenças na composição das comunidades entre os pontos amostrais ( $R=0,7$ ,  $p=0,006$ ) e campanhas ( $R=0,8$ ,  $p=0,0003$ ).



**Figura 93 – Representação gráfica do NMDS com a distribuição das comunidades de zoobentos de acordo com os pontos amostrais e campanhas.**

\*Siglas: CP1= C1; C2= CP2; C01= C3; C02= C4; C03= C5, C04= C6.

### 6.2.2.6. Sazonalidade

Foram observadas diferenças entre as campanhas de acordo com a análise de ANOSIM. O comparativo de alguns parâmetros das populações de invertebrados bentônicos indicou maior abundância e diversidade para o verão de 2024 e menor riqueza e diversidade para a primavera de 2022 (tabela 34).

**Tabela 34 - Comparativo dos parâmetros das comunidades de invertebrados aquáticos para a campanha.**

<b>Parâmetros</b>	<b>CP1 Pri 2022</b>	<b>CP2 Ver 2023</b>	<b>C01 Out 2023</b>	<b>C02 Inv 2023</b>	<b>C03 Pri 2023</b>	<b>C04 Ver 2024</b>
Riqueza	20	20	21	20	21	22
Abundância	399	355	481	246	200	351
Dominância	0,06623	0,06075	0,05898	0,07211	0,07131	0,05877
Simpson (S)	0,9338	0,9393	0,941	0,9279	0,9287	0,9412
Shannon (H)	2,855	2,903	2,925	2,796	2,816	2,949
Equitabilidade (J)	0,953	0,969	0,9607	0,9334	0,9251	0,9539

#### 6.2.2.7. Status de conservação e ocorrência

Não foram registradas espécies ameaçadas e endêmicas. Foram registradas poucas espécies indicadoras de ambientes pouco perturbados, como os invertebrados bentônicos das ordens Ephemeroptera e Trichoptera. Os organismos tolerantes à poluição orgânica (como Chironomidae), predominaram nas amostragens.

A espécie introduzida (exótica) *Corbicula fluminea* foi registrada em todos os pontos amostrais. Este bivalve foi introduzido no Brasil na década de 1970 e atualmente é registrado em diversos rios das regiões sul e sudeste do país, provavelmente devido a sua velocidade de colonização, introdução acidental e/ou deliberada e sucesso reprodutivo. A espécie está no grupo de moluscos invasores reconhecidos atualmente por causar prejuízos a setores industriais e agrícolas, incluindo empreendimentos hidrelétricos, em razão da sua alta taxa de infestação.

## 6.2.2.8. Registros fotográficos



Figura 94 – A) Nais, B) Helobdella, C) Gyretes, D) Heterelmis, E) Simulium, F) Chironomus, G) Polypedilum, H) Baetis, I) Massartela, J) Farrodes, K) Belostoma, L) Brachymetra, M) Buena, N) Martarega, O) Perilestes, P) Erythrodiplax, Q) Idiataphe, R) Leptonema, S) Aegla schmitti, T) Corbicula fluminea, U) Pomacea, V) Physa sp., X) Lymnaea sp..



## 7. AVALIAÇÃO CRÍTICA DOS IMPACTOS

Discernir e quantificar os impactos que são decorrentes do componente histórico de ocupação da paisagem daqueles que são decorrentes exclusivamente do empreendimento não é uma tarefa trivial e depende de avaliação cautelosa e complementar entre os indicadores (grupos de fauna monitorados) e descritores da comunidade apresentados (índices de diversidade, riqueza, equitabilidade, dominância) junto com *expertise* sobre as particularidades dos grupos monitorados, por exemplo, modificação na composição das espécies entre as áreas amostradas (controle e tratamento) e, ao longo das etapas do empreendimento (pré-obra, instalação e operação).

Evidentemente, que como os dados utilizados para as análises são obtidos através de amostragem, quanto maior o esforço amostral mais representativo é o universo amostral em termos de representar a realidade. Assim, deve-se ter em mente que para boas avaliações (assertivas e conclusivas) é necessário um conjunto de dados robustos (que contemple uma boa série temporal) possibilitando uma avaliação com maior precisão e acurácia em relação à inferência de impactos decorrentes do empreendimento ou a dinâmicas relacionadas a flutuações naturais ou padrões impulsionados pela sazonalidade.

Para o momento, considerando seis campanhas realizadas, será realizada uma avaliação parcial com intuito de investigar e acompanhar potenciais variações espaço-temporais nas comunidades através da avaliação de curvas de rarefação para comparação da diversidade entre as fases do empreendimento. Para tal, foram construídas curvas de rarefação de espécies, por interpolação baseada na amostra, utilizando-se o S (riqueza observada) e seus intervalos de confiança de 95% (COLWELL *et al.*, 2004). Isso permite comparar o número de espécies entre comunidades quando o esforço amostral ou o número de indivíduos (abundância) não são iguais.

Este método pode ser considerado um dos mais simples quando objetivo é verificar se duas comunidades são diferentes em diversidade (MAGURRAN, 2004). Para tal, verifica-se a sobreposição nos intervalos de confiança entre as curvas para cada comunidade. Assim, caso a curva de rarefação observada para uma comunidade menor esteja dentro do limite de confiança de 95% da curva de rarefação de uma comunidade maior com os intervalos sobrepostos, então, não existe diferença significativa na diversidade. A comparação é feita no ponto em que o nível da abundância da maior comunidade se emparelha com o nível da comunidade menor (MAGURRAN, 2004; GOTELLI; ENTSMINGER, 2011).

### 7.1. Entomofauna

Para entomofauna nota-se que a fase de obra, apresentou maior diversidade que a fase pré-obra quando corrigida a diferença na abundância de indivíduos amostrados (figura 95).

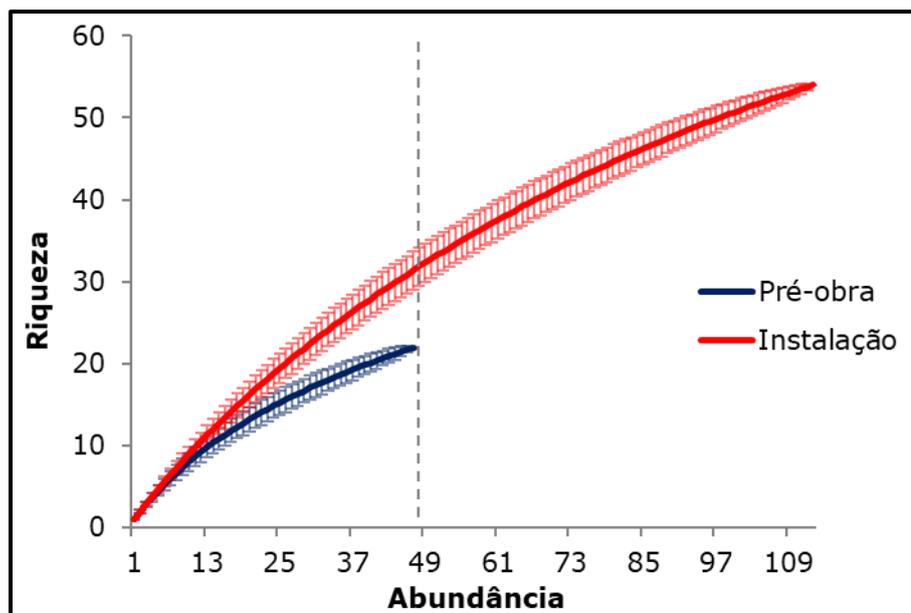


Figura 95 - Rarefação por indivíduo entre as fases de obra.

Para interpretação biológica do padrão observado deve-se considerar que as campanhas referentes a fase de obra foram executadas durante todas as estações climáticas, o que contribui para amostragem de uma maior diversidade de espécies e com tolerâncias mais distintas do que considerando apenas as estações mais quentes, como foi o caso das campanhas pré-obra. Este é um fator que pode ter contribuído mesmo corrigindo a diferença na abundância dos indivíduos amostrados.

Adicionalmente, outros fatores, não mutuamente exclusivos, podem responder por este padrão observado, desde um aumento da diversidade como um reflexo do afugentamento de espécies das áreas suprimidas para as áreas monitoradas, ou pela a formação de novos ambientes e microambientes proporcionados pelas alterações na paisagem e aspectos hidrogeológicos que potencialmente podem favorecer a colonização de espécies de ampla tolerância ecológica com espécies generalistas de ampla distribuição geográfica.

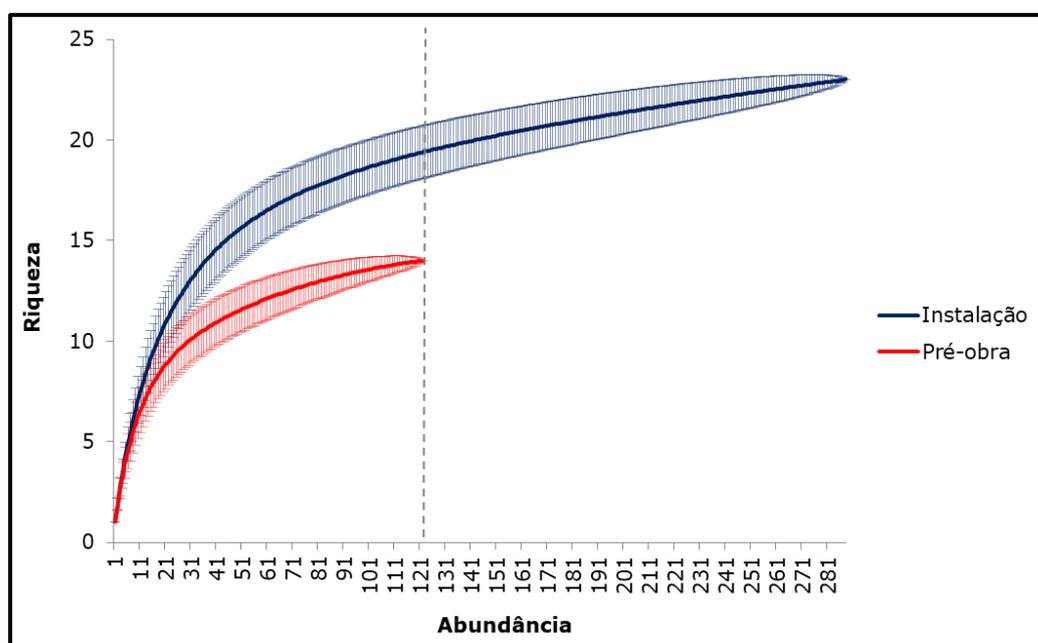
Ao considerar que o empreendimento está em fase de obras, na qual houve a supressão da vegetação, com respectiva perda de habitat, a hipótese mais plausível seria que houvesse uma diminuição da diversidade em relação a fase pré-obra, ainda mais se considerarmos que as abelhas, de um modo geral, são sensíveis a ruídos, os quais estariam aumentados durante esta etapa devido a presença de maquinários acarretando uma menor diversidade para esta etapa do empreendimento.

Conclui-se para o momento, que, tirando aquelas que foram impactadas diretamente durante o processo de supressão da vegetação, sendo alocadas para áreas de APP, que não houve perda de diversidade em relação a entomofauna durante a etapa de obras considerando seis campanhas analisadas e a métrica utilizada. Contudo, ressalta-se sobre a importância da continuidade do monitoramento a fim de garantir o acompanhamento

dos impactos e das flutuações nas comunidades monitoradas ao longo das etapas subsequentes, isto é operação.

## 7.2. Herpetofauna

A partir da análise de rarefação entre fases do empreendimento para herpetofauna também se observou uma maior diversidade para a fase de obras, em relação a fase pré-obra com diferença significativa pela não sobreposição dos intervalos no ponto de avaliação.



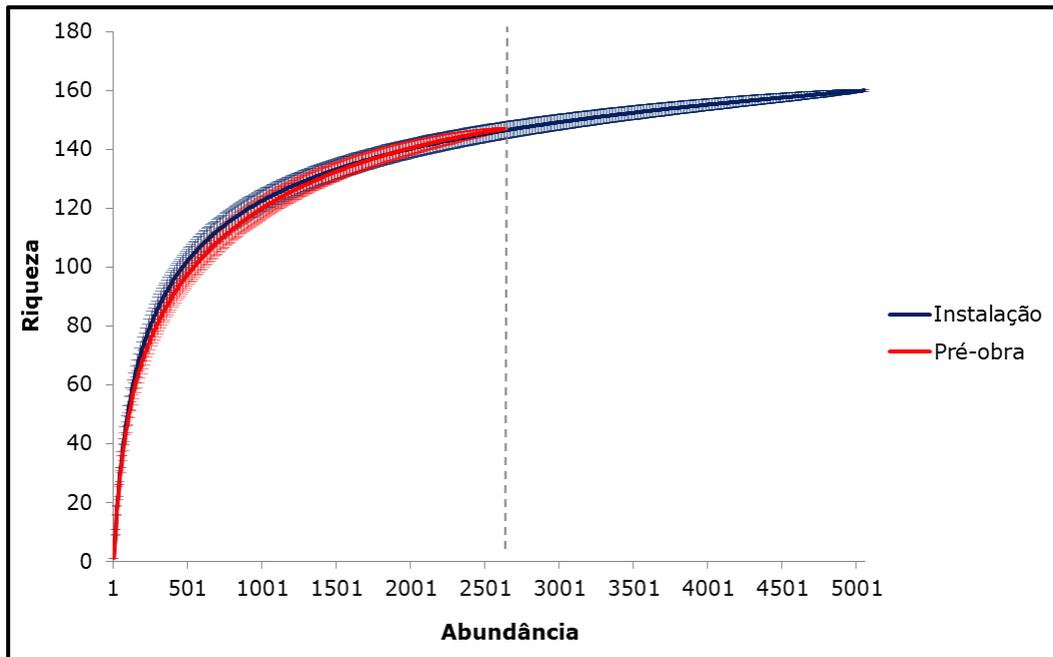
**Figura 96 - Rarefação por indivíduos entre as fases da obra para a herpetofauna.**

A fase de instalação abrangeu campanhas em todas as estações, o que garante maior heterogeneidade ambiental em relação a aspectos bióticos sazonais ou temporais. Assim, como para entomofauna esse fator pode ter contribuído para diversidade observada mesmo quando corrigido a diferença no esforço amostral pelo número de indivíduos.

Conclui-se para o momento, que, excetuando-se aqueles espécimes que foram impactadas diretamente durante o processo de supressão da vegetação, sendo alocadas para áreas de soltura, que não houve perda de diversidade em relação a herpetofauna durante a etapa de obras considerando seis campanhas analisadas e a métrica utilizada. Ressalta-se novamente a importância da continuidade do monitoramento a fim de garantir o acompanhamento dos impactos e das flutuações nas comunidades monitoradas para etapa subsequente, isto é operação.

### **7.3. Avifauna**

Quanto a rarefação aplicada às fases do empreendimento para avifauna, nota-se que as fases pré-obra e de obras apresentam a mesma diversidade de espécies, com sobreposição entre os intervalos de confiança. Devido a esta diversidade muito similar entre as etapas do empreendimento, conclui-se que não houve impactos severos na estruturação das comunidades da avifauna decorrentes da instalação do empreendimento. Há de se considerar, também, que a paisagem em contexto regional já apresenta impactos consolidados pelo longo histórico de ocupação.



**Figura 97 - Rarefação por indivíduo entre as fases de obra.**

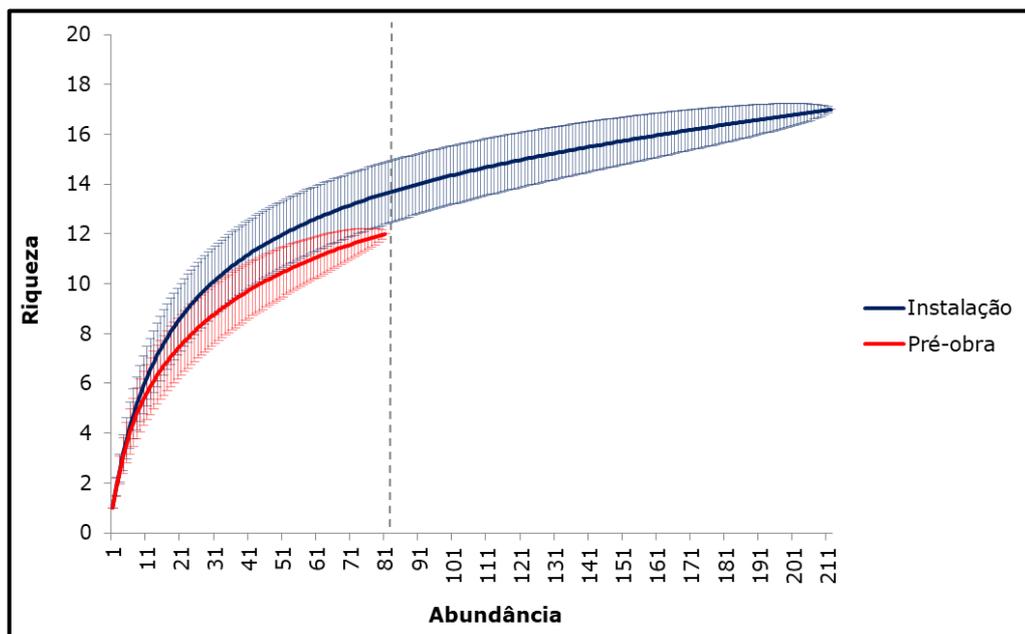
#### **7.4. Mastofauna terrestre**

A partir da análise de rarefação entre fases do empreendimento para mastofauna terrestre também se observou uma maior diversidade para a fase de instalação, em relação a fase pré-obra (figura 98). Esta inferência é suportada pela não sobreposição no intervalo de confiança de 95% entre as curvas no ponto de comparação, que corresponde ao momento em que o nível de abundância da maior comunidade se emparelha com a de menor comunidade.

Uma vez que a avaliação é realizada corrigindo o esforço amostral pela comparação das curvas quando o nível de abundância da maior comunidade se emparelha com a de menor comunidade, diversos são os fatores (não mutuamente exclusivos) que podem estar associados ao aumento da diversidade nesta etapa de obra (instalação). Estes fatores podem ser desde aumento na diversidade como reflexo do afugentamento de espécies das áreas suprimidas para as áreas monitoradas ou, como também um aumento da diversidade em resposta a um distúrbio impulsionado pela

formação de novos ambientes e microambientes decorrentes das alterações na paisagem e nos aspectos hidrogeológicos que favorecem a colonização de espécies generalistas de ampla distribuição geográfica. Neste sentido, além de avaliar a diversidade, um próximo passo, é um olhar especial a eventuais mudanças na composição de espécies.

Ressalta-se esta é uma avaliação parcial e que devido ao relativo baixo número de campanhas realizadas até o momento, sugere-se uma nova avaliação após o período de instalação, ou seja, durante o período de operação, com maior número de dados permitam avaliar com maior robustez as potenciais flutuações da mastofauna diante dos impactos relativos ao empreendimento em suas diferentes fases.

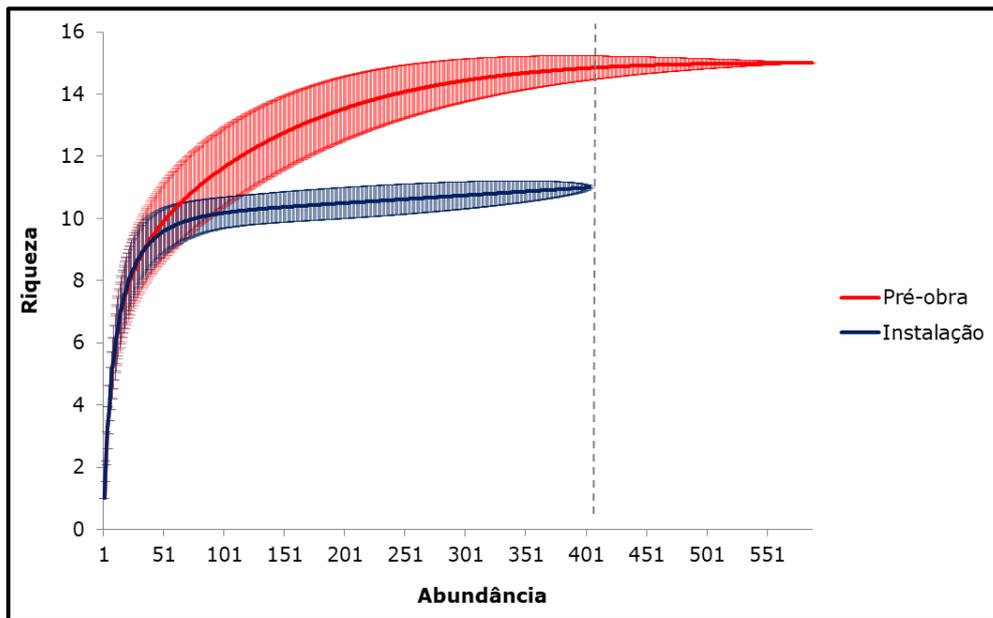


**Figura 98 - Rarefação por indivíduo entre as estações amostradas.**

## 7.5. Mastofauna alada

Para fins de comparação observa-se que a fase pré-obra apresentou diferença significativa na diversidade de espécies entre as diferentes fases do empreendimento (figura 99). A fase pré-obra apresentou maior diversidade em comparação a fase de instalação. Levando em conta que a

fase pré-obra englobou menor número de campanhas, e campanhas realizadas apenas nas estações mais quentes, com menor heterogeneidade nas variáveis abióticas, seria esperado que durante a fase de instalação fosse observada maior diversidade. Neste contexto, observou-se uma redução no número de espécies entre as fases do empreendimento sugerindo um potencial impacto do empreendimento na mastofauna alada.



**Figura 99 - Rarefação por indivíduo entre as fases de obra.**

Para o momento conclui-se que, para a fase de implantação, os impactos detectados foram aqueles previstos para respectiva etapa como supressão da vegetação nativa, intervenção em camada superficial de solo para terraplanagem, ruídos pela movimentação de maquinário e terraplanagem etc., que culminam em perda de habitat sendo este a principal fator a ameaçada biodiversidade, seja em escala local ou regional (BRASIL, 2018). Contudo em relação a detecção de alterações nas dinâmicas espaciais e temporais das comunidades avaliadas para os diferentes grupos de vertebrados, uma série temporal maior com amostragem sistemática é necessária para poder discernir sob o efeito real do empreendimento nas comunidades locais em relação ao contexto antropizado já consolidado das áreas do empreendimento, bem como excluir aspectos de sazonalidade que

podem impulsionar padrões de diversidade e levar a inferências espúrias sobre impactos provenientes do empreendimento.

## **7.6. Ictiofauna e invertebrados aquáticos**

Considerando o esforço amostral empregado em seis campanhas de monitoramento entre os anos de 2022 e 2024, abrangendo a etapa de pré-obra e instalação do empreendimento, foi possível observar diferenças na composição e estrutura da ictiofauna e do zoobentos entre os riachos monitorados, assim como entre as estações do ano (variações sazonais).

De acordo com os parâmetros ecológicos mensurados, acreditamos que estas diferenças observadas não são consequência das alterações ambientais provocadas até o presente momento pela instalação do empreendimento, mas sim resultado das variações hidrológicas sazonais e da paisagem do entorno de cada riacho sobre a estruturação da biota aquática local.

Embora as observações registradas nas campanhas de monitoramento realizadas entre os anos de 2022 e 2024 não indiquem interferências mensuráveis das atividades de implantação do empreendimento sobre a biota aquática dos riachos avaliados, as informações levantadas incrementam o atual conhecimento da biota aquática da região e indicam a necessidade da continuidade do monitoramento, tendo em vista que os impactos relacionados com a urbanização e alteração da paisagem de entorno de ambientes aquáticos podem provocar mudanças negativas, em longo prazo, na riqueza e diversidade funcional dos ecossistemas aquáticos.



## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

### 8.1. Biota terrestre

A partir dos dados das seis campanhas de monitoramento realizadas observou-se a presença de espécies comuns da fauna terrestre paranaense. Vale ressaltar que através do presente monitoramento foi possível a geração de uma listagem de fauna para a bacia hidrográfica do rio Timbutuva, no município de Campo Largo, considerado um impacto positivo do empreendimento.

Em relação aos aspectos comparativos da diversidade entre as áreas amostradas, MA-01, MA-02 e MAC alternaram-se na composição, riqueza e abundância entre os grupos taxonômicos terrestres considerados. Ressalta-se que inferências sobre qual área é mais ou menos diversa para este momento depende do grupo taxonômico avaliado.

Em relação ao status de conservação das espécies registradas até o momento, apenas uma espécie ameaçada em nível internacional e nacional foi registrado, o gato-do-mato-pequeno-do-sul (*Leopardus guttulus*), classificado como vulnerável (VU). Em âmbito estadual, três (03) espécies encontram-se categorizadas como ameaçadas, classificadas com status de vulnerável (VU), *Leopardus pardalis* (jaguatirica), *Puma concolor* (onça-parda) e *Spizaetus tyrannus* (gavião-pega-macaco). Cabe frisar que para a área de influência do empreendimento foi observada a ocorrência de três espécies exóticas: a lebre-europeia (*Lepus europaeus*), a rã-touro (*Aquariana catesbeiana*) e a abelha-europeia (*Apis mellifera*); e duas espécies domésticas, o gato-doméstico (*Felis catus*) e o cachorro-doméstico (*Canis lúpus familiaris*).

Conclui-se que o programa de monitoramento de fauna demonstrou-se eficiente com os dados obtidos até o momento, representando de forma

satisfatória a estruturação e dinâmica das comunidades da fauna terrestre ocorrente na área do estudo. A análise dos dados obtidos fornece descritores e indicadores adequados para avaliação dos impactos ambientais ocasionados pela instalação e operação do empreendimento. Contudo, recomenda-se a continuidade do monitoramento para acompanhamento contínuo dos impactos, no sentido de fornecer subsídios como ações corretivas, preventivas e mitigatórias visando a diminuição dos impactos, preservação dos processos ecossistêmicos, além de proteger as populações dos diferentes grupos de vertebrados e invertebrados na área de influência do empreendimento.

## 8.2. Biota aquática

A riqueza de ordens e famílias de peixes registradas na área de estudo seguem a composição geral da ictiofauna Neotropical (LOWE-McCONNELL, 1987). Foram registradas até o momento 13 espécies de peixes para a área do empreendimento, sendo seis (46,1 % do total registrado) consideradas endêmicas da Ecorregião Iguaçu. Nenhum registro novo foi incorporado ao inventário considerando as campanhas realizadas na primavera (C03) de 2023 e verão (C04) de 2024.

As ordens Characiformes (lambaris, quatro espécies) e siluriformes (bagres e cascudos, seis espécies) apresentaram as maiores riquezas e o número total de espécies registradas representa 30 % da ictiofauna da bacia do Alto Iguaçu (segundo ABILHOA & BOSCARDIN, 2004; INGENITO *et al.*, 2004).

Durante as seis campanhas realizadas nesta etapa do empreendimento, a ictiofauna apresentou predomínio de guarus da espécie *Phalloceros harpagos* e de lambaris das espécies *Psalidodon bifasciatus* e *Deuterodon ribeirae*, as quais foram registradas em praticamente todos os pontos amostrados. Estas espécies, juntamente com o lambari *Astyanax serratus* e o cascudinho *Corydoras ehrhardti*, formam o principal conjunto de

espécies de peixes dos riachos avaliados na AID e área controle. Estas espécies são euritópicas, ou seja, apresentam ampla distribuição e têm grande tolerância a fatores ambientais, apresentando estratégias alimentares e reprodutivas que facilitam sua ocorrência em diversos tipos de ambientes aquáticos, como os riachos monitorados na área de influência do empreendimento. As espécies de lambaris registradas possuem hábito alimentar pouco especializado, sendo a dieta composta por material vegetal, sedimentos e insetos, enquanto os cascudinhos são peixes mais estritamente associados ao fundo, com hábito zoobentívoro (ESTEVES & ARANHA, 1999).

Em ambientes lóticos (riachos), a riqueza e abundância de espécies de peixes com hábitos nectônicos (movimentação ativa na coluna d'água), como os lambaris, e bentônicos (em contato ou próximo do substrato), como cascudos e bagres, tendem a ser influenciadas pelo material proveniente de forma direta e indireta da vegetação ripária (VANNOTE *et al.*, 1980), que pode favorecer espécies consumidoras de itens carregados pela correnteza, tais como lambaris dos gêneros *Astyanax* (e.g. VILELLA *et al.*, 2002; VIANA *et al.*, 2013) e *Psalidodon* (e.g. NEUBAUER, 2021), assim com espécies bentônicas que exploram perifiton e zoobentos no substrato, como o caso de *Corydoras* (ABILHOA *et al.*, 2008). Além do fornecimento direto e indireto de itens alimentares para a biota aquática, a vegetação marginal também é responsável pela estabilização das margens dos rios, a estabilização térmica dos corpos d'água e o fornecimento de abrigo (WINEMILLER *et al.*, 2008).

Embora as espécies dominantes de peixes tenham sido registradas em todos os pontos amostrais ao longo das campanhas realizadas, a diversidade e a abundância foram diferentes entre os riachos estudados, resultados corroborados pela análise de ANOSIM. Estas diferenças são reflexo provável das preferências de cada espécie por habitats específicos (características locais como corredeiras, remansos, áreas sombreadas etc.),

além da disponibilidade de alimento, sítios de reprodução e locais de refúgio (LOWE-McCONNELL, 1999). A maior riqueza e diversidade foi observada no ponto amostral controle (BAC).

A amostragem da comunidade de macroinvertebrados bentônicos na área de estudo é composta por vários grupos taxonômicos, com elevada representatividade de insetos aquáticos, resultados frequentemente citados na literatura para ambientes lóticos (ALLAN, 1995; BALDAN, 2006; MUGNAI *et al.*, 2010). Três novos registros foram incorporados ao inventário considerando as campanhas realizadas na primavera (C03) de 2023 e verão (C04) de 2024. A riqueza de táxons registrada, mesmo que subestimada em razão da impossibilidade de identificação específica de grande parte dos estágios imaturos de insetos capturados, representa uma parcela significativa dos invertebrados bentônicos levantados com base em dados secundários para a região (*e.g.* LACERDA *et al.*, 2005; TOPULNIAK *et al.*, 2009; BEM *et al.*, 2013; PANIZON, 2016).

Nas áreas de estudo foram registrados táxons de invertebrados bentônicos indicadores de ambientes pouco perturbados, como estágios imaturos de insetos das ordens Trichoptera e Ephemeroptera. Entretanto, organismos tolerantes à poluição orgânica foram predominantes, como larvas de Chironomidae (Diptera), besouros (Coleoptera), percevejos aquáticos (Hemiptera) e Oligochaeta (Anellida), indicando que os pontos amostrados apresentam alteração ambiental.

Assim como o observado para a ictiofauna, a distribuição dos invertebrados bentônicos ao longo das unidades amostrais e campanhas não foi homogênea. Foram observadas diferenças na composição e dominância de macroinvertebrados entre os pontos amostrais, com maior similaridade entre os pontos BA01 e BA02, indicando a influência dos padrões de variação sazonal dos parâmetros limnológicos sobre a estruturação do zoobentos, além dos fatores locais como o grau de conservação da

vegetação ciliar, o tipo de substrato predominante, o fluxo da água e a integridade ambiental.



---

## 9. ATENDIMENTO ÀS CONDICIONANTES

---

Este tópico tem o intuito de apresentar o status e/ou cumprimento das condicionantes da Autorização Ambiental (AA) nº 57.904, com validade até 12 de setembro de 2024, protocolo nº 18.883.384-5. Na tabela 35 abaixo estão apresentadas as condicionantes, o status de atendimento, a indicação do comprovante de cumprimento (quando aplicável) e observações sobre o cumprimento.

**Tabela 35 - Condicionantes da AA nº 57904 e status de atendimento.**

<b>Item da licença</b>	<b>Condicionante</b>	<b>Status</b>	<b>Atendimento</b>	<b>Observação</b>
1	A presente Autorização Ambiental está em conformidade com a Resolução CONAMA nº 237/97 e atende a Portaria IAP nº 097/12 e a Instrução Normativa IBAMA nº 146/07;	Informativo	-	-
2	Esta Autorização foi concedida com base nas informações e procedimentos metodológicos do plano de trabalho de monitoramento de fauna apresentado ao Instituto Água e Terra;	Informativo	-	-
1	Os espécimes que vierem à óbito deverão ser encaminhados ao Museu de História Natural Capão do Imbuia, município de Curitiba/PR, sendo obrigatória a apresentação da carta de recebimento com os números de tombamento dos animais ali depositados;	Em andamento	Anexo 03	Cartas de aceite e termos de entrega em anexo
3	Equipe Técnica: [...]	Atendido	Item 1.4 Anexo 04	-
4	Deverão ser realizadas, durante a instalação do empreendimento, campanhas de monitoramento com periodicidade trimestral;	Em andamento	-	Estão sendo realizadas campanhas com periodicidade trimestral
5	Após o fim da fase de instalação e a partir do início da operação, deverão ser realizadas campanhas com periodicidade que permita amostrar a sazonalidade da região, conforme cronograma apresentado no plano de trabalho;	Atendimento futuro	-	O empreendimento ainda se encontra em fase de instalação

<b>Item da licença</b>	<b>Condicionante</b>	<b>Status</b>	<b>Atendimento</b>	<b>Observação</b>
6	Para a amostragem da herpetofauna serão utilizados os métodos de (i) Busca Ativa Diurna e Noturna, (ii) Busca em Sítios Reprodutivos e (iii) Encontro Ocasional. Quaisquer alterações na metodologia proposta deverão ser informadas e justificadas ao IAT para autorização.	Atendido	Item 5.1.2	A metodologia está descrita no Plano de Trabalho e no tópico específico deste relatório
7	Para as amostragens da avifauna serão utilizados os métodos de (i) Pontos de Escuta, (ii) Listas de Mackinnon e (iii) Encontros Ocasionais como metodologia não sistematizada. Quaisquer alterações na metodologia proposta deverão ser informadas e justificadas junto ao IAT para autorização;	Atendido	Item 5.1.3	A metodologia está descrita no Plano de Trabalho e no tópico específico deste relatório
8	Para as amostragens da mastofauna serão utilizados os métodos de (i) Armadilhas Fotográficas (AF), (ii) Censo por Transecção (CT) e (iii) Procura livre (PL) como metodologia não sistematizada. Quaisquer alterações na metodologia proposta deverão ser informadas e justificadas junto ao IAT para autorização;	Atendido	Item 5.1.4	A metodologia está descrita no Plano de Trabalho e no tópico específico deste relatório
9	Para as amostragens de invertebrados terrestres (Himenópteros) serão utilizados os métodos de (i) Rede Entomológica, (ii) Isca de Cheiro, (iii) Armadilhas Coloridas de Água e (iv) Encontros Ocasionais. Quaisquer alterações na metodologia proposta deverão ser informadas e justificadas junto ao IAT para autorização;	Atendido	Item 5.1.1	A metodologia está descrita no Plano de Trabalho e no tópico específico deste relatório
10	Para amostragem de ictiofauna serão utilizados os métodos de (i) redes de espera, (ii) peneiras, (iii) tarrafas e (iv) arrastos manuais. Quaisquer alterações na metodologia proposta deverão ser informadas e justificadas junto ao IAT para autorização;	Atendido	Item 5.2.1	A metodologia está descrita no Plano de Trabalho e no tópico específico deste relatório

<b>Item da licença</b>	<b>Condicionante</b>	<b>Status</b>	<b>Atendimento</b>	<b>Observação</b>
11	Para as amostragens de invertebrados aquáticos serão utilizadas (i) redes de puçá (dip net). Quaisquer alterações na metodologia proposta deverão ser informadas e justificadas junto ao IAT para autorização;	Atendido	Item 5.2.2 e 5.2.3	A metodologia está descrita no Plano de Trabalho e no tópico específico deste relatório
12	O esforço amostral empregado entre as diferentes unidades amostrais deve ser similar e comparável, de modo a possibilitar análises comparativas;	Atendido	Item 5	A metodologia está descrita no Plano de Trabalho e no tópico específico deste relatório
13	Quaisquer alterações na localização ou substituição dos módulos amostrais deverão ser informadas e justificadas ao IAT para autorização;	Informativo	-	Até o presente momento não houve alteração na localização ou substituição dos módulos amostrais
14	Deverão ser apresentados ao Instituto Água e Terra relatórios parciais durante o desenvolvimento das atividades. Um relatório final deve ser apresentado ao término de 2 anos de monitoramento durante a fase de operação;	Em andamento	-	Estão sendo apresentados relatórios semestrais.
15	Os relatórios devem apresentar a descrição detalhada dos procedimentos metodológicos, incluindo áreas de abrangência das atividades, descrição do esforço amostral empregado e análises dos dados obtidos. Apresentar ainda as áreas ou pontos amostrais, incluindo área(s) controle (onde não deverá ser feita soltura de fauna);	Atendido	Item 5	A metodologia está descrita detalhadamente no Plano de Trabalho e no tópico específico deste relatório

<b>Item da licença</b>	<b>Condicionante</b>	<b>Status</b>	<b>Atendimento</b>	<b>Observação</b>
16	Deverão ser incluídos nas análises comparativas índices de biodiversidade (riqueza, diversidade, abundância, similaridade entre locais), além da suficiência amostral. Conjuntamente aos índices encontrados, deverão ser apresentadas discussões críticas sobre a informação gerada pelo índice, que subsidiem a avaliação pelo corpo técnico do Instituto Água e Terra;	Atendido	Item 5.3 e 7	Os métodos estão descritos detalhadamente no Plano de Trabalho e no tópico específico deste relatório
17	Em cada relatório, incluir avaliação da comunidade de vertebrados ripícolas e associados ao ambiente aquático (aves, mamíferos e répteis), gerando dados quali-quantitativos e demais dados bio-ecológicos que permitam avaliar sua resposta à instalação e operação do empreendimento;	Atendido	Itens 6.1.2.8, 6.1.3.10 e 6.1.4.8.	-
18	Em cada relatório, incluir avaliação da comunidade de organismos ameaçados de extinção (segundo lista vermelha das espécies ameaçadas da IUCN, livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção do MMA, lista estadual da fauna ameaçada, Decreto nº 11797 de 2018 sobre a avifauna ameaçada no Paraná e outras listas que poderão ser utilizadas de forma complementar), gerando dados quali-quantitativos e demais dados bio-ecológicos que permitam avaliar sua resposta à instalação e operação do empreendimento;	Atendido	Itens 6.1.1.7 6.1.2.7 6.1.3.9 6.1.4.7 6.1.5.7 6.2.1.7 6.2.2.7	-

<b>Item da licença</b>	<b>Condicionante</b>	<b>Status</b>	<b>Atendimento</b>	<b>Observação</b>
19	Em cada relatório, incluir avaliação crítica dos impactos causados pelo empreendimento sobre as biotas terrestre e aquática, conforme observações de campo e análises posteriores. Considerar o contexto de paisagem no qual o empreendimento está inserido e perspectiva de efeitos negativos ou positivos sobre a fauna local em longo prazo;	Atendido	Item 7	-
20	Devem ser considerados, na avaliação dos impactos, possíveis efeitos cumulativos entre este e outros empreendimentos ou demais atividades antrópicas na área de influência do empreendimento, especialmente ADA e AID;	Em andamento	-	Os efeitos cumulativos serão consolidados conforme o decorrer das atividades do Programa de Monitoramento e Manejo de Fauna
21	Juntamente com o relatório final, apresentar tabela digital com dados brutos, situada no site do IAT (link <a href="https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Autorizacao-Ambiental">https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Autorizacao-Ambiental</a> ), na aba Autorizações Ambientais para estudos de fauna silvestre/Modelo de planilha para apresentação dos dados brutos dos Programas de Levantamento, Monitoramento, Afugentamento e Resgate de Fauna e Monitoramento de Fauna Realocada. A mesma deverá ser inserida no protocolo de origem e também encaminhada para o endereço eletrônico aafauna@iat.pr.gov.br;	Atendimento futuro	-	A tabela digital será apresentada junto ao relatório final
22	O coordenador geral deve assinar um documento ao final do relatório se responsabilizando pelo seu conteúdo, bem como apresentar o mesmo, presencialmente, em mídia audiovisual a este Instituto Água e Terra;	Atendido	Item 10	-

Item da licença	Condicionante	Status	Atendimento	Observação
23	<p>Não é permitido CAPTURA, COLETA, TRANSPORTE E SOLTURA DE ESPÉCIES EM ÁREA PARTICULAR SEM O CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO; CAPTURA, COLETA, TRANSPORTE E SOLTURA DE ESPÉCIES EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS, ESTADUAIS, DISTRITAIS OU MUNICIPAIS SALVO QUANDO ACOMPANHADAS DA ANUÊNCIA DO ÓRGÃO ADMINISTRADOR COMPETENTE; COLETA E TRANSPORTE DE ESPÉCIES LISTADAS NA INSTRUÇÃO NORMATIVA MMA Nº 3/2003 E ANEXOS CITES; COLETA DE MATERIAL BIOLÓGICO POR TÉCNICOS NÃO LISTADOS NESTA AUTORIZAÇÃO; EXPORTAÇÃO DE MATERIAL BIOLÓGICO; PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS QUE NÃO CONSTEM NO PLANO DE TRABALHO APROVADO PELO INSTITUTO ÁGUA E TERRA.</p>	Informativo	-	-
24	<p>Condições específicas: A captura, coleta, transporte e soltura somente poderá ser realizada pela equipe técnica designada por esta autorização; Qualquer alteração na equipe e metodologia deverá ser informada ao Instituto Água e Terra; Em casos de eutanásia os procedimentos devem estar de acordo com aqueles recomendados pela resolução CFMV nº 1000/2012; Animais exótico capturados não devem ser reintroduzidos na natureza, sendo informado ao Instituto Água e Terra a destinação final dada a esses animais; Os procedimentos de captura, contenção, marcação e soltura deverão estar de acordo com as normas estabelecidas na Resolução CFBio nº 301/2012 e seu regulamento.</p>	Informativo	-	-

<b>Item da licença</b>	<b>Condicionante</b>	<b>Status</b>	<b>Atendimento</b>	<b>Observação</b>
25	Esta autorização é válida somente sem emendas e/ou rasuras;	Informativo	-	-
26	O Instituto Água e Terra, mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes, bem como suspender ou cancelar esta autorização;	Informativo	-	-
27	A ocorrência de violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais, bem como omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a emissão da autorização sujeita os responsáveis, incluindo a equipe técnica, à aplicação de sanções prevista em legislação pertinente;	Informativo	-	-
28	O início das atividades e/ou de cada campanha deverá ser informado previamente ao Setor de Fauna - DILIO/DLF/FAUNA, de modo a possibilitar o acompanhamento destas por técnicos do Instituto Água e Terra;	Atendido	Anexo 05	-
29	A equipe técnica deverá portar essa autorização (incluindo a relação da equipe técnica) em todos os procedimentos de captura/coleta/transporte/soltura;	Atendido	-	A equipe técnica foi instruída a respeito dessa condicionante
30	Toda a equipe técnica envolvida nas atividades deverá manter o Cadastro Técnico Federal - CTF regular durante o tempo de vigência desta Autorização;	Atendido	Item 1.4; Anexo 04	-
31	O descumprimento das condicionantes estabelecidas nesta autorização sujeita os responsáveis à aplicação de sanções previstas na legislação pertinente.	Informativo	-	-

**10. CRONOGRAMA**

**Tabela 36 - Cronograma de atividades do monitoramento de fauna terrestre durante as fases pré-obra e de instalação.**

Ações	Fase pré-obra					Fase de instalação												
	Nov/22	Dez/22	Jan/23	Fev/23	Mar/23	Abr/23	Mai/23	Jun/23	Jul/23	Ago/23	Set/23	Out/23	Nov/23	Dez/23	Jan/24	Fev/24	Mar/24	Abr/24
Campanhas trimestrais de monitoramento de fauna	X			X				X			X			X			X	

**Legenda:** Cinza: realização prevista; X: monitoramento efetuado.

**Tabela 37 - Cronograma de atividades do monitoramento de fauna terrestre durante a fase de instalação.**

Ações	Mai/24	Jun/24	Jul/24	Ago/24	Set/24	Out/24	Nov/24	Dez/24	Jan/25	Fev/25	Mar/25	Abr/26	Mai/26	Jun/26	Jul/26	Ago/26	Set/26
Campanhas trimestrais de monitoramento de fauna																	

**Legenda:** Cinza: realização prevista.

**Tabela 38 - Cronograma de atividades do monitoramento de fauna terrestre durante a fase de operação.**

Ações	Out/26	Nov/26	Dez/26	Jan/27	Fev/27	Mar/27	Abr/27	Mai/27	Jun/27	Jul/27	Ago/27	Set/27
Campanhas trimestrais de monitoramento de fauna												

**Legenda:** Cinza: realização prevista.



## 11. RESPONSABILIDADE

	
<b>Responsabilidade pela elaboração do documento</b>	
Razão social:	Assessoria Técnica Ambiental Ltda.
Nome fantasia:	Cia Ambiental
CNPJ:	05.688.216/0001-05
Endereço:	Rua Lysimaco Ferreira da Costa, nº 101, Centro Cívico, Curitiba, PR. CEP: 80.530-100.
Telefone/fax:	(41) 3336-0888
E-mail:	ciaambiental@ciaambiental.com.br
Registro CREA/PR:	41043

Coordenação de fauna	Lucas Batista Crivellari
Titulação profissional:	Biólogo, doutor em zoologia
Registro profissional/visto:	66372/07-D
Telefone:	(41) 99232-1850
E-mail:	lucas.crivellari@ciaambiental.com.br
ART do plano de trabalho:	07-3518/22

*Lucas B. Crivellari*

---

Dr. Lucas Batista Crivellari  
Biólogo/ CRBio 66372/07-D  
(coordenação de fauna)



ABILHOA, V. & BOSCARDIN, C. R. 2004. A Ictiofauna do alto curso do Rio Iguaçu na Região metropolitana de Curitiba, Paraná. **Sanare 22**: 58-65.

ABILHOA, V., L. F. DUBOC & D. P. A. FILHO. 2008. A comunidade de peixes de um riacho de Floresta com Araucária, Alto rio Iguaçu, sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia, 25**: 238-246

ALLAN, J. D. **Stream Ecology: Structure and function of running waters**. London: Chapman & Hall. 1995.

BALDAN, L.T. **Composição e diversidade da taxocenose de macroinvertebrados bentônicos e sua utilização na avaliação de qualidade de água no Rio do Pinto Morretes, Paraná, Brasil**. Dissertação mestrado. Universidade Federal do Paraná. 2006.

BARTOMEUS, I.; ASCHER, J.S.; WAGNER, D.; DANFORTH, B.N.; COLLA, S.; KORNBLUTH, S.; & WINFREE, R. **Climate-associated phenological advances in bee pollinators and bee-pollinated plants**. Proceedings of the National Academy of Sciences, 108 (51). 20645–20649. doi:10.1073/pnas.1115559108. 2011.

BECKER, M., & DALPONTE, J. C. **Rastros de Mamíferos Silvestres Brasileiros: Um Guia de Campo** (3a). Technical Books. Ano de publicação: 2013.

BEM, C. C.; MARCANTE, L.J.O.; OSAWA, R.A.; SANTOS, M.M.; SAMPAIO, N.M.F.M.; SERPE, F.R.; SERPE, C.A.; AZEVEDO, J.C.R.; HIGUTI, J. Avaliação do uso de macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para gestão dos recursos hídricos. **XX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos**. Bento Gonçalves, RS, 17-22 novembro 2013.

BERNARDE, P. S. 2012. **Ecologia e métodos de amostragem de Répteis Squamata**. Pp. 189-201 In: SILVA, F.P.C.; GOMES-SILVA, D.A.P.; MELO, J.S. & NASCIMENTO, V.M.L. (Orgs.). Coletânea de textos - Manejo e Monitoramento de Fauna Silvestre em Florestas Tropicais. VIII Congresso Internacional Sobre Manejo de Fauna Silvestre na Amazônia e América Latina, Rio Branco, AC.

BOND-BUCKUP, G. & L. BUCKUP. 1994. **A família Aeglidae** (Crustacea, Decapoda, Anomura). Arquivos de Zoologia 32 (4): 159-346.

BONVICINO, Cibele R. et al. **Guia dos roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos**. Série de Manuais Técnicos; 11, 2008.

BORGES, P.A.L. & TOMÁS, W.M. 2008. **Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal. 148p.

BRASIL. ICMBIO/MMA. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I**. 1ª ed. Brasília-DF, 2018.

BRASIL. **Instrução Normativa nº1, de 15 de abril de 2014**. Anexos CITES. Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2014.

CBRO - Comitê Brasileiro de Registros Ornitológico. PACHECO, J.F.; SILVEIRA, L.F.; ALEIXO, A.; AGNE, C.E.; BENCKE, G.A.; BRAVO, G.A.; BRITO, G.R.R.; COHN-HAFT, M.; MAURÍCIO, G.N.; NAKA, L.N.; OLMOS, F.; POSSO, S.; LEES, A.C.; FIGUEIREDO, L.F.A.; CARRANO, E.; GUEDES, R.C.; CESARI, E.; FRANZ, I.; SCHUNCK, F. & PIACENTINI, V.Q. **Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee – second edition**. Ornithology Research, 29(2). <https://doi.org/10.1007/s43388-021-00058-x>. 2021.

CLARKE, K.R. **Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure**. Australian journal of ecology, 18(1), 117-143. 1993.

COLWELL, R. K. EstimateS: **Statistic estimation of species richness and shared species from samples**. Version 9.1. 2005. Disponível em: <<http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>>. Acesso em: 19 Jun. 2019.

COSTA, C.; IDE, S.; SIMONKA, C. E. **Insetos imaturos, metamorfose e identificação**. Ribeirão Preto: Holos, 249p. 2006.

ESTEVES, K. E. & J. M. R. ARANHA. 1999. Ecologia trófica de peixes de riachos. Pp. 157- 182. In: CARAMASCHI, E. P., R. MAZZONI & P. R. PERES-NETO (Eds.). **Ecologia de peixes de riachos**. Rio de Janeiro: Oecologia Brasiliensis

Emmons, L.H., Feer, F..**Neotropical Rainforest Mammals: A Field Guide, second ed. University of Chicago Press**, Chicago. 1997.

FALCÃO, F.; UGARTE-NÚÑEZ, J. A.; FARIA, D.; CASELLI, C. B. **Unravelling the calls of discrete hunters: acoustic structure of echolocation calls of furipterid bats (Chiroptera, Furipteridae)**. Bioacoustics, 24(2), 175-183. 2015.

FENTON, M. B. **Echolocation: implications for ecology and evolution of bats**. The Quarterly Review of Biology, 59(1), 33-53. 1984.

HEER, K.; HELBIG-BONITZ, M.; FERNANDES, R. G.; MELLO, M. A.; KALKO, E. K. **Effects of land use on bat diversity in a complex plantation–**

**forest landscape in northeastern Brazil.** Journal of Mammalogy, 96(4), 720-731. 2015.

HERZOG, S. K.; KESSLER, M. E.; CAHILL, T. M. **Estimating species richness of tropical bird communities from rapid assessment data.** The Auk. 119: 749-769. 2002.

HEYER, W. R.; DONELLY, M. A.; MCDIAMID, R. W.; HAYEK, L. A. C.; M. S. FOSTER. **Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians.** Washington, Smithsonian Institution Press. 1994.

INGENITO, L.F.S.; DUBOC, L.F.; ABILHOA, V. Contribuição ao conhecimento da ictiofauna da bacia do alto rio Iguçu, Paraná, Brasil. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR, v. 7, n. 1, p. 23-36, 2004.**

IUCN. **The IUCN Red List of Threatened Species.** Versão 2023. <https://www.iucnredlist.org>. 2023.

IWANA, G. K.; PICKERING, A.D.; SUMPTER, J. P. & SCHRECK, C. B. **Fish stress and health in aquaculture.** Cambridge: Cambridge University Press. 1997.

JUNG, K.; KALKO, E. K. V.; VON HELVERSEN, O. **Echolocation calls in Central American emballonurid bats: signal design and call frequency alternation.** Journal of Zoology. 272: 125-137. 2007.

JUNG, K.; MOLINARI, J.; KALKO, E. K. **Driving factors for the evolution of species-specific echolocation call design in new world free-tailed bats (Molossidae).** PloS one, 9(1), e85279. 2014.

KRUG, C.; ALVES-DOS-SANTOS, I. **O uso de diferentes métodos para amostragem da fauna de abelhas (Hymenoptera: Apoidea), um estudo em Floresta Ombrófila Mista em Santa Catarina.** Neotropical entomology, v. 37, n. 3, p. 265-278, 2008.

LACERDA, M. B.; AKUNE-OLIVEIRA, E. H.; DUBIASKI-SILVA, J. Macroinvertebrados aquáticos de diferentes substratos na região de várzea do rio Maurício, Fazenda Rio Grande, Paraná. **Anais VII Congresso de Ecologia do Brasil, 20 a 25 de novembro de 2005; Caxambu – MG.**

LAROCA, S. **O emprego de armadilhas de água para coleta de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea).** Dusenya, Curitiba, Paraná, v. 12, n.3, p. 105-107. 1980.

**Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná.** Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. 764p. Ministério do Meio Ambiente – MMA. 2003.

LOWE-McCONNELL, R. H. **Estudos ecológicos de comunidade de peixes tropicais**. São Paulo: EDUSP, 1999. 535p

LOWE-McCONNELL, R.H. 1987. **Ecological studies in tropical fish communities**. Cambridge: Cambridge Univ. Press. 382p.

MACHADO, A.B.; DRUMMOND, G.M.; PAGLIA, A.P. (Org.). **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2008.

MACKINNON, J. **Field guide to the birds of Java and Bali**. Gadjah Mada University Press, Bulaksumur. 1991.

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

MAGURRAN, A.E. **Medindo a diversidade biológica**. Curitiba: Editora da UFPR; 2011.

MARTINS, M.; OLIVEIRA, M.E. **Natural history of snakes in forests of the Manaus region, Central Amazonia, Brazil**. Herpetological Natural History, v; 6, p. 78-150. 1998.

MELO, G. A. S. **Manual de identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil**. São Paulo, Editora Loyola. 2003.

MELO, A.S. **What do we win 'confounding' species richness and evenness in a diversity index?** Biota Neotrop. 8(3). 2003.

MICHALSKI, Fernanda; PERES, Carlos A. **Anthropogenic determinants of primate and carnivore local extinctions in a fragmented forest landscape of southern Amazonia**. Biological conservation, v. 124, n. 3, p. 383-396, 2005.

MILLER, B. W. **A method for determining relative activity of free flying bats using a new activity index for acoustic monitoring**. Acta Chiropterologica, 3(1), 93-105. 2001.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Portaria Nº 32, de 27 de março de 2014**. Aprova o Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Pequenos Felinos. 2014.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Portaria Nº 612, de 22 de junho de 2018**. Aprova o Plano de Ação Nacional para Conservação dos Grandes Felinos. 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Portaria N° 97, de 27 de agosto de 2010.** Aprova o Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Cervídeos Brasileiros. 2010.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Portaria nº. 148, de 07 de junho de 2022.** Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. Brasília: Diário Oficial da União. Seção 1. 2022.

MORAES, J. C. B. **Revisão taxonômica e análise cladística de Aegla Leach, 1820 (Crustacea, Anomura, Aeglidae) com ocorrência nas bacias hidrográficas do Alto Paraná e do Alto Uruguai.** Tese (Doutorado), Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. 2016.

MORAES, R. A.; SAWAYA, R. J.; BARRELA, W. **Composição e diversidade de anfíbios anuros em dois ambientes de Mata Atlântica no Parque Estadual Carlos Botelho, São Paulo, sudeste do Brasil.** Biota Neotropica, vol. 7, no. 2, p. 26-36. 2007.

MUGNAI, R.; NESSIMIAN, J. L.; BAPTISTA, D.F. **Manual de identificação de invertebrados aquáticos do Estado do Rio de Janeiro.** 2010.

NEISER, N.; MELO, A. L. **Os heterópteros aquáticos de Minas Gerais: guia introdutório com chave de identificação para as espécies de Nepomorpha e Gerromorpha.** Belo Horizonte: Ed. UFMG-BH, 1997. 180 p.

O'FARRELL, M. J.; GANNON, W. L. **A comparison of acoustic versus capture techniques for the inventory of bats.** Journal of Mammalogy. 8(1): 24-30. 1999.

O'FARRELL, M. J.; MILLER, B. W. **A new examination of echolocation calls of some Neotropical bats (Embalonuridae and Momoopidae).** Journal of Mammalogy. 78(3): 954-963. 1997.

PARANÁ. **Decreto Estadual nº 11.797/2018.** Reconhece e atualiza Lista de Espécies de Aves pertencentes à Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná e dá outras providências, atendendo o Decreto nº 3.148. 2004.

PARANÁ. **Decreto nº 7.264, de 01 de junho de 2010.** Reconhece e atualiza Lista de Espécies de Mamíferos pertencentes à Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná. Diário Oficial. 2010.

PÉREZ, G. R. **Guia para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia.** Bogotá: Colciencias, Universidad de Antioquia. 1988.

PILEGGI, L. G.; MANTELATTO, F. **Taxonomic revision of doubtful Brazilian freshwater shrimp species of genus *Macrobrachium* (Decapoda, Palaemonidae)**. Iheringia, Série Zoologia [online], v. 102, n. 4, p. 426-437. 2012.

REYES-NOVELO, E.; RAMÍREZ, V. M.; GONZÁLEZ, H. D.; AYALA, R. **Abejas silvestres (Hymenoptera: Apoidea) como bioindicadores en el neotrópico**. Tropical and Subtropical Agroecosystems, v. 10, n. 2009, p. 1-13, 2009.

RIBON, R. **Amostragem de aves pelo método das listas de MacKinnon**. In: von Matter, S.; Straube, F.; Accordi, I.; Piacentini, V. & Cândico Jr, J.F. (Eds.), Ornitologia e Conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento. Technical Books, Rio de Janeiro, p. 1-16. 2010.

ROSS, L.G. & ROSS, B. **Anaesthetic and sedative techniques for aquatic animals**. 3rd ed. Oxford:Blackwell Science, p. 240. 2008.

ROSSA-FERES, D. D. C., GAREY, M. V., CARAMASCHI, U., NAPOLI, M. F., NOMURA, F., BISPO, A. A., ... & HADDAD, C. F. B. **Anfíbios da Mata Atlântica: lista de espécies, histórico dos estudos, biologia e conservação. Revisões em Zoologia: Mata Atlântica, 237-314, 2018.**

RYDELL, J.; ARITA, H. T.; SANTOS, M.; GRANADOS J. **Acooustic identification of insectivorous bats (order Chiroptera) of Yucatan, Mexico**. Journal of Zoology. 257: 27-34. 2002.

SIEMERS, B. M., STILZ, P.; SCHNITZLER, H. U. **The acoustic advantage of hunting at low heights above water: behavioural experiments on the European 'trawling' bats *Myotis capaccinii*, *M. dasycneme* and *M. daubentonii***. Journal of Experimental Biology, 204(22), 3843-3854. 2001.

WILLIAMS-GUILLÉN, K.; PERFECTO, I. **Ensemble composition and activity levels of insectivorous bats in response to management intensification in coffee agroforestry systems**. PLoS One, 6(1), e16502. 2011.

MUGNAI, R.; NESSIMIAN, J. L.; BAPTISTA, D.F. **Manual de identificação de invertebrados aquáticos do Estado do Rio de Janeiro**. 2010.

NEUBAUER, I. H. **Variação na exploração de recursos alimentares entre espécies de peixes nectônicos e nectobentônicos de riachos de cabeceira da bacia do Alto Paranapanema**. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas Costeiros e Marinhos, Universidade Santa Cecília. 2021.

PANIZON, M. **Biomonitoramento da comunidade de macroinvertebrados de um reservatório de abastecimento público**

**no sul do Brasil.** 2015. 94 f. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

TOPULNIAK, S.; PEREIRA, L. F.; BUGGENHAGEN, T. C.; KRAWCZYK, A. C. D. B. Benthic invertebrate community and trophic structure in two man-made lakes. **Biotemas**, **32** (1): 31-38, 2019.

VANNOTE, R.L., MINSHALL, G.W., CUMMINS, K.W., SEDELL, J.R. & CUSHING, C.E. 1980. The river continuum concept. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**. **37**, 130–137.

VIANA, L.F.; SÚAREZ, Y.R.; LIMA-JUNIOR, S.E. Influence of environmental integrity on the feeding biology of *Astyanax altiparanae* Garutti & Britski, 2000 in the Ivinhema river basin **Acta Scientiarum**, Biological Sciences, v. 35, n. 4, p. 541-548, 2013.

VILELLA, F. B., F. G. BECKER & S. M. HARTZ. 2002. Diet of *Astyanax* species (Teleostei, Characidae) in an Atlantic Forest River in Southern Brasil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**. v. **45**, n. 2, p. 223-232.

WINEMILLER, K. O., A. A. AGOSTINHO & E. P. CARAMASCHI. 2008. Fish ecology in tropical streams. Pp. 107-146. In: DUDGEON, D. (Ed.). **Tropical stream Ecology**. San Diego: Elsevier/Academic Press



- Anexo 01 - Licenças
- Anexo 02 - Autorização ambiental
- Anexo 03 - Equipe técnica (ART, CTF e Lattes)
- Anexo 04 - Carta da instituição científica
- Anexo 05 - Tramitações



**ANEXO 2 – AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL**

---

**ANEXO 3 - EQUIPE TÉCNICA (ART, CTF e LATTES)**

---

**ANEXO 4 - CARTA DA INSTITUIÇÃO CIENTÍFICA**

---

**ANEXO 5 - TRAMITAÇÕES**

---