

alphaville

URBANISMO SUSTENTÁVEL PARA UMA VIDA MELHOR



Aplastodiscus albosignatus (perereca-flautinha)

4º RELATÓRIO SEMESTRAL DE MONITORAMENTO DE FAUNA

Alphaville Paraná
Campo Largo - PR

MAIO/2025



ANDREOLI AMBIENTAL

CTA
Ambiental

ALPHAVILLE DESENVOLVIMENTO IMOBILIÁRIO LDTA.
CAMPO LARGO - PR

4º RELATÓRIO SEMESTRAL DE MONITORAMENTO DE FAUNA
Alphaville Paraná

Maio/2025

CONTROLE DE ALTERAÇÕES

ÍNDICE DE VERSÕES

VER.	DATA	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
01	09/05/2025	Emissão inicial

Projeto: Alphaville Paraná

CC: 202206201

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

Elaboração	Análise crítica	Aprovação
Data	Data	Data
08/05/2025	09/05/2025	09/05/2025

Como citar este documento:

CIA AMBIENTAL. CIA AMBIENTAL. **4º Relatório semestral de monitoramento de fauna, Alphaville Paraná.** Curitiba, PR. 2025.



1.	EMPREENDEDOR E EMPRESA CONSULTORA	16
1.1.	EMPREENDEDOR	16
1.2.	EMPRESAS CONSULTORAS	17
2.	EQUIPE TÉCNICA	19
3.	EMPREENDIMENTO	21
3.1.	ENQUADRAMENTO DO EMPREENDIMENTO NO LICENCIAMENTO	21
3.2.	DADOS DO EMPREENDIMENTO	21
3.3.	DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	21
4.	ÁREAS DE INFLUÊNCIA	24
4.1.	ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)	24
4.2.	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)	24
4.3.	ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)	24
5.	CARACTERIZAÇÃO DO ENTORNO	26
5.1.	HIDROGRAFIA	26
5.2.	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	26
5.3.	UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	29
5.4.	ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (APCB)	29
5.5.	ÁREAS DE IMPORTÂNCIA PARA AVES E BIODIVERSIDADE (IBA)	32
5.6.	SÍTIOS DA ALIANÇA GLOBAL PARA EXTINÇÃO ZERO (SÍTIOS AZE)	32
5.7.	SÍTIOS DA ALIANÇA BRASILEIRA PARA EXTINÇÃO ZERO (SÍTIO BAZE)	33
5.8.	SÍTIOS RAMSAR	33
5.9.	SÍTIOS DO PATRIMÔNIO NATURAL MUNDIAL DA UNESCO	34
5.10.	RESERVAS DA BIOESFERA	35
5.11.	FITOFISIONOMIAS	37
5.12.	ATIVIDADES DE SUPRESSÃO VEGETAL	39
6.	UNIDADES AMOSTRAIS	41
6.1.	UNIDADES AMOSTRAIS DA FAUNA TERRESTRE	41
6.1.1.	MÓDULO AMOSTRAL CONTROLE (MAC)	41
6.1.2.	MÓDULO AMOSTRAL 1 (MA01)	41
6.1.3.	MÓDULO AMOSTRAL 2 (MA02)	42
6.2.	UNIDADES AMOSTRAIS DA FAUNA AQUÁTICA	44
7.	ESFORÇO AMOSTRAL	46
8.	METODOLOGIAS	48

8.1.	FAUNA TERRESTRE	49
8.1.1.	HYMENOPTERA	49
8.1.1.1.	Rede entomológica (puçá).	49
8.1.1.2.	Isca de cheiro – IC	50
8.1.1.3.	Armadilhas coloridas de água – ARCA	51
8.1.1.4.	Encontro ocasional – EO	52
8.1.2.	HERPETOFAUNA	52
8.1.2.1.	Busca ativa diurna e noturna – BAD e BAN	52
8.1.2.2.	Busca por sítio reprodutivo – BSR	53
8.1.2.3.	Encontro ocasional – EO	54
8.1.3.	AVIFAUNA	54
8.1.3.1.	Ponto de escuta – PE	54
8.1.3.2.	Lista de Mackinnon – LM	55
8.1.3.3.	Encontro ocasional – EO	56
8.1.4.	MASTOFAUNA	56
8.1.4.1.	Armadilhas fotográficas – AF	56
8.1.4.2.	Ponto de gravação bioacústica – PGB	57
8.1.4.3.	Busca ativa -BA	58
8.1.4.4.	Encontro ocasional	59
8.2.	FAUNA AQUÁTICA	59
8.2.1.	ZOOBENTOS	59
8.2.2.	CARCINOFAUNA	60
8.2.3.	ICTIOFAUNA	61
9.	ANÁLISES ESTATÍSTICAS	63
9.1.	SUFICIÊNCIA AMOSTRAL	63
9.2.	ÍNDICE PONTUAL DE ABUNDÂNCIA – IPA	63
9.3.	ÍNDICE DE FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES NAS LISTAS – IFL	64
9.4.	PERFIS DE DIVERSIDADE	64
9.5.	SIMILARIDADE	65
9.6.	SAZONALIDADE	66
9.7.	STATUS DE CONSERVAÇÃO E DE OCORRÊNCIA DAS ESPÉCIES	67
10.	ANÁLISE DOS RESULTADOS	68
10.1.	FAUNA TERRESTRE	68
10.1.1.	ENTOMOFAUNA	68
10.1.1.1.	Composição das espécies	68
10.1.1.2.	Abundância absoluta e relativa	73
10.1.1.3.	Suficiência amostral	79

10.1.1.4.	Perfil de diversidade	81
10.1.1.5.	Similaridade	82
10.1.1.6.	Sazonalidade	83
10.1.1.7.	Status de conservação e ocorrência	85
10.1.1.8.	Registros fotográficos	86
10.1.2.	HERPETOFAUNA	87
10.1.2.1.	Composição das espécies	87
10.1.2.2.	Abundância absoluta e relativa	91
10.1.2.3.	Suficiência amostral	95
10.1.2.4.	Perfil de diversidade	97
10.1.2.5.	Similaridade	98
10.1.2.6.	Sazonalidade	99
10.1.2.7.	Status de conservação e ocorrência	100
10.1.2.8.	Táxons associados a ambientes ripários	101
10.1.2.9.	Registros fotográficos	102
10.1.3.	AVIFAUNA	104
10.1.3.1.	Composição das espécies	104
10.1.3.2.	Abundância absoluta e relativa	118
10.1.3.3.	Índice Pontual de Abundância – IPA	129
10.1.3.4.	Índice de Frequência de Listas – IFL	130
10.1.3.5.	Suficiência amostral	131
10.1.3.6.	Perfil de diversidade	133
10.1.3.7.	Similaridade	134
10.1.3.8.	Sazonalidade	135
10.1.3.9.	Status de conservação e ocorrência	136
10.1.3.10.	Táxons associados a ambientes ripários	137
10.1.3.11.	Registros fotográficos	140
10.1.4.	MASTOFAUNA TERRESTRE	141
10.1.4.1.	Composição das espécies	141
10.1.4.2.	Abundância absoluta e relativa	145
10.1.4.3.	Suficiência amostral	149
10.1.4.4.	Perfil de diversidade	151
10.1.4.5.	Similaridade	152
10.1.4.6.	Sazonalidade	153
10.1.4.7.	Status de conservação e ocorrência	154
10.1.4.8.	Táxons associados a ambientes ripários	155
10.1.4.9.	Registros fotográficos	157

10.1.5.	MASTOFAUNA ALADA	158
10.1.5.1.	Composição das espécies	158
10.1.5.2.	Abundância absoluta e relativa	161
10.1.5.3.	Suficiência amostral	164
10.1.5.4.	Perfil de diversidade	166
10.1.5.5.	Similaridade	167
10.1.5.6.	Sazonalidade	167
10.1.5.7.	Status de conservação e ocorrência	168
10.1.5.8.	Registros fotográficos	169
10.2.	FAUNA AQUÁTICA	171
10.2.1.	INVERTEBRADOS AQUÁTICOS	171
10.2.1.1.	Abundância absoluta e relativa	176
10.2.1.2.	Suficiência amostral	181
10.2.1.3.	Perfil de diversidade e equitabilidade	181
10.2.1.4.	Similaridade	183
10.2.1.5.	Sazonalidade	183
10.2.1.6.	Status de conservação e ocorrência	185
10.2.1.7.	Registros fotográficos	186
10.2.2.	ICTIOFAUNA	187
10.2.2.1.	Abundância absoluta e relativa	190
10.2.2.2.	Suficiência amostral	192
10.2.2.3.	Perfil de diversidade e equitabilidade	192
10.2.2.4.	Similaridade	193
10.2.2.5.	Sazonalidade	194
10.2.2.6.	Status de conservação e ocorrência	196
10.2.2.7.	Registros fotográficos	197
ANÁLISE CRÍTICA DOS IMPACTOS		198
10.3.	FAUNA TERRESTRE	199
10.3.1.	ENTOMOFAUNA	199
10.3.2.	HERPETOFAUNA	201
10.3.3.	AVIFAUNA	203
10.3.4.	MASTOFAUNA TERRESTRE	205
10.3.5.	MASTOFAUNA ALADA	207
10.4.	FAUNA AQUÁTICA	209
11.	CONCLUSÕES	213
11.1.	FAUNA TERRESTRE	213
11.2.	FAUNA AQUÁTICA	215

<u>12.</u>	<u>CRONOGRAMA</u>	<u>219</u>
<u>13.</u>	<u>RESPONSABILIDADE</u>	<u>220</u>
<u>14.</u>	<u>REFERÊNCIAS</u>	<u>221</u>
<u>15.</u>	<u>ANEXOS</u>	<u>232</u>



LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE INSTALAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.	23
FIGURA 2 – ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.	25
FIGURA 3 – HIDROGRAFIA DA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	27
FIGURA 4 – USO DO SOLO NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	28
FIGURA 5 – UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NA AII DO EMPREENDIMENTO.	30
FIGURA 6 – ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO E RESTAURAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (AECRS).	31
FIGURA 7 – RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA (RBMA).	36
FIGURA 8 – MAPA DAS FITOFISIONOMIAS DO ENTORNO DO EMPREENDIMENTO.	38
FIGURA 9 – ÁREA DE SUPRESSÃO DO EMPREENDIMENTO.	40
FIGURA 10 – REGISTROS FOTOGRÁFICOS DO MÓDULO AMOSTRAL DE CONTROLE.	41
FIGURA 11 – REGISTROS FOTOGRÁFICOS DO MÓDULO AMOSTRAL 01.	42
FIGURA 12 – REGISTROS FOTOGRÁFICOS DO MÓDULO AMOSTRAL 02.	42
FIGURA 13 – DELIMITAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DOS MÓDULOS AMOSTRAIS DE FAUNA TERRESTRE.	43
FIGURA 14 – CARACTERIZAÇÃO DOS PONTOS AMOSTRAIS DE ESTUDO DA FAUNA AQUÁTICA.	44
FIGURA 15 – PONTOS AMOSTRAIS DA FAUNA AQUÁTICA.	45
FIGURA 16 – RESPONSÁVEL TÉCNICO EXECUTANDO O MÉTODO DE BUSCA ATIVA COM REDE ENTOMOLÓGICA (PUÇÁ).	50
FIGURA 17 – REGISTRO DE ARMADILHAS DE MÉTODO DE ISCA DE CHEIRO (IC) INSTALADAS.	51
FIGURA 18 – REGISTRO DE ARMADILHAS COLORIDAS DE ÁGUA (ARCA) INSTALADAS.	52
FIGURA 19 – RESPONSÁVEL TÉCNICA EXECUTANDO O MÉTODO DE BUSCA ATIVA DIURNA (BAD) E NOTURNA (BAN).	53
FIGURA 20 – RESPONSÁVEL TÉCNICA EXECUTANDO O MÉTODO DE BUSCA POR SÍTIO REPRODUTIVO (BSR).	54
FIGURA 21 – RESPONSÁVEL TÉCNICO DURANTE EXECUÇÃO DO MÉTODO DE PONTO DE ESCUTA (PE).	55
FIGURA 22 – RESPONSÁVEL TÉCNICO DURANTE EXECUÇÃO DO MÉTODO DE LISTA DE MACKINNON (LM).	56
FIGURA 23 – ARMADILHAS FOTOGRÁFICAS UTILIZADAS NA AMOSTRAGEM DA MASTOFAUNA.	57
FIGURA 24 – GRAVADOR BIOACÚSTICO UTILIZADO NA AMOSTRAGEM DA MASTOFAUNA ALADA.	58
FIGURA 25 – RESPONSÁVEL TÉCNICA DURANTE EXECUÇÃO DO MÉTODO DE BUSCA ATIVA.	59
FIGURA 26 – RESPONSÁVEL TÉCNICO UTILIZANDO REDES PUÇÁ PARA AMOSTRAGEM DE ZOOBENTOS.	60
FIGURA 27 – RESPONSÁVEL TÉCNICO UTILIZANDO PENEIRAS PARA AMOSTRAGEM DA CARCINOFAUNA.	61
FIGURA 28 – RESPONSÁVEL TÉCNICO UTILIZANDO TARRAFA E PENEIRA PARA AMOSTRAGEM DA ICTIOFAUNA.	62

FIGURA 29 - ABUNDÂNCIA E RIQUEZA DE FAMÍLIAS DA ENTOMOFAUNA REGISTRADAS DURANTE O MONITORAMENTO DE FAUNA.	73
FIGURA 30 - PERCENTUAL DE ABUNDÂNCIA DOS 10 TÁXONS DA ENTOMOFAUNA MAIS FREQUENTES, REGISTRADOS DURANTE O MONITORAMENTO DE FAUNA.	74
FIGURA 31 - CURVA DE RAREFAÇÃO POR PERÍODO DE AMOSTRAGEM PARA O GRUPO DA ENTOMOFAUNA.	79
FIGURA 32 - PROJEÇÃO PELO MODELO DE MICHAELIS-MENTEN PARA A AMOSTRAGEM DA ENTOMOFAUNA. A LINHA TRACEJADA INDICA O ESFORÇO REALIZADO ATÉ O PRESENTE MOMENTO.	80
FIGURA 33 - COMPARATIVO ENTRE DIFERENTES ESTIMADORES DE RIQUEZA E A RIQUEZA ENCONTRADA PARA ENTOMOFAUNA.	80
FIGURA 34 - RIQUEZA E ABUNDÂNCIA ENTRE OS MÉTODOS APLICADOS PARA A ENTOMOFAUNA OBSERVADA NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	81
FIGURA 35 - PERFIS DE DIVERSIDADE DA ENTOMOFAUNA ENTRE OS MÓDULOS AMOSTRAIS, SENDO O ÍNDICE DE SHANNON EM $A=1$ E O ÍNDICE DE SIMPSON EM $A=2$.	82
FIGURA 36 - DIAGRAMA DO NMDS CONSIDERANDO COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA DOS TÁXONS DA ENTOMOFAUNA ENTRE OS MÓDULOS AMOSTRAIS (STRESS = 0,19; EIXO 1 = 0,34; EIXO 2 = 0,13).	83
FIGURA 37 - RAREFAÇÃO POR INDIVÍDUOS ENTRE AS ESTAÇÕES DO ANO PARA O GRUPO DA ENTOMOFAUNA.	84
FIGURA 38 - REGISTROS FOTOGRÁFICOS DA ENTOMOFAUNA LOCAL.	86
FIGURA 39 - ABUNDÂNCIA E RIQUEZA DE FAMÍLIAS DA HERPETOFAUNA REGISTRADAS DURANTE O MONITORAMENTO DE FAUNA.	91
FIGURA 40 - PERCENTUAL DE ABUNDÂNCIA DOS 10 TÁXONS DA HERPETOFAUNA MAIS FREQUENTES, REGISTRADOS DURANTE O MONITORAMENTO DE FAUNA.	92
FIGURA 41 - CURVA DE RAREFAÇÃO POR PERÍODO DE AMOSTRAGEM PARA O GRUPO DA HERPETOFAUNA.	95
FIGURA 42 - PROJEÇÃO PELO MODELO DE MICHAELIS-MENTEN PARA A AMOSTRAGEM DA HERPETOFAUNA. A LINHA TRACEJADA INDICA O ESFORÇO REALIZADO ATÉ O PRESENTE MOMENTO.	96
FIGURA 43 - COMPARATIVO ENTRE DIFERENTES ESTIMADORES DE RIQUEZA E A RIQUEZA ENCONTRADA PARA A HERPETOFAUNA.	96
FIGURA 44 - RIQUEZA E ABUNDÂNCIA ENTRE OS MÉTODOS APLICADOS PARA A HERPETOFAUNA OBSERVADA NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	97
FIGURA 45 - PERFIS DE DIVERSIDADE DA HERPETOFAUNA ENTRE OS MÓDULOS AMOSTRAIS, SENDO O ÍNDICE DE SHANNON EM $A=1$ E O ÍNDICE DE SIMPSON EM $A=2$.	98
FIGURA 46 - DIAGRAMA DO NMDS CONSIDERANDO COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA DOS TÁXONS DA HERPETOFAUNA ENTRE OS MÓDULOS AMOSTRAIS (STRESS = 0,22; EIXO 1 = 0,49; EIXO 2 = 0,11).	99
FIGURA 47 - RAREFAÇÃO POR INDIVÍDUOS ENTRE AS ESTAÇÕES DO ANO PARA O GRUPO DA HERPETOFAUNA.	100
FIGURA 48 - REGISTROS FOTOGRÁFICOS DA HERPETOFAUNA LOCAL.	103

FIGURA 49 - ABUNDÂNCIA E RIQUEZA DAS FAMÍLIAS MAIS REPRESENTATIVAS DA AVIFAUNA REGISTRADAS DURANTE O MONITORAMENTO DE FAUNA.	118
FIGURA 50 - ÍNDICES PONTUAIS DE ABUNDÂNCIA (IPA) PARA AS ESPÉCIES QUE APRESENTARAM OS 10 MAIORES VALORES DE IPA.	129
FIGURA 51 - ÍNDICE DE FREQUÊNCIA DE LISTAS – IFL PARA ESPÉCIES COM VALOR > 0,01.	130
FIGURA 52 - CURVA DE RAREFAÇÃO POR PERÍODO DE AMOSTRAGEM PARA O GRUPO DA AVIFAUNA.	131
FIGURA 53 - PROJEÇÃO PELO MODELO DE MICHAELIS-MENTEN PARA A AMOSTRAGEM DA AVIFAUNA. A LINHA TRACEJADA INDICA O ESFORÇO REALIZADO ATÉ O PRESENTE MOMENTO.	132
FIGURA 54 - COMPARATIVO ENTRE DIFERENTES ESTIMADORES DE RIQUEZA E A RIQUEZA ENCONTRADA PARA A AVIFAUNA.	132
FIGURA 55 - RIQUEZA E ABUNDÂNCIA ENTRE OS MÉTODOS APLICADOS PARA A AVIFAUNA OBSERVADA NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	133
FIGURA 56 - PERFIS DE DIVERSIDADE DA AVIFAUNA ENTRE OS MÓDULOS AMOSTRAIS, SENDO O ÍNDICE DE SHANNON EM A=1 E O ÍNDICE DE SIMPSON EM A=2.	134
FIGURA 57 - DIAGRAMA DO NMDS CONSIDERANDO COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA DOS TÁXONS DA AVIFAUNA ENTRE OS MÓDULOS AMOSTRAIS (STRESS = 0,22; EIXO 1 = 0,68; EIXO 2 = 0,07).	135
FIGURA 58 - RAREFAÇÃO POR INDIVÍDUOS ENTRE AS ESTAÇÕES DO ANO PARA O GRUPO DA AVIFAUNA.	136
FIGURA 59 - ABUNDÂNCIA E RIQUEZA DE FAMÍLIAS DA MASTOFAUNA TERRESTRE REGISTRADAS DURANTE O MONITORAMENTO DE FAUNA.	145
FIGURA 60 - PERCENTUAL DE ABUNDÂNCIA DOS 10 TÁXONS DA MASTOFAUNA TERRESTRE MAIS FREQUENTES, REGISTRADOS DURANTE O MONITORAMENTO DE FAUNA.	146
FIGURA 61 - CURVA DE RAREFAÇÃO POR PERÍODO DE AMOSTRAGEM PARA O GRUPO DA MASTOFAUNA TERRESTRE.	149
FIGURA 62 - PROJEÇÃO PELO MODELO DE MICHAELIS-MENTEN PARA A AMOSTRAGEM DA MASTOFAUNA TERRESTRE. A LINHA TRACEJADA INDICA O ESFORÇO REALIZADO ATÉ O PRESENTE MOMENTO.	150
FIGURA 63 - COMPARATIVO ENTRE DIFERENTES ESTIMADORES DE RIQUEZA E A RIQUEZA ENCONTRADA PARA A MASTOFAUNA TERRESTRE.	150
FIGURA 64 - RIQUEZA E ABUNDÂNCIA ENTRE OS MÉTODOS APLICADOS PARA A MASTOFAUNA TERRESTRE OBSERVADA NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	151
FIGURA 65 - PERFIS DE DIVERSIDADE DA MASTOFAUNA TERRESTRE ENTRE OS MÓDULOS AMOSTRAIS, SENDO O ÍNDICE DE SHANNON EM A=1 E O ÍNDICE DE SIMPSON EM A=2.	152
FIGURA 66 - DIAGRAMA DO NMDS CONSIDERANDO COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA DOS TÁXONS DA MASTOFAUNA TERRESTRE ENTRE OS MÓDULOS AMOSTRAIS (STRESS = 0,21; EIXO 1 = 0,50; EIXO 2 = 0,22).	153
FIGURA 67 - RAREFAÇÃO POR INDIVÍDUOS ENTRE AS ESTAÇÕES DO ANO PARA O GRUPO DA MASTOFAUNA TERRESTRE.	154

FIGURA 68 - REGISTROS FOTOGRÁFICOS DA MASTOFAUNA TERRESTRE LOCAL.	157
FIGURA 69 - ABUNDÂNCIA E RIQUEZA DE FAMÍLIAS DA MASTOFAUNA ALADA REGISTRADAS DURANTE O MONITORAMENTO DE FAUNA.	161
FIGURA 70 - PERCENTUAL DE ABUNDÂNCIA DOS 10 TÁXONS DA MASTOFAUNA ALADA MAIS FREQUENTES, REGISTRADOS DURANTE O MONITORAMENTO DE FAUNA.	162
FIGURA 71 - CURVA DE RAREFAÇÃO POR PERÍODO DE AMOSTRAGEM PARA O GRUPO DA MASTOFAUNA ALADA.	164
FIGURA 72 - PROJEÇÃO PELO MODELO DE MICHAELIS-MENTEN PARA A AMOSTRAGEM DA MASTOFAUNA ALADA. A LINHA TRACEJADA INDICA O ESFORÇO REALIZADO ATÉ O PRESENTE MOMENTO.	165
FIGURA 73 - COMPARATIVO ENTRE DIFERENTES ESTIMADORES DE RIQUEZA E A RIQUEZA ENCONTRADA PARA A MASTOFAUNA ALADA.	165
FIGURA 74 - PERFIS DE DIVERSIDADE DA MASTOFAUNA ALADA ENTRE OS MÓDULOS AMOSTRAIS, SENDO O ÍNDICE DE SHANNON EM A=1 E O ÍNDICE DE SIMPSON EM A=2.	166
FIGURA 75 - DIAGRAMA DO NMDS CONSIDERANDO COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA DOS TÁXONS DA MASTOFAUNA ALADA ENTRE OS MÓDULOS AMOSTRAIS (STRESS = 0,20; EIXO 1 = 0,55; EIXO 2 = 0,04).	167
FIGURA 76 - RAREFAÇÃO POR INDIVÍDUOS ENTRE AS ESTAÇÕES DO ANO PARA O GRUPO DA MASTOFAUNA ALADA.	168
FIGURA 77 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE REGISTRO DE ULTRASSOM DE <i>HISTIOTUS VELATUS</i> .	169
FIGURA 78 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE REGISTRO DE ULTRASSOM DE <i>MOLOSSUS RUFUS</i> .	169
FIGURA 79 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE REGISTRO DE ULTRASSOM DE <i>MYOTIS RIPARIUS</i> .	170
FIGURA 80 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE REGISTRO DE ULTRASSOM DE <i>LASIURUS BLOSSEVILLII</i> .	170
FIGURA 81 - NÚMERO DE TÁXONS PARA CADA GRUPO DOS INVERTEBRADOS REGISTRADOS NOS AMBIENTES AMOSTRADOS NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	176
FIGURA 82 - RIQUEZA (LINHA, EIXO SECUNDÁRIO) E ABUNDÂNCIA (COLUNAS) DE INSECTA REGISTRADA NOS AMBIENTES AMOSTRADOS NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	177
FIGURA 83 - 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.	181
FIGURA 84 - 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.	182
FIGURA 85 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO NMDS COM A DISTRIBUIÇÃO DAS COMUNIDADES DE ZOOBENTOS DE ACORDO COM OS PONTOS AMOSTRAIS E CAMPANHAS.	183
FIGURA 86 - A) <i>NAIS</i> , B) <i>HELOBDELLA</i> , C) <i>GYRETES</i> , D) <i>HETERELMIS</i> , E) <i>SIMULIUM</i> , F) <i>CHIRONOMUS</i> , G) <i>POLYPEDILUM</i> , H) <i>BAETIS</i> , I) <i>MASSARTELA</i> , J) <i>FARRODES</i> , K) <i>BELOSTOMA</i> , L) <i>BRACHYMETRA</i> , M) <i>BUENOA</i> , N) <i>MARTAREGA</i> , O) <i>PERILESTES</i> , P) <i>ERYTHRODIPLAX</i> , Q) <i>IDIATAPHE</i> , R) <i>LEPTONEMA</i> , S) <i>AEGLA SCHMITTI</i> , T) <i>CORBICULA FLUMINEA</i> , U) <i>POMACEA</i> , V) <i>PHYSA SP.</i> , X) <i>LYMNAEA SP.</i>	186

FIGURA 87 - RIQUEZA (LINHA, EIXO SECUNDÁRIO) E ABUNDÂNCIA (COLUNAS) PARA CADA FAMÍLIA DA ICTIOFAUNA REGISTRADA NOS AMBIENTES AMOSTRADOS NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	190
FIGURA 88 - 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.	192
FIGURA 89 - 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.	193
FIGURA 90 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO NMDS COM A DISTRIBUIÇÃO DAS ASSEMBLEIAS DE PEIXES DE ACORDO COM OS PONTOS AMOSTRAIS E CAMPANHAS.	194
FIGURA 91 - A) <i>PSALIDODON BIFASCIATUS</i> , B) <i>DEUTERODON RIBEIRAE</i> , C) <i>PSALIDODON SERRATUS</i> , D) <i>GEOPHAGUS IPORANGUENSIS</i> , E) <i>CORYDORAS EHRHARDTI</i> , F) <i>HYPOSTOMUS COMMERSONI</i> , G) <i>PHALLOCEROS HARPAGOS</i> , H) <i>RHAMDIS VOULEZI</i> , I) <i>CAMBEVA DAVISI</i> , J) <i>CAMBEVA CASTROI</i> , K) <i>AUSTRALOHEROS KAAYGUA</i> , L) <i>BRYCONAMERICUS SP.</i> , M) <i>ANCISTRUS ABILHOAI</i> , N) <i>PSALIDODON DISSIMILIS</i> .	197
FIGURA 92 - RAREFAÇÃO POR INDIVÍDUO ENTRE AS FASES DE OBRA PARA A ENTOMOFAUNA.	200
FIGURA 93 - RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DA ENTOMOFAUNA NO DECORRER DAS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO DE FAUNA.	201
FIGURA 94 - RAREFAÇÃO POR INDIVÍDUOS ENTRE AS FASES DA OBRA PARA A HERPETOFAUNA.	202
FIGURA 95 - RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DA HERPETOFAUNA NO DECORRER DAS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO.	203
FIGURA 96 - RAREFAÇÃO POR INDIVÍDUO ENTRE AS FASES DE OBRA PARA A AVIFAUNA.	204
FIGURA 97 - RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DA AVIFAUNA NO DECORRER DAS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO.	205
FIGURA 98 - RAREFAÇÃO POR INDIVÍDUO DURANTE AS ESTAÇÕES AMOSTRADAS PARA A MASTOFAUNA TERRESTRE.	206
FIGURA 99 - RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DA MASTOFAUNA TERRESTRE NO DECORRER DAS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO.	206
FIGURA 100 - RAREFAÇÃO POR INDIVÍDUO ENTRE AS FASES DE OBRA.	207
FIGURA 101 - RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DA MASTOFAUNA ALADA NO DECORRER DAS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO.	208
FIGURA 102 - RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DA ICTIOFAUNA NO DECORRER DAS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO PRÉ-OBRA (C01 E C02) E INSTALAÇÃO (C03 ATÉ C10) DO EMPREENDIMENTO.	210
FIGURA 103 - RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DO ZOOBENTOS NO DECORRER DAS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO PRÉ-OBRA (C01 E C02) E INSTALAÇÃO (C03 ATÉ C10) DO EMPREENDIMENTO.	210
FIGURA 104 - RAREFAÇÃO POR INDIVÍDUOS ENTRE AS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO PRÉ-OBRA (C01 E C02) E INSTALAÇÃO (C03 ATÉ C10) DO EMPREENDIMENTO PARA A ICTIOFAUNA.	211

FIGURA 105 - RAREFAÇÃO POR INDIVÍDUOS ENTRE AS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO PRÉ-OBRA (C01 E C02) E INSTALAÇÃO (C03 ATÉ C10) DO EMPREENDIMENTO PARA O ZOOBENTOS. 211



LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – OCUPAÇÃO E USO DO SOLO DENTRO DA AID DO EMPREENDIMENTO.	26
TABELA 2 – LOCALIZAÇÃO DOS MÓDULOS AMOSTRAIS DA FAUNA AQUÁTICA.	44
TABELA 3 - TABELA DE ESFORÇO AMOSTRAL.	46
TABELA 4 – PERIODICIDADE DAS CAMPANHAS DE FAUNA NO EMPREENDIMENTO.	48
TABELA 5 – TÁXONS DA ENTOMOFAUNA REGISTRADOS DURANTE AS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO.	69
TABELA 6 - ABUNDÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA DE TÁXONS DA ENTOMOFAUNA REGISTRADOS ENTRE OS MÓDULOS AMOSTRAIS DURANTE O MONITORAMENTO DE FAUNA.	75
TABELA 7 - PARÂMETROS ECOLÓGICOS ENTRE OS MÓDULOS AMOSTRAIS PARA O GRUPO DE ENTOMOFAUNA.	82
TABELA 8 - PARÂMETROS ECOLÓGICOS ENTRE AS ESTAÇÕES DO ANO PARA O GRUPO DA ENTOMOFAUNA.	84
TABELA 9 - TÁXONS DA HERPETOFAUNA REGISTRADOS DURANTE AS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO.	88
TABELA 10 - ABUNDÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA DE ESPÉCIES DA HERPETOFAUNA REGISTRADAS DURANTE O MONITORAMENTO.	93
TABELA 11 - PARÂMETROS ECOLÓGICOS ENTRE OS MÓDULOS AMOSTRAIS PARA O GRUPO DA HERPETOFAUNA.	98
TABELA 12 - PARÂMETROS ECOLÓGICOS ENTRE AS ESTAÇÕES DO ANO PARA O GRUPO DA HERPETOFAUNA.	100
TABELA 13 - TÁXONS DA AVIFAUNA REGISTRADOS DURANTE AS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO.	105
TABELA 14 - ABUNDÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA DE TÁXONS DA AVIFAUNA REGISTRADOS ENTRE OS MÓDULOS AMOSTRAIS DURANTE O MONITORAMENTO DE FAUNA.	119
TABELA 15 - PARÂMETROS ECOLÓGICOS ENTRE OS MÓDULOS AMOSTRAIS PARA O GRUPO DA AVIFAUNA.	134
TABELA 16 - PARÂMETROS ECOLÓGICOS ENTRE AS ESTAÇÕES DO ANO PARA O GRUPO DA AVIFAUNA.	136
TABELA 17 - ABUNDÂNCIA DOS TÁXONS DA AVIFAUNA RIPÍCOLA POR CAMPANHAS E MÓDULOS AMOSTRAIS.	138
TABELA 18 - REGISTROS FOTOGRÁFICOS DA AVIFAUNA LOCAL.	140
TABELA 19 - TÁXONS DA MASTOFAUNA TERRESTRE REGISTRADOS DURANTE AS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO.	142
TABELA 20 - ABUNDÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA DE TÁXONS DA MASTOFAUNA TERRESTRE REGISTRADOS ENTRE OS MÓDULOS AMOSTRAIS DURANTE O MONITORAMENTO DE FAUNA.	147
TABELA 21 - PARÂMETROS ECOLÓGICOS ENTRE OS MÓDULOS AMOSTRAIS PARA O GRUPO DA MASTOFAUNA TERRESTRE.	152
TABELA 22 - PARÂMETROS ECOLÓGICOS ENTRE AS ESTAÇÕES DO ANO PARA O GRUPO DA MASTOFAUNA TERRESTRE.	154

TABELA 23 - ESPÉCIES DA MASTOFAUNA TERRESTRE DE INTERESSE CONSERVACIONISTA, REGISTRADAS DURANTE AS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO DE FAUNA.	155
TABELA 24 - TÁXONS DA MASTOFAUNA ALADA REGISTRADOS DURANTE AS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO.	159
TABELA 25 - ABUNDÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA DE TÁXONS DA MASTOFAUNA ALADA REGISTRADOS ENTRE OS MÓDULOS AMOSTRAIS DURANTE O MONITORAMENTO DE FAUNA.	163
TABELA 26 - PARÂMETROS ECOLÓGICOS ENTRE OS MÓDULOS AMOSTRAIS PARA O GRUPO DA MASTOFAUNA ALADA.	166
TABELA 27 - PARÂMETROS ECOLÓGICOS ENTRE AS ESTAÇÕES DO ANO PARA O GRUPO DA MASTOFAUNA ALADA.	168
TABELA 28 - TÁXONS DE INVERTEBRADOS AQUÁTICOS REGISTRADOS NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	172
TABELA 29 - DISTRIBUIÇÃO DAS RIQUEZAS E ABUNDÂNCIAS DO ZOOBENTOS NAS CAMPANHAS, POR UNIDADE AMOSTRAL, NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	179
TABELA 30 - VALORES DE RIQUEZA, ABUNDÂNCIA E DOS ÍNDICES DE DOMINÂNCIA E EQUITABILIDADE PARA AS UNIDADES AMOSTRAIS DO MONITORAMENTO.	182
TABELA 31 - COMPARATIVO DOS PARÂMETROS DAS COMUNIDADES DE INVERTEBRADOS AQUÁTICOS PARA A CAMPANHA.	184
TABELA 32 - ESPÉCIES DE PEIXES REGISTRADAS NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	188
TABELA 33 - DISTRIBUIÇÃO DAS RIQUEZAS E ABUNDÂNCIAS DA ICTIOFAUNA REGISTRADA NAS CAMPANHAS, POR UNIDADE AMOSTRAL, NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	191
TABELA 34 - VALORES DE RIQUEZA, ABUNDÂNCIA E DOS ÍNDICES DE DOMINÂNCIA E EQUITABILIDADE PARA AS UNIDADES AMOSTRAIS DO MONITORAMENTO.	193
TABELA 35 - COMPARATIVO DOS PARÂMETROS DA ASSEMBLEIA DE PEIXES PARA A CAMPANHA.	195
TABELA 36 - ESPÉCIES DE INTERESSE CONSERVACIONISTA DA FAUNA TERRESTRE REGISTRADAS DURANTE O PROGRAMA DE MONITORAMENTO.	214
TABELA 37 - CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DO MONITORAMENTO DE FAUNA DURANTE AS FASES PRÉ-OBRA E DE INSTALAÇÃO.	219
TABELA 38 - CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DO MONITORAMENTO DE FAUNA TERRESTRE DURANTE A FASE DE INSTALAÇÃO.	219
TABELA 39 - CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DO MONITORAMENTO DE FAUNA TERRESTRE DURANTE A FASE DE OPERAÇÃO.	219



1. EMPREENDEDOR E EMPRESA CONSULTORA

1.1. Empreendedor

	
Razão Social:	Alphaville Urbanismo S.A.
CNPJ:	
Endereço:	
Contato:	
Representante legal:	
Telefone:	
E-mail:	

1.2. Empresas consultoras

		Empresa responsável
Razão social:	Assessoria Técnica Ambiental Ltda.	
Nome fantasia:	Cia Ambiental	
CNPJ:		
Inscrição estadual:		
Inscrição municipal:		
Registro no CREA-PR:		
Número do CTF IBAMA:		
Endereço:		
Telefone/fax:		
E-mail:		
Representante legal, responsável técnico e coordenador geral:		
CPF:		
Registro no CREA-PR:		
Número do CTF IBAMA:		
Coordenador geral e contato:		
e-mail:		
Registro no CREA-PR:		
Número do CTF IBAMA:		

 ANDREOLI AMBIENTAL	Empresa responsável
Razão social:	CMA Ambiental LTDA.
Nome fantasia:	Andreoli Ambiental
CNPJ:	
Endereço:	
Telefone/fax:	
E-mail:	
Contato:	
Telefone:	
E-mail:	



2. EQUIPE TÉCNICA

A equipe técnica autorizada e responsável pela execução das atividades do programa de monitoramento de fauna está descrita a seguir. As ARTs, CTFs e Lattes da equipe estão dispostos no anexo 04.

Equipe técnica

Coordenação geral

Nome:

Título:

CTF:

CRBio:

ART:

Currículo Lattes:

Supervisão e elaboração de laudos de fauna

Nome:

Título:

CTF:

CRBio:

ART:

Currículo Lattes:

Responsável técnico pela mastofauna

Nome:

Título:

CTF:

CRBio:

ART:

Currículo Lattes:

Responsável técnico pela entomofauna

Nome:

Título:

CTF:

CRBio:

ART:

Currículo Lattes:

Responsável técnico pela herpetofauna

Nome:

Título:

CTF:

CRBio:

ART:

Currículo Lattes:

Responsável técnico pela herpetofauna

Nome:

Título:

Equipe técnica

CTF:
CRBio:
ART:
Currículo Lattes:

Responsável técnico pela herpetofauna

Nome:
Título:
CTF:
CRBio:
ART:
Currículo Lattes:

Responsável técnico pela avifauna

Nome:
Título:
CTF:
CRBio:
ART:
Currículo Lattes:

Responsável técnico pela ictiofauna

Nome:
Título:
CTF:
CRBio:
ART:
Currículo Lattes:



3. EMPREENDIMENTO

3.1. Enquadramento do empreendimento no licenciamento

Este documento apresenta os resultados parciais do programa de monitoramento de fauna do Alphaville Paraná, elaborado e apresentado como parte integrante do licenciamento ambiental, modalidade Trifásico (LP/LI/LO), etapa de instalação, em atendimento à condicionante nº 04 da Licença de Instalação (LI) nº 270071, emitida em 03 de junho de 2022, válida até 19 de maio de 2028 no protocolo nº 16.293.157-1, e de acordo com a Autorização Ambiental nº 61406, protocolo 221513770, válida até 16 de outubro de 2026.

3.2. Dados do empreendimento

Razão Social:	Timbutuva Empreendimentos LTDA
CNPJ:	
Endereço:	
Responsável:	
Contato:	

3.3. Descrição do empreendimento

A área do empreendimento imobiliário Alphaville Paraná encontra-se na Fazenda Timbutuva, bairro Cercadinho, localizada no município de Campo Largo, estado do Paraná, nas coordenadas planimétricas 655419 m E; 7182976 m S, zona 22J, Datum horizontal SIRGAS 2000 (figura 1).

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.

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 m² que, de acordo com seu projeto, contará com um clube externo que atende aos dois residenciais. As fases de implantação abrangem uma superfície de 2.264.689,00 m² 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 m². Já o Residencial Norte será composto por 200 lotes e área de uso privativo de 157.327,99 m². O clube ficará adjacente ao Residencial Norte, ocupando uma área de 35.893,38 m², atendendo aos dois residenciais.

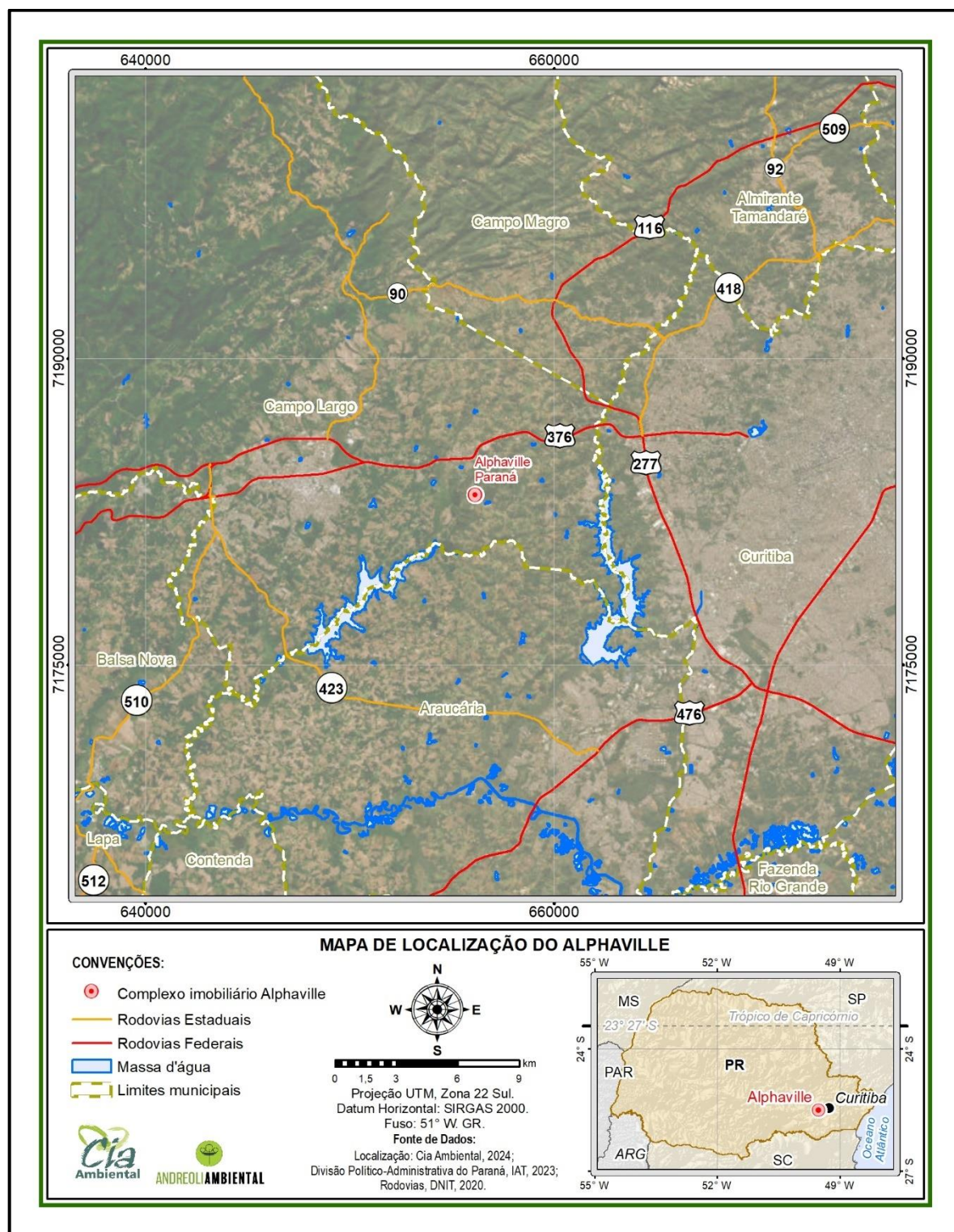


Figura 1 – Localização da área de instalação do empreendimento.



4. ÁREAS DE INFLUÊNCIA

4.1. Área diretamente afetada (ADA)

A Área Diretamente Afetada (ADA) correspondeu àquela que comportará efetivamente o empreendimento, sendo, portanto, objeto de intervenções diretas em função das atividades inerentes ao empreendimento, tanto na sua construção, quanto na operação. Assim, constitui a ADA do empreendimento toda a área da etapa atual de licenciamento, incluindo os quatro residenciais, as duas unidades para portaria e apoio, as áreas verdes e as vias de acesso e deslocamento, possuindo assim uma área de 78,23 ha.

4.2. Área de Influência Direta (AID)

A Área de Influência Direta (AID) compreendeu a área sobre a qual poderão ocorrer os impactos diretos durante a fase de instalação e operação do empreendimento, sendo acrescida à ADA uma área de entorno definida a partir da percepção dos impactos previstos para o empreendimento considerando critérios de avaliação da paisagem. Assim, além de distâncias consideradas apropriadas para a representação de impactos como a propagação de ondas sonoras, são considerados elementos como uso e ocupação do solo, presença de vegetação nativa, hidrografia e divisores topográficos, além de feições antrópicas. A AID do empreendimento compreendeu uma área de 226,31 ha.

4.3. Área de Influência Indireta (AII)

A Área de Influência Indireta (AII) abrange as áreas que podem ser afetadas de forma indireta pela instalação e operação do empreendimento, sendo então delimitada a partir da Bacia Hidrográfica do rio Verde, tendo uma área de 2.728,74 ha.

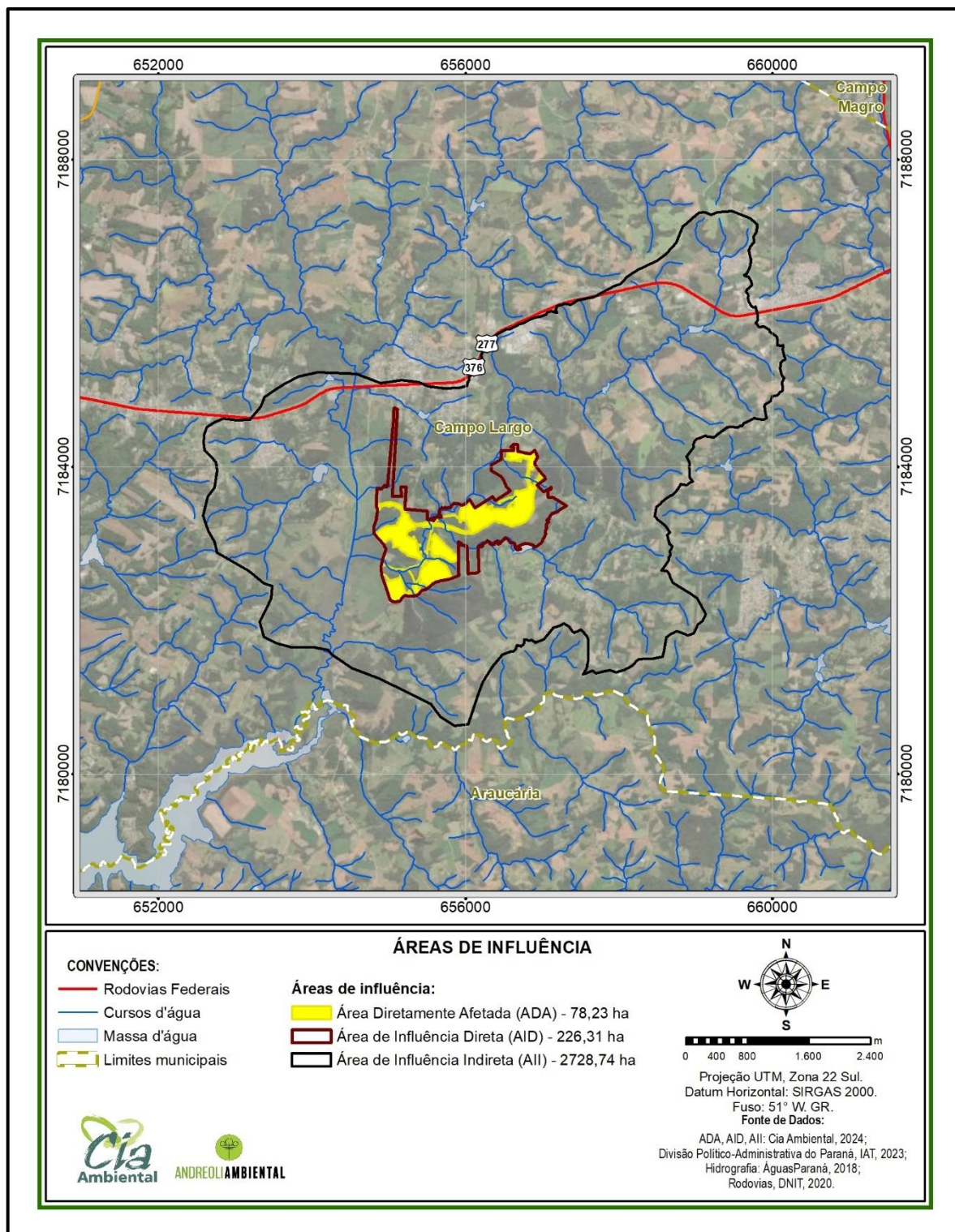


Figura 2 – Áreas de influência do empreendimento.



5. CARACTERIZAÇÃO DO ENTORNO

5.1. Hidrografia

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 3).

5.2. Uso e ocupação do solo

A classe de cobertura e uso de solo mais abrangente na AID, antes da instalação do empreendimento, é de Floresta Ombrófila Mista Montana em estágio médio (33,35%), seguida por área de reflorestamento (26,91%), Floresta Ombrófila Mista Aluvial em estágio médio (12,35%) e Floresta Ombrófila Mista, estágio inicial (10,06) (figura 4 e tabela 1).

Tabela 1 – Ocupação e uso do solo dentro da AID do empreendimento.

Uso do solo	Área (ha)	Área (m ²)	%
Açude	0,18	1.751,29	0,08%
Capão com espécies exóticas	0,33	3.302,73	0,15%
Lâmina d'água	0,42	4.222,89	0,19%
Rio	0,80	7.991,22	0,35%
Taquaral	1,35	13.517,13	0,60%
Floresta aluvial inicial	1,80	18.005,89	0,80%
Vias e edificações	2,13	21.254,80	0,94%
Vegetação pioneira	7,49	74.866,97	3,31%
Várzea	7,91	79.097,34	3,49%
Pastagem	16,85	168.521,30	7,45%
Floresta montana inicial	22,77	227.661,40	10,06%
Floresta aluvial média	27,95	279.487,91	12,35%
Reflorestamento	60,91	609.065,56	26,91%
Floresta montana média	75,48	754.786,14	33,35%
TOTAL	226,3	2.263.532,56	100%

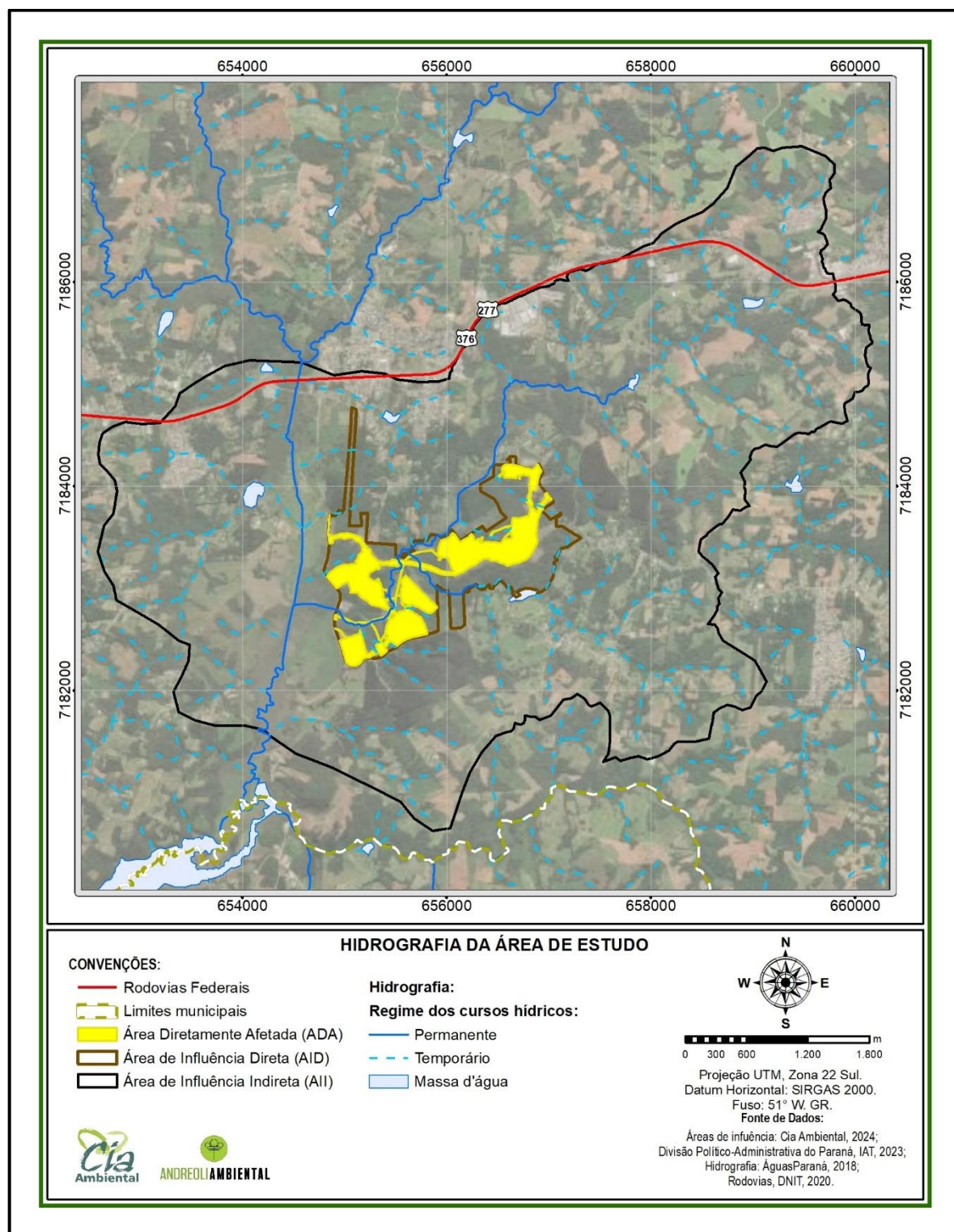


Figura 3 – Hidrografia da região do empreendimento.

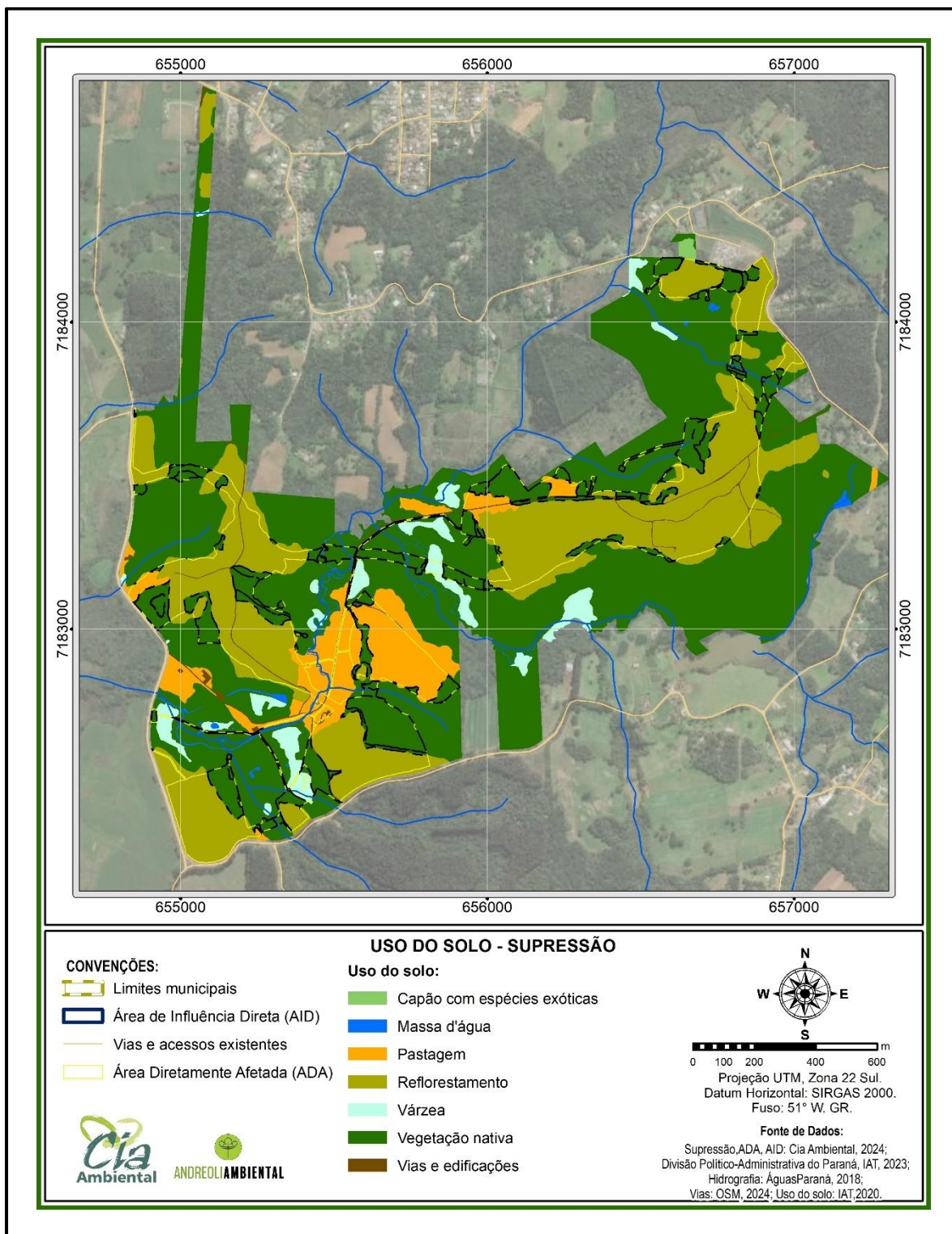


Figura 4 – Uso do solo na região do empreendimento.

5.3. Unidades de conservação

Unidades de conservação são definidas segundo disposições da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, como o espaço territorial com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, para fins de conservação, com garantias de proteção própria.

As unidades de conservação mais próximas do empreendimento são: Área de Preservação Ambiental (APA) Estadual do Passaúna e Área de Preservação Ambiental (APA) Estadual do Rio Verde (figura 5).

5.4. Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (APCB)

Através da normativa por meio da Resolução conjunta SEMA/IAP nº 005/2009 houve o estabelecimento e definição do mapeamento das Áreas Estratégicas para a Conservação e a Recuperação da Biodiversidade no Estado do Paraná. E, através da Portaria IAT nº 344/2023 houve o estabelecimento da plataforma digital de Áreas Estratégicas para a Conservação e Restauração da Biodiversidade (Plataforma AECR) como instrumento público de consulta para planejamento de políticas e ações que visam a Conservação e Restauração da Biodiversidade no Paraná.

Utilizando esta base, nota-se a ocorrência de áreas estratégicas de conservação e restauração dentro dos limites do empreendimento.

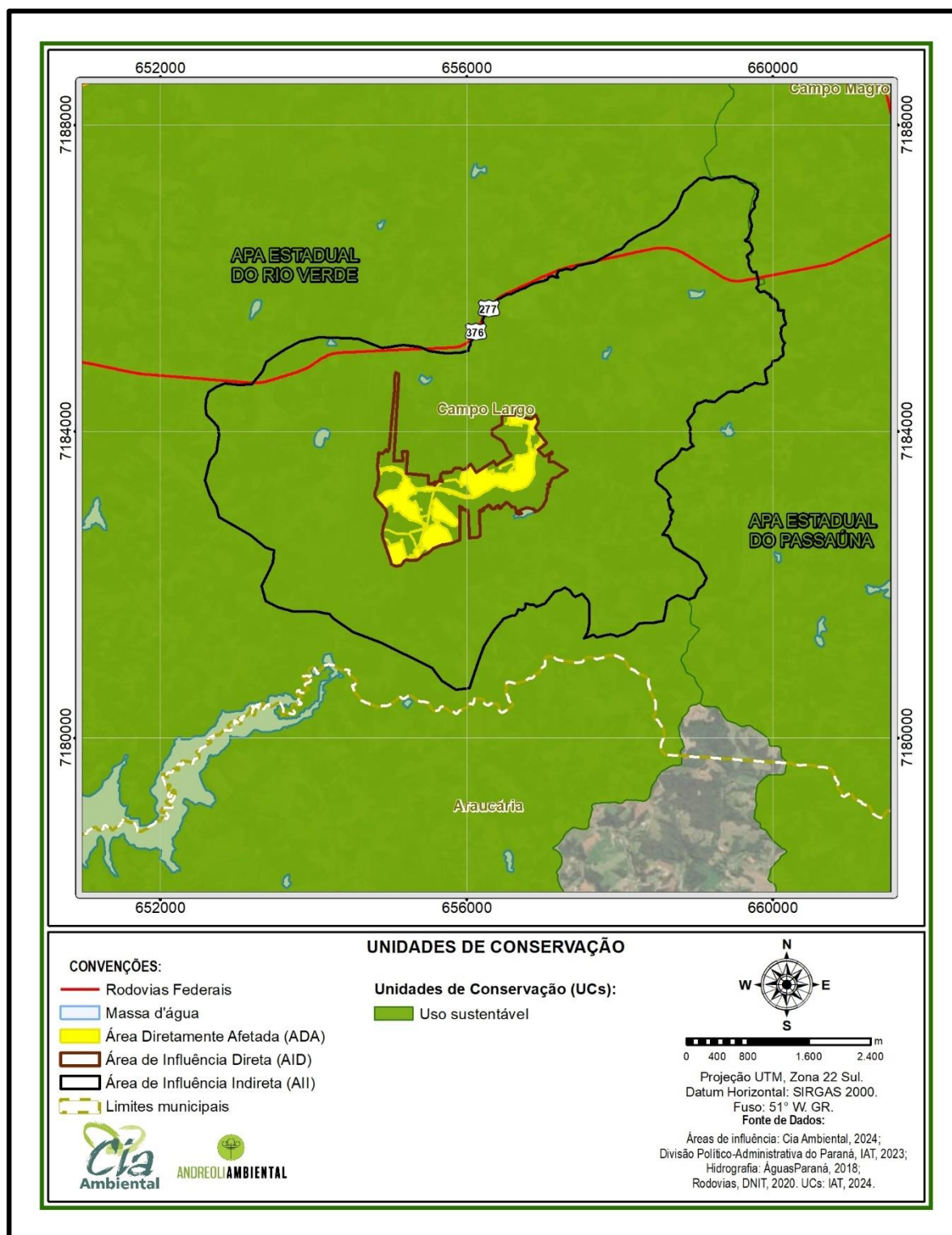


Figura 5 – Unidades de conservação na AII do empreendimento.

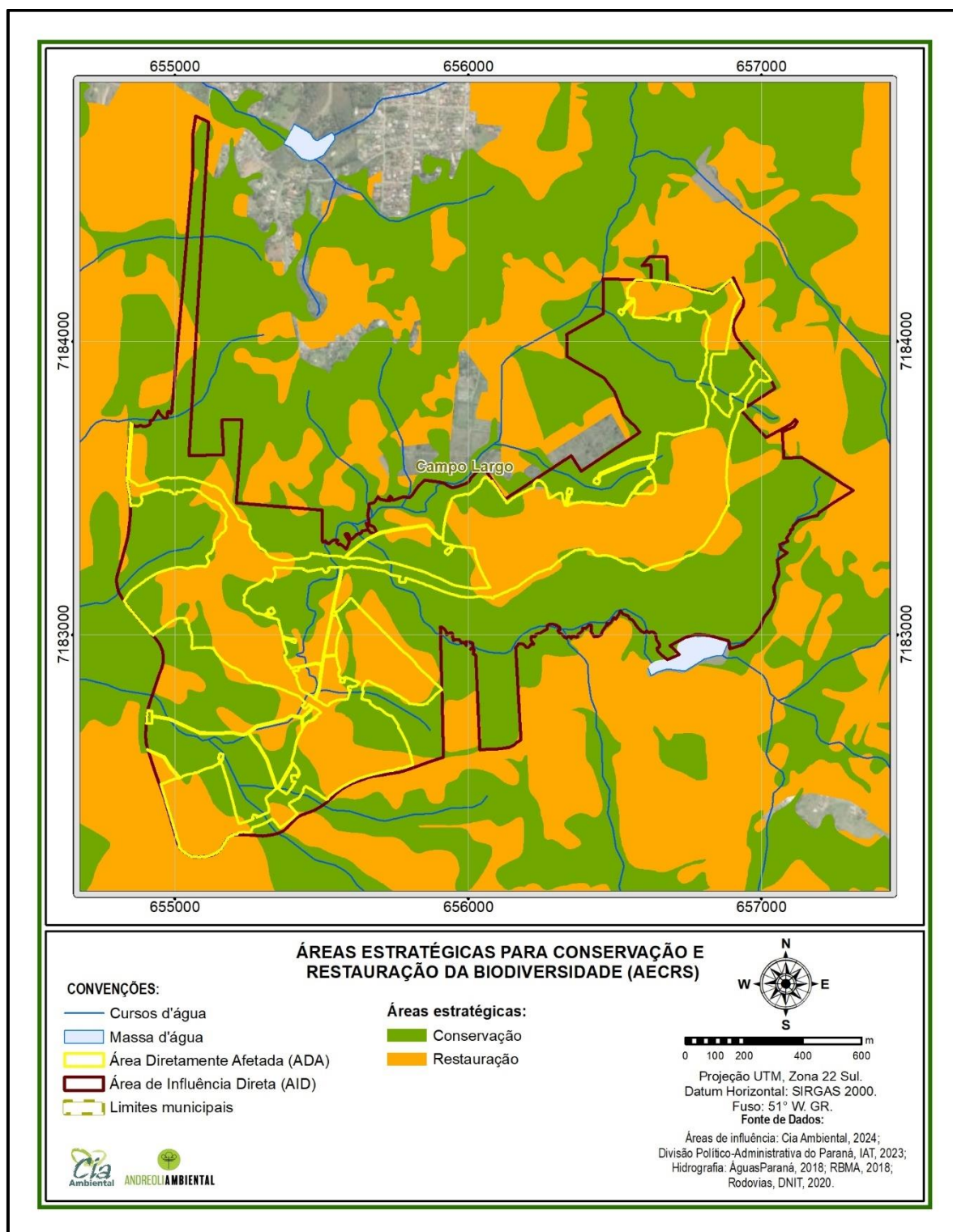


Figura 6 – Áreas prioritárias para conservação e restauração da biodiversidade (AECRS).

5.5. Áreas de Importância para Aves e Biodiversidade (IBA)

O Programa Áreas Importantes para a Conservação das Aves (Important Bird Area - IBA) tem como objetivo identificar, monitorar e proteger uma rede de áreas consideradas essenciais para a conservação das aves e da biodiversidade como um todo. Este programa é parte integrante da estratégia global da BirdLife International, e até o momento foram identificadas aproximadamente 12.000 IBAs em 200 países ao redor do mundo.

No Brasil, cerca de 237 IBAs foram identificadas, de forma que 67% destas (163 IBAs) localizam-se nos domínios da Mata Atlântica. No entanto, para as áreas de influência do empreendimento não há sobreposição com alguma IBA.

5.6. Sítios da Aliança Global para Extinção Zero (Sítios AZE)

A Aliança Global para a Extinção Zero (AZE) é uma iniciativa global que reúne organizações de conservação da biodiversidade com o objetivo de prevenir extinções. Seu trabalho se concentra na identificação, salvaguarda e conservação de locais-chave que representam os últimos refúgios de uma ou mais espécies ameaçadas ou criticamente ameaçadas.

A organização trabalha para proteger esses locais, que são essenciais para a sobrevivência de cerca de 1.500 das espécies mais ameaçadas do planeta, muitas das quais estão restritas a apenas um único local. Esses locais são considerados insubstituíveis globalmente do ponto de vista da conservação da biodiversidade.

Até o momento, foram identificados 853 sítios AZE. Essas áreas abrigam as últimas populações remanescentes de espécies avaliadas como ameaçadas ou criticamente ameaçadas na Lista Vermelha da IUCN. A conservação

efetiva desses locais é crucial para evitar a extinção das espécies mais ameaçadas no mundo, por meio do estabelecimento de áreas protegidas e outras estratégias de conservação eficazes.

Contudo, para as áreas de influência do empreendimento não ocorrem sobreposições com sítios AZE.

5.7. Sítios da Aliança Brasileira para Extinção Zero (Sítio BAZE)

Inspirada na iniciativa da Aliança Global para a Extinção Zero (AZE), a Aliança Brasileira para Extinção Zero (BAZE), estabelecida em 2006, tem como objetivo proteger os últimos refúgios para as espécies criticamente ameaçadas de extinção (CR) e em perigo (EN). A BAZE congrega instituições com o propósito de identificar e preservar esses locais, conhecidos como sítios BAZE, reconhecendo que a falta de atenção a esses lugares coloca tais espécies em sério risco de desaparecer da natureza.

Como resultado, foram publicadas as Portarias MMA nº 287, de 27 de julho de 2018, e MMA nº 413, de 31 de outubro de 2018, que reconhecem os Sítios BAZE como locais prioritários para conservação no Brasil. Contudo, para as áreas de influência do empreendimento não foram detectadas sobreposições com sítios BAZE.

5.8. Sítios Ramsar

A Lista de Zonas Úmidas de Importância Internacional, conhecida como Lista de Ramsar, é o principal instrumento da Convenção de Ramsar, um tratado intergovernamental adotado durante uma reunião realizada na cidade iraniana de Ramsar. O objetivo da Convenção foi promover a cooperação entre países para a conservação e uso sustentável das zonas úmidas em todo o mundo. Ao aderir à Convenção, os países signatários

comprometem-se a designar pelo menos uma zona úmida de seus territórios para ser integrada à Lista de Ramsar. Uma vez aprovada por um corpo técnico especializado, essa área recebe o título de Sítio Ramsar.

Desde que aderiu à Convenção de Ramsar, o Brasil conseguiu incluir 27 Sítios na Lista de Ramsar, dos quais 24 são Unidades de Conservação ou parte delas, enquanto três são Sítios Ramsar Regionais compostos por Unidades de Conservação, Terras Indígenas e áreas de preservação permanente (APP).

No Paraná, tem-se a ocorrência de três Sítios Ramsar, a saber: um sítio (i) localizado na estação ecológica de Guaraqueçaba; um segundo sítio (ii) localizado na APA estadual de Guaratuba; e um terceiro sítio (iii) localizado no Parque Nacional de Ilha Grande, de forma que nenhum destes apresentam sobreposição com as áreas de influência do empreendimento.

5.9. Sítios do Patrimônio Natural Mundial da UNESCO

Os Sítios do Patrimônio Natural Mundial da UNESCO representam formações e habitats físicos, biológicos e geológicos excepcionais, reconhecidos pela sua importância natural e cultural. No Brasil, os sete sítios englobam 47 Unidades de Conservação, de forma que três destes ocorrem na Mata Atlântica, são eles: Parque Nacional do Iguaçu; Costa do Descobrimento: Reservas da Mata Atlântica; e Reservas de Mata Atlântica do Sudeste, de forma que nenhuma delas apresenta sobreposição com as áreas de influência do empreendimento.

5.10. Reservas da Biosfera

Criadas pela UNESCO, as Reservas da Biosfera consistem em áreas protegidas que representam ecossistemas característicos de cada região, sejam eles terrestres ou marinhos.

Segundo a UNESCO, essas reservas atuam como centros de monitoramento, pesquisa, educação ambiental e gestão de ecossistemas. Elas desempenham um papel crucial na conservação, contribuindo para a busca de soluções para problemas como o desmatamento das florestas tropicais, a desertificação, a poluição atmosférica e as mudanças climáticas.

No Brasil, estão presentes sete Reservas da Biosfera, sendo: Mata Atlântica, Cinturão Verde de São Paulo, Cerrado, Pantanal, Caatinga, Amazônia Central e Serra do Espinhaço. A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA) representa a maior RB do planeta, com 89.687.000 ha, sendo 9.000.000 ha de zonas núcleo, 38.508.000 ha de zonas de amortecimento e 41.400.000 ha de zonas de transição, dos quais aproximadamente 73.238.000 ha em áreas terrestres e 16.449.000 ha em áreas marinhas, abrangendo 17 estados.

Nas áreas de influência do empreendimento, tanto na AID quanto AII, bem como no seu entorno estão localizadas em uma zona de amortecimento da RBMA (figura 7).

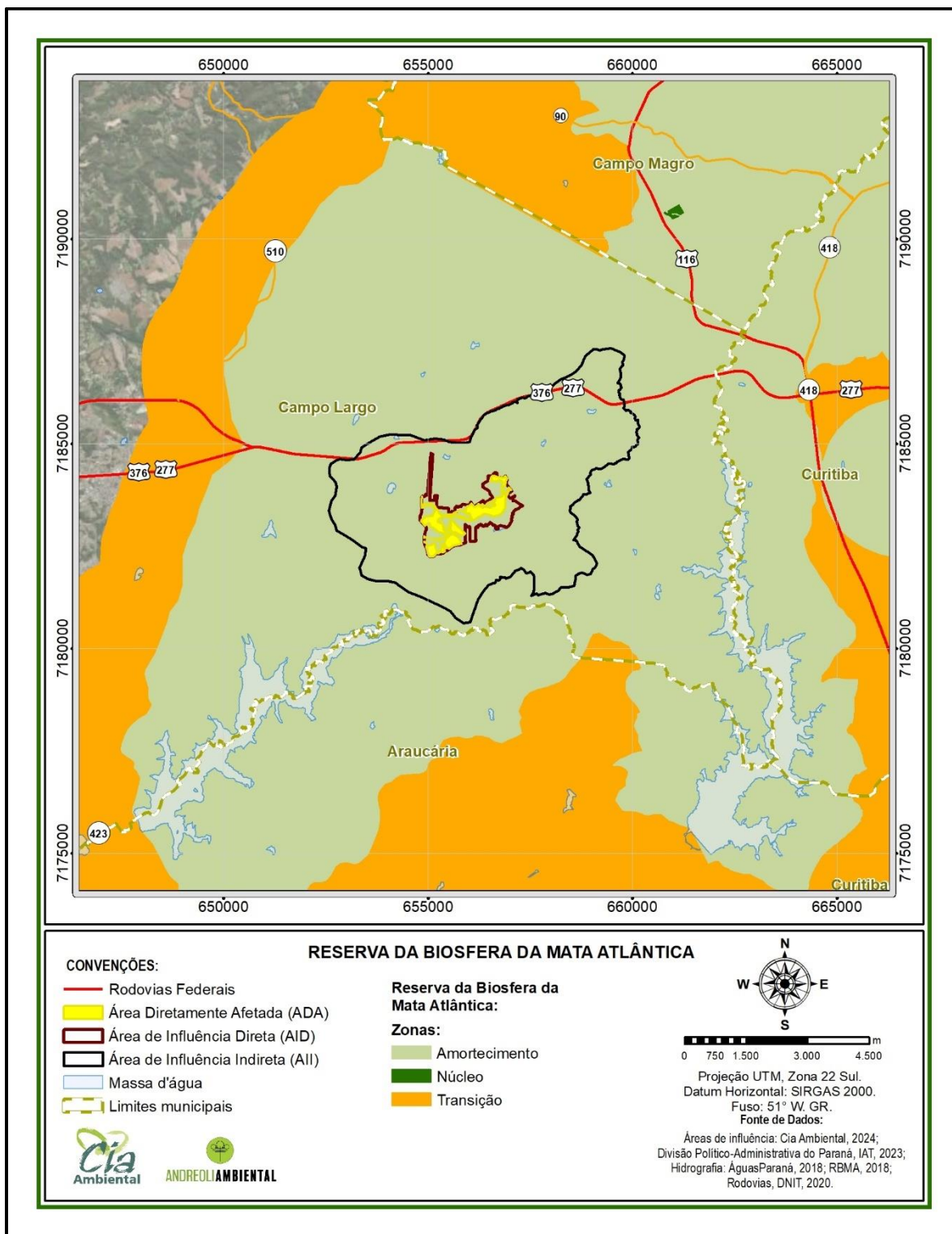


Figura 7 – Reserva da biosfera da Mata Atlântica (RBMA).

5.11. Fitofisionomias

A região de estudo está inserida no Bioma Mata Atlântica, ecossistema que abrange diversas formações vegetais muito distintas, desde formações herbáceas abertas (campos), historicamente predominante na região do empreendimento, até formações florestais bem estruturadas de alta biodiversidade. Atualmente a vegetação que recobre área de influência direta do empreendimento encontra-se alterada em relação às suas características originais, sendo a fitofisionomia principal a floresta ombrófila mista montana (figura 8). Na AID do empreendimento, também há áreas de várzea, capão com espécies exóticas, reflorestamento de *Eucalyptus* spp. (eucalipto), taquaral, bambuzal, pastagem e agricultura.

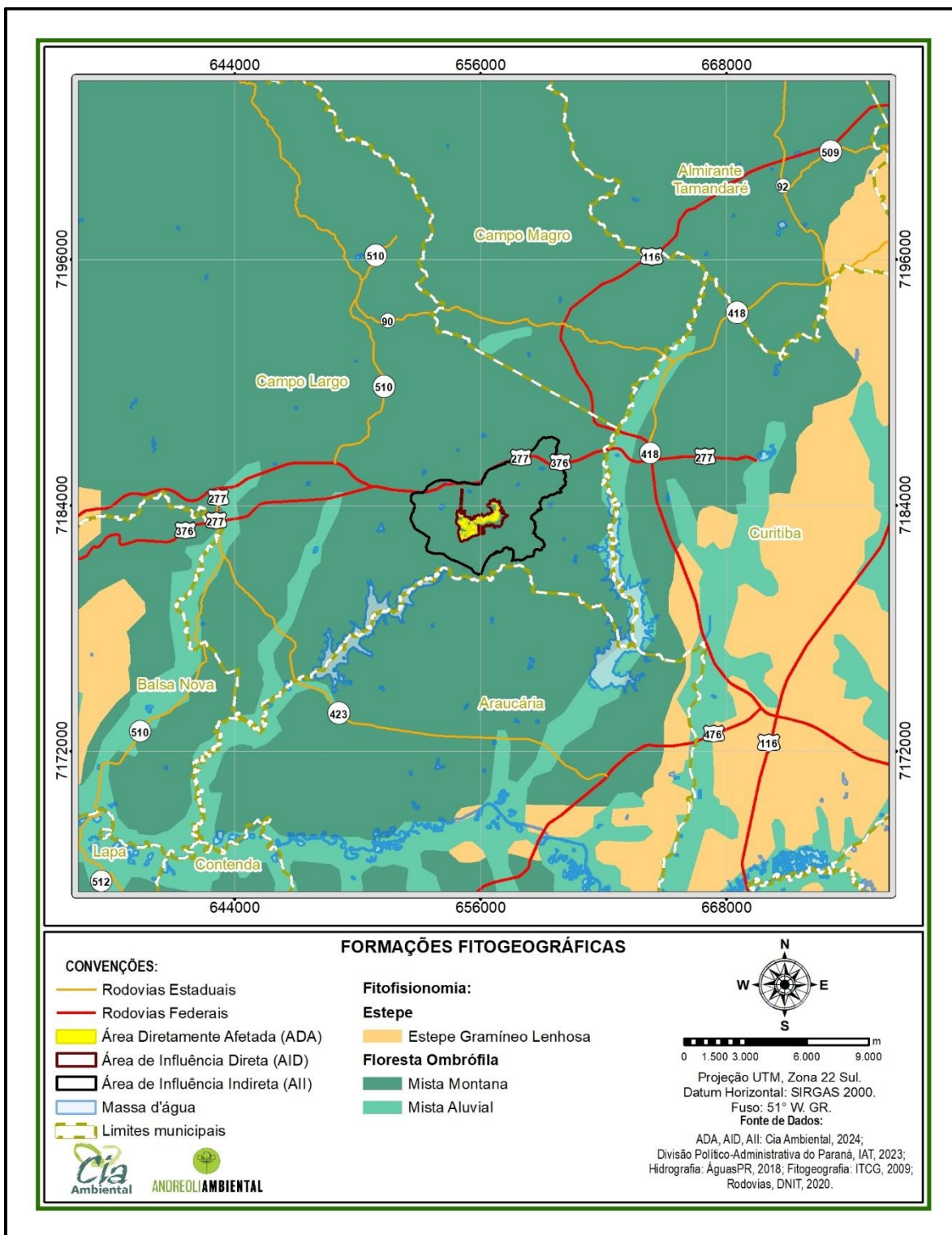


Figura 8 – Mapa das fitofisionomias do entorno do empreendimento.

5.12. Atividades de supressão vegetal

Para a implantação do condomínio imobiliário, a supressão realizada é de 18,3 hectares, sendo 16,55 ha fora de áreas de APP, e 1,8 ha em áreas de APP (figura 9), sendo 0,37 ha em estágio inicial e 1,38 ha em estágio médio em áreas de preservação permanente (APP) e, 10,50 ha em estágio inicial e 6,06 ha em estágio médio em áreas que não correspondem APP. A figura 9 ilustra o uso e ocupação do solo na área de estudo.

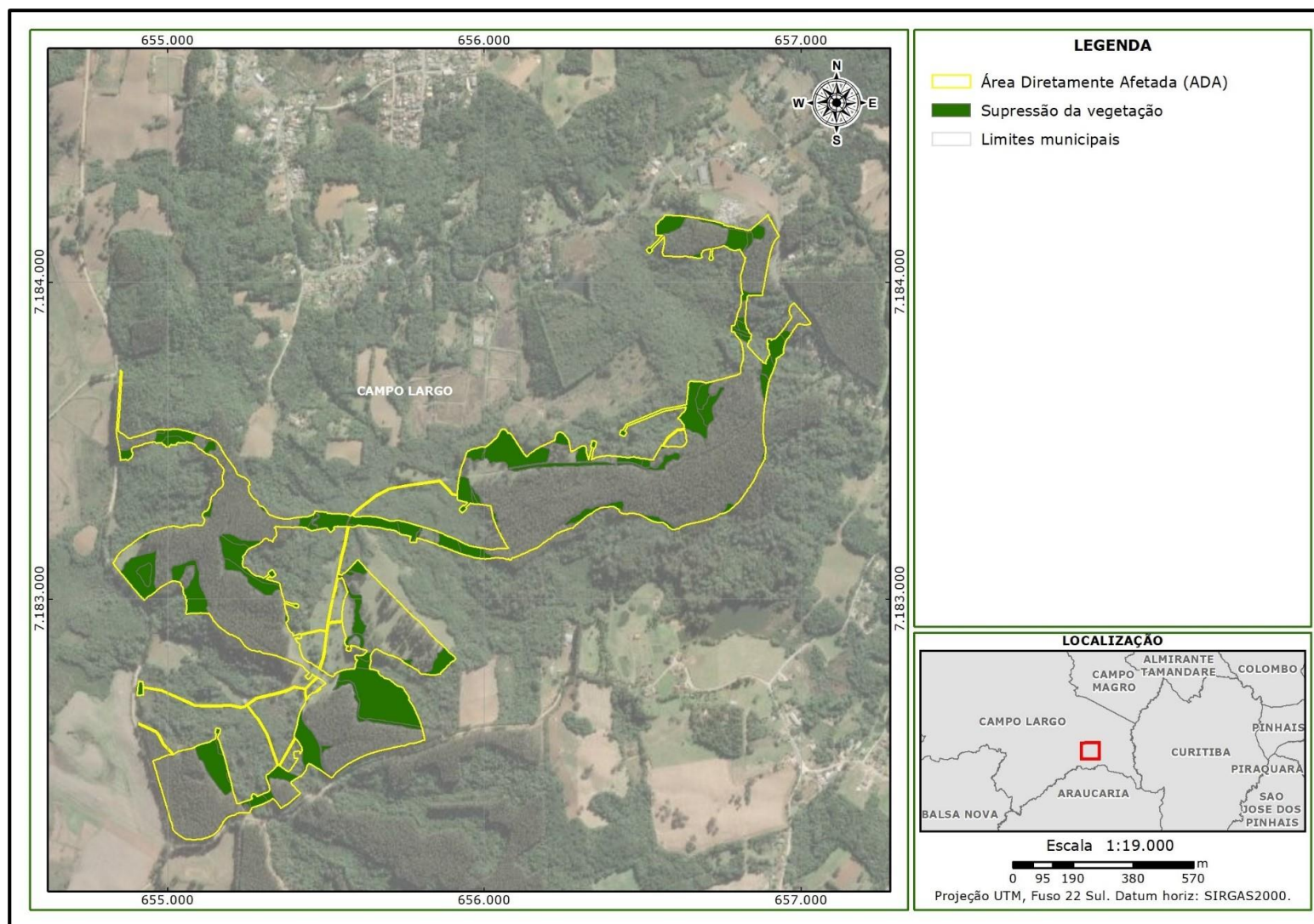


Figura 9 - Área de supressão do empreendimento.



6. UNIDADES AMOSTRAIS

6.1. Unidades amostrais da fauna terrestre

6.1.1. 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 (figura 10). A área apresenta dossel florestal com espécies como araucária e miguêl-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. Está localizado nas coordenadas planimétricas 655469 m E; 7181570 m S, zona 22J, Datum horizontal SIRGAS 2000, apresentando 8,15 ha (figura 13).

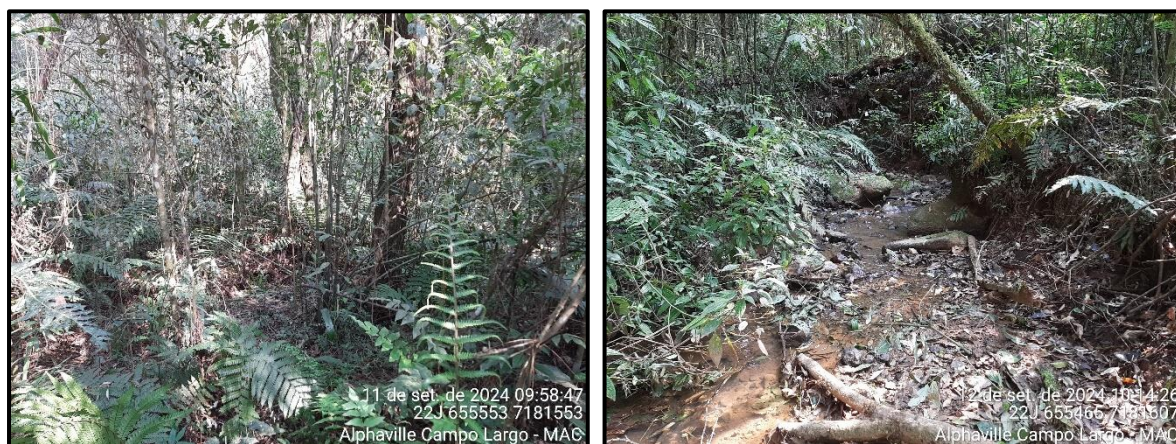


Figura 10 - Registros fotográficos do módulo amostral de controle.

6.1.2. Módulo amostral 1 (MA01)

A área apresenta estágio médio de regeneração secundária com presença de sub-bosque e dossel florestal (figura 11). Ao lado do módulo amostral há a presença de silvicultura, uso do solo comum a toda a área de influência do empreendimento. Está localizado nas coordenadas planimétricas 656326

m E; 7183063 m S, zona 22J, Datum horizontal SIRGAS 2000, apresentando 10,47 ha (figura 13).



Figura 11 – Registros fotográficos do módulo amostral 01.

6.1.3. Módulo amostral 2 (MA02)

O fragmento apresenta estágio médio de regeneração secundária com presença de dossel e sub-bosque em regeneração (figura 12). 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. Está localizado nas coordenadas planimétricas 656568 m E; 7183896 m S, zona 22J, Datum horizontal SIRGAS 2000, apresentando 9,55 ha (figura 13).

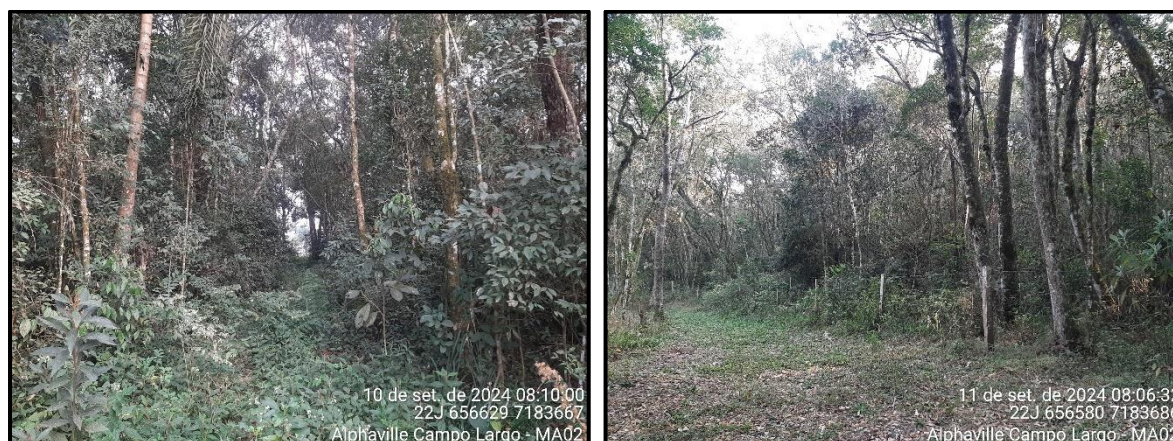


Figura 12 - Registros fotográficos do módulo amostral 02.

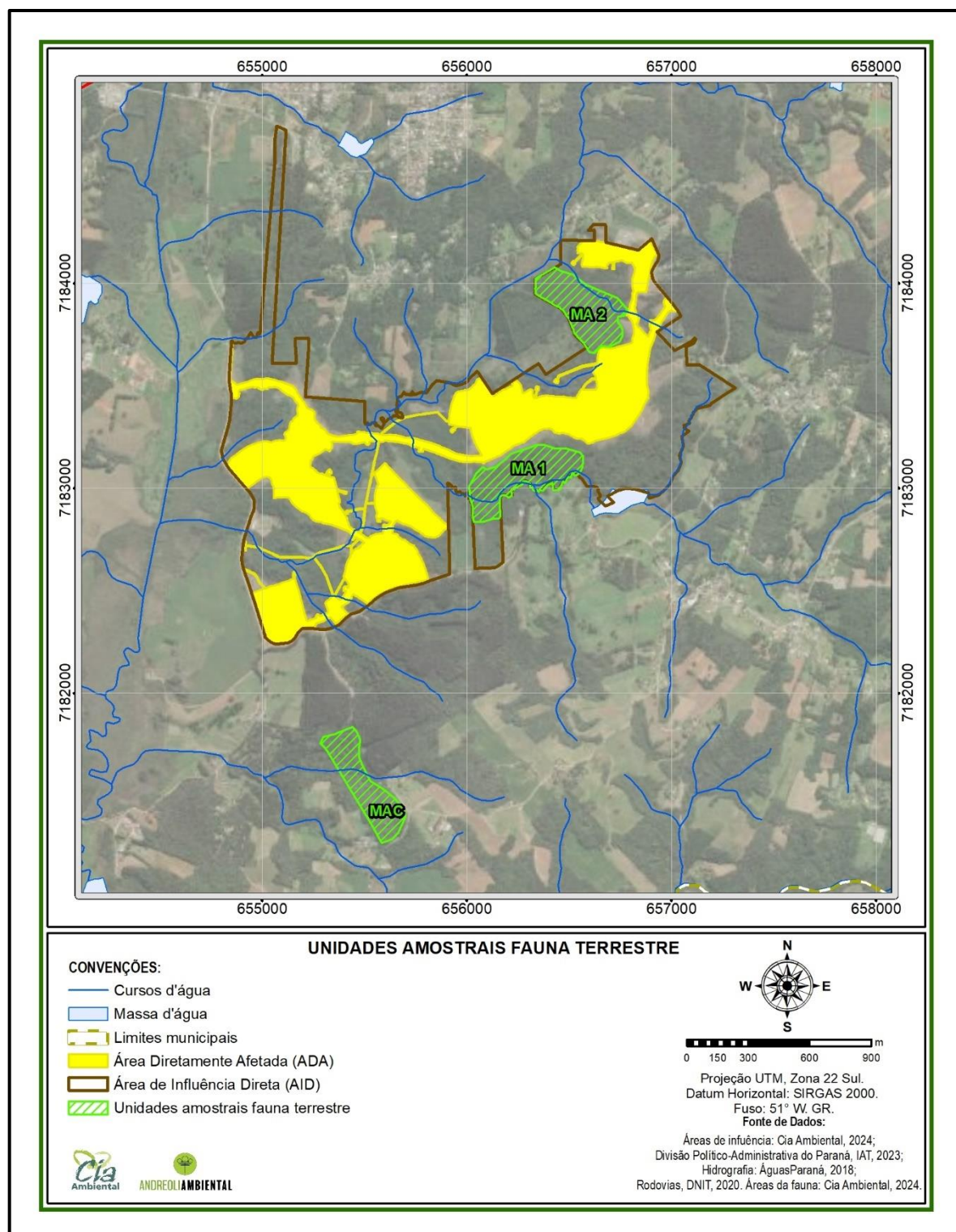


Figura 13 – Delimitação e localização dos módulos amostrais de fauna terrestre.

6.2. 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 15). O monitoramento ocorre em três pontos amostrais, dispostos conforme mostra a tabela 2 e figura 14.

Tabela 2 – Localização dos módulos amostrais da fauna aquática.

Unidade amostral	Área de influência	Coordenadas geográficas (SIRGAS 2000 – 22J)	
		Latitude	Longitude
BA01	ADA	7183074.25	656523.22
BA02	ADA	7183947.23	656614.39
BAC	AII	7181647.24	655466.55

Legenda: BA: Biota aquática; ADA: Área diretamente afetada; AII: Área de Influência indireta.

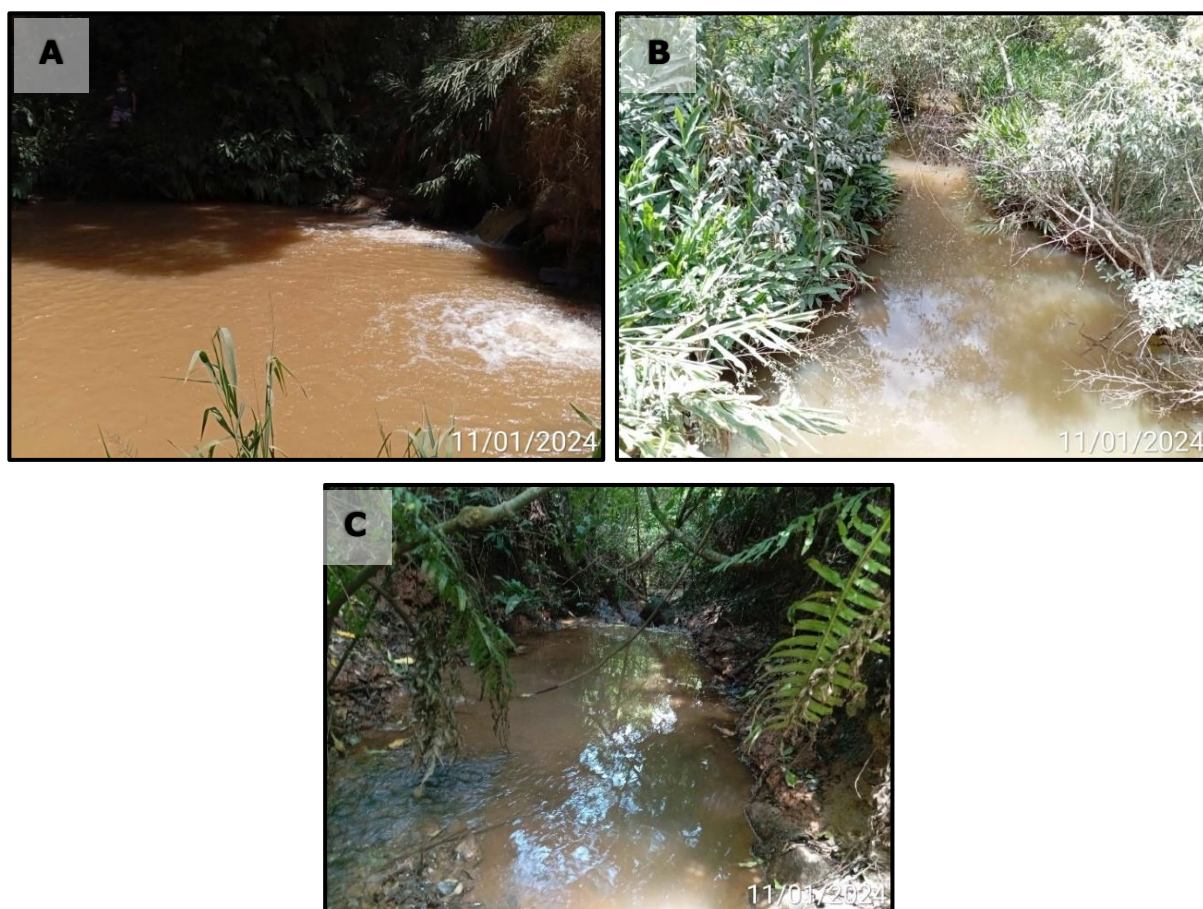


Figura 14 - Caracterização dos pontos amostrais de estudo da fauna aquática.

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

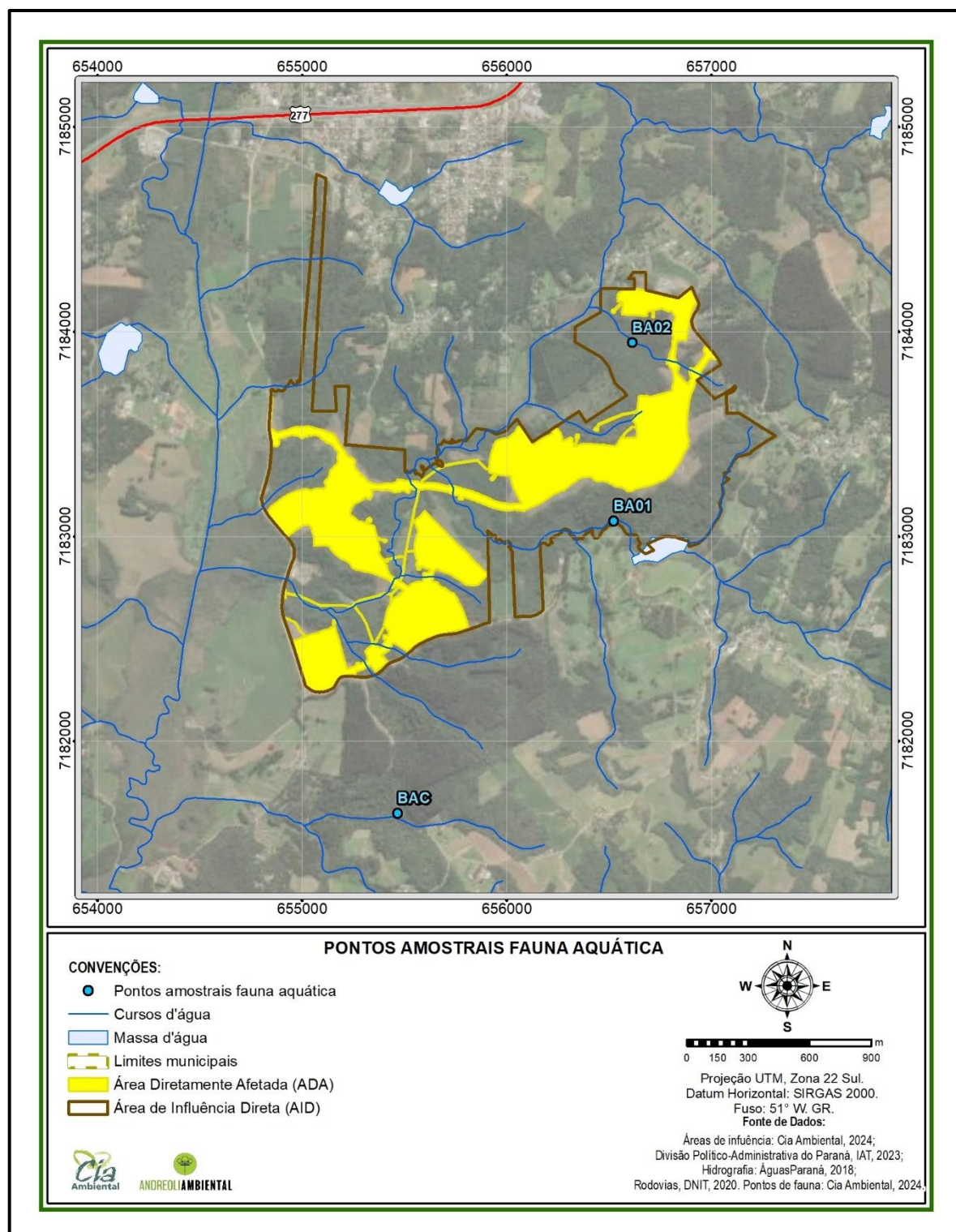


Figura 15 - Pontos amostrais da fauna aquática.



7. ESFORÇO AMOSTRAL

Tabela 3 - Tabela de esforço amostral.

Grupo taxonômico	Métodos	Nº de módulos amostrais	Nº de pontos por módulo	Esforço por ponto	Dias amostrais por módulo	Total por módulo amostral	Total por campanha
Ictiofauna	Redes de espera	3	1	24 horas	1	24 horas	72 horas
	Peneira	3	1	10 minutos	1	10 minutos	30 minutos
	Tarrafa	3	1	5 arremessos	1	5 arremessos	15 arremessos
	Rede de arrasto	3	1	3 arrastos	1	3 arrastos	9 arrastos
Zoobentos	Puçá	3	1	15 minutos	1	15 minutos	45 minutos
Carcinofauna	Peneira	3	1	30 minutos	1	30 minutos	90 minutos
Hymenoptera	Rede entomológica - puçá (RE)	3	-	30 minutos	4 dias	120 minutos	480 minutos
	Isca de cheiro (IC)	3	3 pontos	24 horas	4 dias	96 horas	864 horas
	Armadilhas coloridas de água (ARCA)	3	15 pontos (3 pontos x 5 pratos)	24 horas	4 dias	1.080 horas	4.320 horas
	Encontro ocasional (EO)	-	-	-	-	-	-
Herpetofauna	Busca ativa diurna (BAD)	3	1 transecto	1 hora	4 dias	4 horas	12 horas
	Busca ativa noturna (BAN)	3	1 transecto	1 hora	4 dias	4 horas	12 horas

Grupo taxonômico	Métodos	Nº de módulos amostrais	Nº de pontos por módulo	Esforço por ponto	Dias amostrais por módulo	Total por módulo amostral	Total por campanha
	Busca em sítio reprodutivo (BSR)	3	1 ponto	30 minutos	4 dias	2 horas	6 horas
	Encontro ocasional (EO)	-	-	-	-	-	-
Avifauna	Ponto de escuta (PE)	3	4 pontos	10 minutos	4 dias	160 minutos	480 minutos
	Lista de Mackinnon (LM)	3	1 transecto	2 horas	4 dias	8 horas	24 horas
	Encontro ocasional (EO)	-	-	-	-	-	-
Mastofauna	Armadilha fotográfica (AF)	3	2 câmeras	42 horas	4 dias	96 horas	288 horas
	Busca ativa (BA)	3	1 transecto	1 hora	4 dias	4 horas	12 horas
	Encontro ocasional (EO)	-	-	-	-	-	-
	Ponto de gravação bioacústica (PGB)	3	2 pontos	30 minutos	4 dias	2 horas	6 horas



8. METODOLOGIAS

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 4).

Tabela 4 – Periodicidade das campanhas de fauna no empreendimento.

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
Fauna terrestre	C05		Outono	14 a 18/06/2024
Fauna aquática	C05		Outono	14/06/2024
Fauna terrestre	C06		Inverno	04 a 08/09/2024
Fauna aquática	C06		Inverno	18/09/2024
Fauna terrestre	C07		Primavera	30/11 a 06/12/2024
Fauna aquática	C07		Primavera	18/12/2024
Fauna terrestre	C08		Verão	06 a 10/03/2025
Fauna aquática	C08		Verão	20/03/2025

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

8.1. Fauna terrestre

8.1.1. Hymenoptera

8.1.1.1. Rede entomológica (puçá).

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 com o auxílio de redes entomológicas (puçás), conforme figura 16. 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 existisse a possibilidade de identificar o exemplar ainda em rede, esse indivíduo seria 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 instituição depositária de referência.



Figura 16 - Responsável técnico executando o método de busca ativa com rede entomológica (puçá).

8.1.1.2. Isca de cheiro – IC

Este tipo de armadilha é amplamente utilizado para amostragem de machos da tribo Euglossini (figura 17). 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 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 dias em cada módulo amostral em cada campanha de monitoramento.



Figura 17 - Registro de armadilhas de método de isca de cheiro (IC) instaladas.

8.1.1.3. 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 18.

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 18 - Registro de armadilhas coloridas de água (ARCA) instaladas.

8.1.1.4. Encontro ocasional – EO

Este método consistiu em registros ocasionais durante o deslocamento entre os módulos amostrais.

8.1.2. Herpetofauna

8.1.2.1. 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 19. 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.

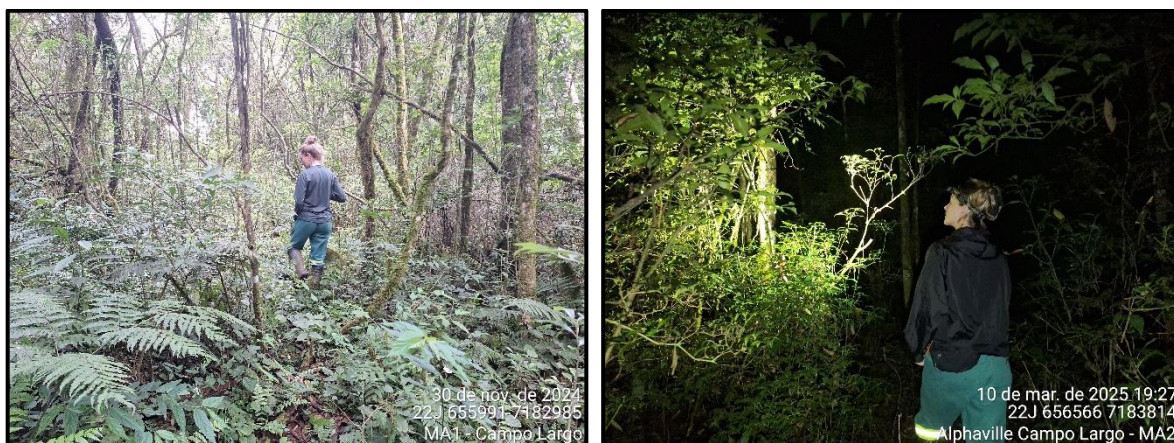


Figura 19 - Responsável técnica executando o método de busca ativa diurna (BAD) e noturna (BAN).

8.1.2.2. Busca por 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 20).

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 20 – Responsável técnica executando o método de busca por sítio reprodutivo (BSR).

8.1.2.3. Encontro ocasional – EO

Este método consiste em registros ocasionais durante o deslocamento entre os módulos amostrais.

8.1.3. Avifauna

8.1.3.1. Ponto 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 (figura 21). 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.



Figura 21 - Responsável técnico durante execução do método de Ponto de Escuta (PE).

8.1.3.2. 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) (figura 22). Após completar uma lista de dez espécies, imediatamente uma nova lista é iniciada. Assim, várias listas puderam 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 qualitativos, 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. 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 22 - Responsável técnico durante execução do método de Lista de Mackinnon (LM).

8.1.3.3. Encontro ocasional – EO

Este método consiste em registros ocasionais durante o deslocamento entre os módulos amostrais.

8.1.4. Mastofauna

8.1.4.1. Armadilhas fotográficas – 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 23). 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 foram 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 23 - Armadilhas fotográficas utilizadas na amostragem da mastofauna.

8.1.4.2. 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 24). 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).

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).



Figura 24 – Gravador bioacústico utilizado na amostragem da mastofauna alada.

8.1.4.3. 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 25). 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.

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 25 - Responsável técnica durante execução do método de busca ativa.

8.1.4.4. Encontro ocasional

Este método consiste em registros ocasionais durante o deslocamento entre os módulos amostrais.

8.2. Fauna aquática

8.2.1. 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 (figura 26).

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).



Figura 26 – Responsável técnico utilizando redes puçá para amostragem de zoobentos.

8.2.2. 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 (figura 27). 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).



Figura 27 – Responsável técnico utilizando peneiras para amostragem da carcinofauna.

8.2.3. Ictiofauna

As coletas de peixes foram realizadas por diferentes métodos ativos e passivos (figura 28):

- 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.



Figura 28 - Responsável técnico utilizando tarrafa e peneira para amostragem da ictiofauna.

9. ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Buscando avaliar as possíveis alterações espaço-temporais na estrutura das comunidades da fauna terrestre e aquática monitoradas foram realizadas as análises descritas a seguir.

9.1. 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 o modelo de extrapolação artificial de Michaelis-Menten. Este estimador permite prever o ponto de estabilização e observar onde a suficiência amostral será atingida. Os cálculos foram realizados por meio do programa PAST 4.0 (Hammer *et al.*, 2001). No entanto, esse modelo estatístico não pondera a relação espécie-área e outros aspectos ecológicos importantes para realizar uma aproximação fidedigna ao cenário da paisagem atual.

9.2. 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:

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

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).

9.3. 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:

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

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.

9.4. Perfis de diversidade

A comparação das diversidades entre as unidades amostrais e campanhas, foi realizada por intermédio da análise de perfis de diversidade, buscando reforçar o entendimento sobre a diversidade nas unidades amostrais. Os perfis de diversidade compõem análises comparativas que abrangem desde espécies raras até as comuns, resultando em um gráfico que apresenta valores da variação dos índices utilizados. 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 α :

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

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.

9.5. Similaridade

A matriz de similaridade foi calculada utilizando o índice de *Bray-Curtis* como base nos dados de abundância das espécies, o mais utilizado neste tipo de análise (Hammer *et al.*, 2006). Com a matriz de similaridade formada, foi realizado um escalonamento multidimensional não-métrico (nMDS), para uma representação gráfica considerando a disposição tridimensional os 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 distâncias 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 0 até 1, sendo que um bom ajuste é produzido quando o *Stress* se aproxima de 0. Logo, o *Stress* pode ser utilizado como uma medida do quão adequada a análise é. A variação nos valores pode ser interpretada seguindo (Clarke, 1993) em que:

Stress < 0,05 – Excelente representação;

Stress < 0,1 – Boa representação;

Stress < 0,2 – Representação razoável, se confirmada pela análise de agrupamento;

Stress > 0,2 – Representação sem parcimônia. Com valores de stress entre 0.35 e 0.4 as amostras estão posicionadas aleatoriamente, mantendo pouca ou nenhuma relação com a similaridade original.

Para confirmar os agrupamentos formados pela nMDS, foi feita a análise de Similaridade (ANOSIM) (Clarke, 1993). A ANOSIM é um teste (não paramétrico) de permutação de uma matriz de distância com rankeamento dos dados, com o objetivo de comparar conjuntos de amostras, utilizando dados de abundância ou incidência, por meio de similaridade dentro dos grupos e entre eles. Um valor de R é gerado compreendendo um intervalo de -1 a 1 onde:

R < 0 – A diferença dentro do grupo é maior que entre os grupos;

R = 0 – Os maiores e menores ranks são perfeitamente misturados entre e dentro dos grupos, não havendo diferença entre os grupos;

R > 0 – A diferença entre grupos é maior que dentro dos grupos.

9.6. Sazonalidade

A análise de sazonalidade foi avaliada mediante curvas de rarefação por indivíduos para comparativos de riqueza e abundância. A rarefação por indivíduo permite comparar o número de espécies entre comunidades quando o tamanho da amostra ou abundância de indivíduos não é igual, ou ainda quando existem diferenças no esforço amostral empregado entre as metodologias. O cálculo da rarefação foi realizado a partir da equação descrita a seguir:

$$E(S) = \sum 1 - \frac{(N - N_1)/n}{N/n}$$

Na qual:

E(S) = número de espécies esperado;

N = número total de indivíduos na amostra;

N_i = número de indivíduos da i ésima espécie;

n = tamanho da amostra padronizada (menor amostra).

9.7. Status de conservação e de ocorrência 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 (2025);
- Nacional: Portaria MMA nº 148/2022;
- Estadual: Decreto Estadual nº 6.040/2024;
- Planos de Ação Nacional (PANs).



10. ANÁLISE DOS RESULTADOS

A seguir, são apresentados os resultados do monitoramento de fauna de forma cumulativa e integrada, isto é, considerando as dez campanhas já realizadas, sendo duas campanhas referentes à fase pré-obra e oito referentes à fase de instalação (obra).

10.1. Fauna terrestre

10.1.1. Entomofauna

10.1.1.1. Composição das espécies

Durante as campanhas de monitoramento de fauna foram registrados 402 indivíduos correspondendo a 83 táxons da entomofauna. Os táxons estão distribuídos na ordem Hymenoptera e divididos em cinco famílias.

A tabela 5 apresenta a classificação taxonômica, nome popular, campanhas e módulos amostrais onde foram realizados os registros, além de informações sobre o status de conservação e ocorrência dos táxons registrados.

Tabela 5 – Táxons da entomofauna registrados durante as campanhas de monitoramento.

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Campanhas	Módulos amostrais	Status de ocorrência	Status de conservação				
						PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	Hymenoptera									
	Andrenidae									
1	<i>Andrenidae</i> sp.	-	1	1	-	-	-	-	-	-
2	<i>Anthrenoides</i> cfr. <i>guarapuavae</i>	-	7	1	-	-	-	-	-	-
3	<i>Anthrenoides meridionalis</i>	-	8	C	-	-	-	-	-	-
4	<i>Anthrenoides</i> sp.	-	2	2	-	-	-	-	-	-
5	<i>Rhopitulus</i> sp.1	-	8	C	-	-	-	-	-	-
	Apidae									
6	<i>Apis mellifera</i>	abelha-africanizada	P1 P2 1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 C	EI	-	-	-	-	-
7	<i>Bombus morio</i>	mamangava-do-solo	P2	C	-	-	-	LC	-	LC
8	<i>Bombus pauloensis</i>	mamangava-do-chão	P2 4 5 7 8	1 2 C	-	-	-	-	-	LC
9	<i>Centris (Hemisiella) tarsata</i>	-	4	2		-	-	-	-	-
10	<i>Ceratina (Ceratinula) cf. sclerops</i>	-	4	1	-	-	-	-	-	-
11	<i>Ceratina (Neoclavicera) richardsoniae</i>	-	P2 3 5 6 7 8	1 2 C	-	-	-	-	-	-
12	<i>Ceratina (Neoclavicera) subcarinata</i>	-	6	1 2 C	-	-	-	-	-	-
13	<i>Ceratina (Rhysoceratina) stilbonota</i>	-	6	1 2 C	-	-	-	-	-	-
14	<i>Ceratina richardsoniae</i>	-	2	2	-	-	-	-	-	-
15	<i>Ceratina</i> sp.	-	P2 2	1 2 C	-	-	-	-	-	-
16	<i>Exomalopsis (Exomalopsis) cf. analis</i>	-	4	2		-	-	-	-	-
17	<i>Exomalopsis (Exomalopsis) sp.</i>	-	4	1 C	-	-	-	-	-	-
18	<i>Lophopedia pygmaea</i>	-	6	1	-	-	-	-	-	-
19	<i>Melipona (Eomelipona) marginata</i>	-	4 6	C	-	-	-	-	-	-
20	<i>Melipona (Melipona) quadrifasciata</i>	-	4 6	1 2	-	-	-	-	-	-
21	<i>Melipona marginata</i>	manduri	1	C	-	-	-	-	-	LC
22	<i>Melissoptila</i> sp.	-	4	1	-	-	-	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Campanhas	Módulos amostrais	Status de ocorrência	Status de conservação				
						PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
23	<i>Melissoptila thoracica</i>	-	P2 8	1 2	-	-	-	-	-	-
24	<i>Paratrigona lineata</i>	jataí-da-terra	P2 1	2 C	-	-	-	-	-	EN
25	<i>Paratrigona subnuda</i>	jataí-da-terra	2 4 5 6 7 8	1 2 C	-	-	-	-	-	LC
26	<i>Partamona helleri</i>	boca-de-sapo	4	1	-	-	-	-	-	LC
27	<i>Plebeia droryana</i>	abelha-mirim	4 6 7 8	1 2 C	-	-	-	-	-	LC
28	<i>Plebeia emerina</i>	mirim-emerina	5 8	1 2	-	-	-	-	-	LC
29	<i>Plebeia remota</i>	mirim-guaçu	1 2 4 8	1 2 C	-	-	-	-	-	LC
30	<i>Plebeia</i> sp.	-	P1	2	-	-	-	-	-	-
31	<i>Pseudepeolus angustatus</i>	-	P2	1	-	-	-	-	-	-
32	<i>Ptilothrix relata</i>	-	4	1 2	-	-	-	-	-	-
33	<i>Scaura</i> sp.	-	P1	2	-	-	-	-	-	-
34	<i>Schwarziana quadripunctata</i>	guiuruçu	4 8	1 2 C	-	-	-	-	-	LC
35	<i>Schwarziana</i> sp.	guiuruçu	P1 2	2	-	-	-	-	-	-
36	<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	jataí	4 5 8	1 2 C	-	-	-	-	-	LC
37	<i>Trigona spinipes</i>	irapuã	P1 1 2 4 5 8	1 2 C	-	-	-	-	-	LC
38	<i>Trigonopedia</i> sp.	-	4	2	-	-	-	-	-	-
39	<i>Xylocopa artifex</i>	mamangava	P2	C	-	-	-	-	-	-
	Colletidae									
40	<i>Colletes argentinus</i>	-	4	1	-	-	-	-	-	-
41	<i>Perditomorpha</i> sp.	-	4	C	-	-	-	-	-	-
42	<i>Tetraglossula anthracina</i>	-	4 8	2 C	-	-	-	-	-	-
	Halictidae									
43	<i>Agapostemon (Notagapostemon) semimelleus</i>	-	4	2	-	-	-	-	-	-
44	<i>Augochlora (Augochlora) caerulior</i>	-	4 5 8	1 2	-	-	-	-	-	-
45	<i>Augochlora (Augochlora) daphnis</i>	-	4 5 6 7 8	1 2 C	-	-	-	-	-	-
46	<i>Augochlora (Augochlora) genalis</i>	-	4	1 2 C	-	-	-	-	-	-
47	<i>Augochlora (Augochlora) nausicaa</i>	-	4 8	1 2 C	-	-	-	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Campanhas	Módulos amostrais	Status de ocorrência	Status de conservação				
						PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
48	<i>Augochlora (Oxystoglossella) iphigenia</i>	-	4	2	-	-	-	-	-	-
49	<i>Augochlora (Oxystoglossella) morrae</i>	-	3 5 6 7	1 2 C	-	-	-	-	-	-
50	<i>Augochlora caerulior</i>	-	P2	2	-	-	-	-	-	-
51	<i>Augochlora cydippe</i>	-	1	C	-	-	-	-	-	-
52	<i>Augochlora daphnis</i>	-	P1 P2 2	1 2 C	-	-	-	-	-	-
53	<i>Augochlora genalis</i>	-	P2	2	-	-	-	-	-	-
54	<i>Augochlora nausicaa</i>	-	2	C	-	-	-	-	-	-
55	<i>Augochloropsis (Augochloropsis) diversipennis</i>	-	4	1	-	-	-	-	-	-
56	<i>Augochloropsis (Paraugochloropsis) sp.1</i>	-	4 6	1 2 C	-	-	-	-	-	-
57	<i>Augochloropsis (Paraugochloropsis) sp.2</i>	-	8	1 2	-	-	-	-	-	-
58	<i>Augochloropsis (Paraugochloropsis) sp.3</i>	-	8	1 C	-	-	-	-	-	-
59	<i>Augochloropsis (Paraugochloropsis) sp.4</i>	-	8	1	-	-	-	-	-	-
60	<i>Augochloropsis (Paraugochloropsis) sp.5</i>	-	8	1	-	-	-	-	-	-
61	<i>Augochloropsis brachycephala</i>	-	P2	2	-	-	-	-	-	-
62	<i>Augochloropsis imperialis</i>	-	2	C	-	-	-	-	-	-
63	<i>Augochloropsis sp.</i>	-	P2 2	1 2 C	-	-	-	-	-	-
64	<i>Dialictus opacus</i>	-	5	1	-	-	-	-	-	-
65	<i>Dialictus sp.</i>	-	P2 2	1 C	-	-	-	-	-	-
66	<i>Dialictus sp.1</i>	-	3 4 5 6 7	1 2 C	-	-	-	-	-	-
67	<i>Dialictus sp.2</i>	-	4 5	2 C	-	-	-	-	-	-
68	<i>Dialictus sp.3</i>	-	4 5	1 2	-	-	-	-	-	-
69	<i>Dialictus sp.4</i>	-	4	2	-	-	-	-	-	-
70	<i>Dialictus sp.5</i>	-	6	1 2 C	-	-	-	-	-	-
71	<i>Habralictus sp.</i>	-	P2	1 2	-	-	-	-	-	-
72	<i>Neocorynura codion</i>	-	P2 3 6 7 8	1 2 C	-	-	-	-	-	-
73	<i>Paroxystoglossa sp.</i>	-	2	1	-	-	-	-	-	-
74	<i>Pseudagapostemon pruinosus</i>	-	5 8	1 C	-	-	-	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Campanhas	Módulos amostrais	Status de ocorrência	Status de conservação				
						PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
75	<i>Temnosoma</i> sp.	-	P2	2	-	-	-	-	-	-
	Megachilidae									
76	<i>Hypanthidium divaricatum</i>	-	P2	C	-	-	-	-	-	-
77	<i>Megachile (Austromegachile)</i> sp. 1	-	4	1 2	-	-	-	-	-	-
78	<i>Megachile (Austromegachile)</i> sp. 2	-	4 6 8	1 2	-	-	-	-	-	-
79	<i>Megachile (Leptorachis)</i> sp.	-	4	1	-	-	-	-	-	-
80	<i>Megachile (Moureapis)</i> apicipennis	-	6 8	1 2	-	-	-	-	-	-
81	<i>Megachile (Moureapis)</i> sp.	-	4	2 C	-	-	-	-	-	-
82	<i>Megachile (Trichurochile)</i> cfr. <i>thygaterella</i>	-	8	1 2	-	-	-	-	-	-
83	<i>Megachile</i> sp. 1	-	4	C	-	-	-	-	-	-

Legendas: Campanhas: P1: campanha pré-obra 1; P2: campanha pré-obra 2. **Módulos amostrais:** 1: MA01; 2: MA02; C: MAC. **Status de ocorrência:** EI: exótica introduzida. **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. PAN: Plano de Ação Nacional. **Referências bibliográficas:** Internacional: IUCN, 2025; Nacional: Portaria MMA nº 148/2022; Estadual: Decreto nº 6040, de 05 de junho de 2024.

10.1.1.2. Abundância absoluta e relativa

Considerando a representatividade das famílias amostradas, Apidae apresentou maiores valores de riqueza ($S=34$) e abundância ($n=233$), seguida pelas famílias Halictidae ($S=33$; $n=141$) e Megachilidae ($S=8$; $n=17$), respectivamente (figura 29).

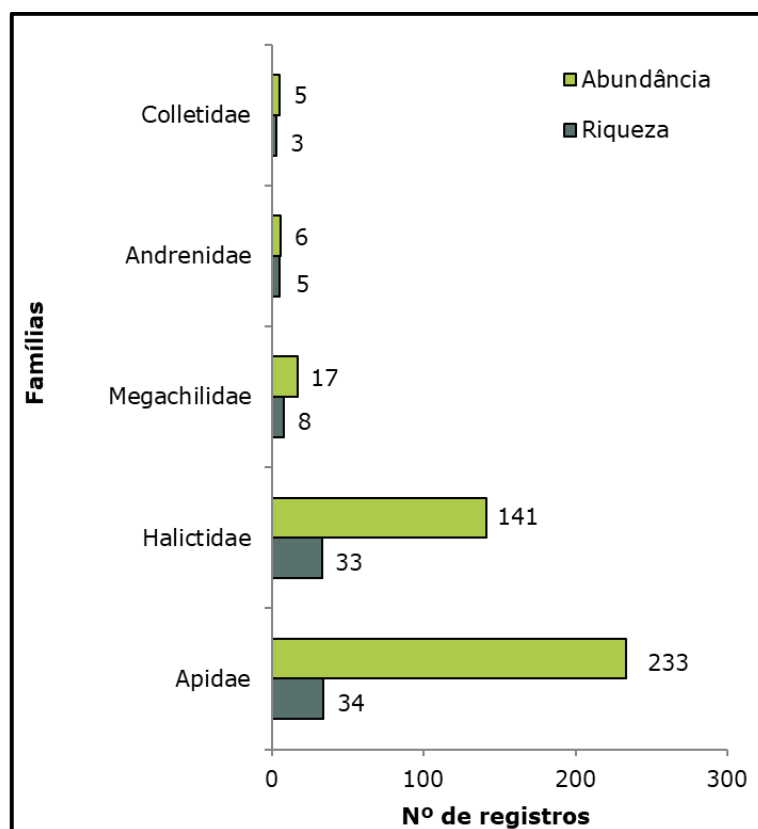


Figura 29 - Abundância e riqueza de famílias da entomofauna registradas durante o monitoramento de fauna.

Considerando os táxons, os que apresentaram maior abundância foram *Apis mellifera* (abelha-africanizada), contemplando 85 indivíduos registrados, cerca de 21% de todos os registros, e *Augochlora (Augochlora) daphnis*, com 27 indivíduos registrados, representando 7% dos registros (figura 30). A tabela 6 apresenta a abundância absoluta e relativa dos táxons e famílias registradas.

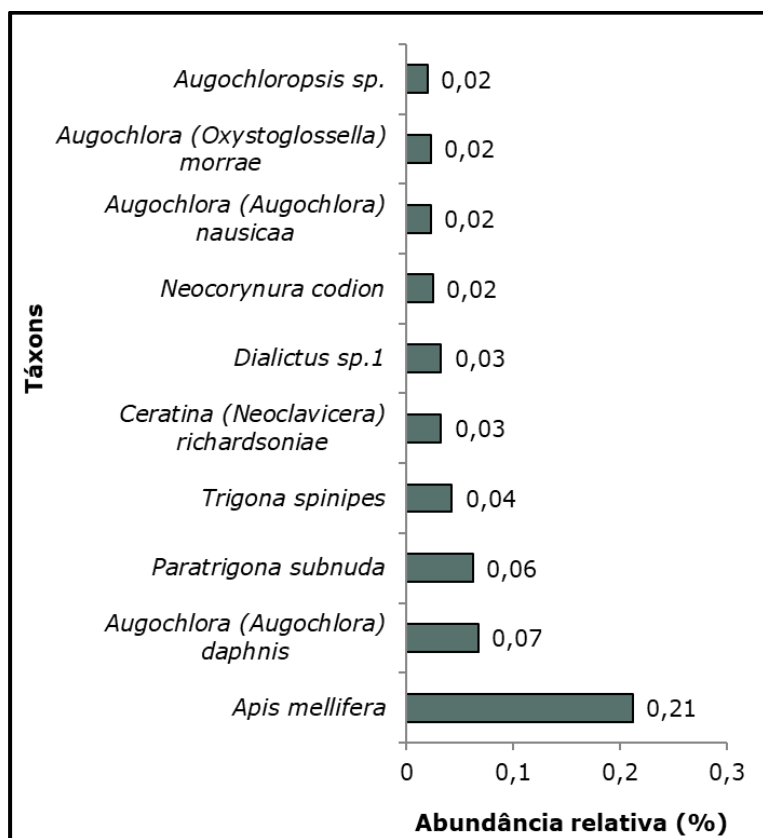


Figura 30 - Percentual de abundância dos 10 táxons da entomofauna mais frequentes, registrados durante o monitoramento de fauna.

Tabela 6 - Abundância absoluta e relativa de táxons da entomofauna registrados entre os módulos amostrais durante o monitoramento de fauna.

Táxon	Módulos amostrais						Total geral	%
	MA01	%	MA02	%	MAC	%		
Hymenoptera	119	29,6	146	36,3	137	34,1	402	100
Andrenidae	2	0,5	2	0,5	2	0,5	6	1,5
<i>Andrenidae</i> sp.	1	0,2	-	-	-	-	1	0,2
<i>Anthrenoides</i> cfr. <i>guarapuavae</i>	1	0,2	-	-	-	-	1	0,2
<i>Anthrenoides meridionalis</i>	-	-	-	-	1	0,2	1	0,2
<i>Anthrenoides</i> sp.	-	-	2	0,5	-	-	2	0,5
<i>Rhopitulus</i> sp.1	-	-	-	-	1	0,2	1	0,2
Apidae	66	16,4	92	22,9	75	18,7	233	58
<i>Apis mellifera</i>	10	2,5	44	10,9	31	7,7	85	21,1
<i>Bombus morio</i>	-	-	-	-	1	0,2	1	0,2
<i>Bombus pauloensis</i>	2	0,5	3	0,7	3	0,7	8	2
<i>Centris</i> (<i>Hemisiella</i>) <i>tarsata</i>	-	-	1	0,2	-	-	1	0,2
<i>Ceratina</i> (<i>Ceratinula</i>) cf. <i>sclerops</i>	1	0,2	-	-	-	-	1	0,2
<i>Ceratina</i> (<i>Neoclavicera</i>) <i>richardsoniae</i>	6	1,5	2	0,5	5	1,2	13	3,2
<i>Ceratina</i> (<i>Neoclavicera</i>) <i>subcarinata</i>	1	0,2	1	0,2	2	0,5	4	1
<i>Ceratina</i> (<i>Rhysoceratina</i>) <i>stilbonota</i>	5	1,2	2	0,5	1	0,2	8	2
<i>Ceratina richardsoniae</i>	-	-	1	0,2	-	-	1	0,2
<i>Ceratina</i> sp.	2	0,5	5	1,2	1	0,2	8	2
<i>Exomalopsis</i> (<i>Exomalopsis</i>) cf. <i>analís</i>	-	-	1	0,2	-	-	1	0,2
<i>Exomalopsis</i> (<i>Exomalopsis</i>) sp.	1	0,2	-	-	1	0,2	2	0,5
<i>Lophopedia pygmaea</i>	1	0,2	-	-	-	-	1	0,2
<i>Melipona</i> (<i>Eomelipona</i>) <i>marginata</i>	-	-	-	-	2	0,5	2	0,5
<i>Melipona</i> (<i>Melipona</i>) <i>quadrifasciata</i>	1	0,2	1	0,2	-	-	2	0,5
<i>Melipona marginata</i>	-	-	-	-	2	0,5	2	0,5
<i>Melissoptila</i> sp.	2	0,5	-	-	-	-	2	0,5

Táxon	Módulos amostrais						Total geral	%
	MA01	%	MA02	%	MAC	%		
<i>Melissoptila thoracica</i>	4	1	2	0,5	-	-	6	1,5
<i>Paratrigona lineata</i>	-	-	1	0,2	3	0,7	4	1
<i>Paratrigona subnuda</i>	11	2,7	6	1,5	8	2	25	6,2
<i>Partamona helleri</i>	1	0,2	-	-	-	-	1	0,2
<i>Plebeia droryana</i>	2	0,5	2	0,5	4	1	8	2
<i>Plebeia emerina</i>	3	0,7	1	0,2	-	-	4	1
<i>Plebeia remota</i>	1	0,2	2	0,5	1	0,2	4	1
<i>Plebeia</i> sp.	-	-	2	0,5	-	-	2	0,5
<i>Pseudepeolus angustatus</i>	1	0,2	-	-	-	-	1	0,2
<i>Ptilothrix relata</i>	1	0,2	1	0,2	-	-	2	0,5
<i>Scaura</i> sp.	-	-	1	0,2	-	-	1	0,2
<i>Schwarziana quadripunctata</i>	1	0,2	1	0,2	1	0,2	3	0,7
<i>Schwarziana</i> sp.	-	-	5	1,2	-	-	5	1,2
<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	3	0,7	2	0,5	1	0,2	6	1,5
<i>Trigona spinipes</i>	6	1,5	4	1	7	1,7	17	4,2
<i>Trigonopedia</i> sp.	-	-	1	0,2	-	-	1	0,2
<i>Xylocopa artifex</i>	-	-	-	-	1	0,2	1	0,2
Colletidae	1	0,2	1	0,2	3	0,7	5	1,2
<i>Colletes argentinus</i>	1	0,2	-	-	-	-	1	0,2
<i>Perditomorpha</i> sp.	-	-	-	-	1	0,2	1	0,2
<i>Tetraglossula anthracina</i>	-	-	1	0,2	2	0,5	3	0,7
Halictidae	44	10,9	44	10,9	53	13,2	141	35,1
<i>Agapostemon (Notagapostemon) semimelleus</i>	-	-	2	0,5	-	-	2	0,5
<i>Augochlora (Augochlora) caerulior</i>	3	0,7	3	0,7	-	-	6	1,5
<i>Augochlora (Augochlora) daphnis</i>	9	2,2	5	1,2	13	3,2	27	6,7
<i>Augochlora (Augochlora) genalis</i>	1	0,2	2	0,5	1	0,2	4	1
<i>Augochlora (Augochlora) nausicaa</i>	3	0,7	1	0,2	5	1,2	9	2,2

Táxon	Módulos amostrais						Total geral	%
	MA01	%	MA02	%	MAC	%		
<i>Augochlora (Oxystoglossella) iphigenia</i>	-	-	3	0,7	-	-	3	0,7
<i>Augochlora (Oxystoglossella) morrae</i>	2	0,5	1	0,2	6	1,5	9	2,2
<i>Augochlora caerulior</i>	-	-	1	0,2	-	-	1	0,2
<i>Augochlora cydippe</i>	-	-	-	-	1	0,2	1	0,2
<i>Augochlora daphnis</i>	1	0,2	2	0,5	2	0,5	5	1,2
<i>Augochlora genalis</i>	-	-	1	0,2	-	-	1	0,2
<i>Augochlora nausicaa</i>	-	-	-	-	1	0,2	1	0,2
<i>Augochloropsis (Augochloropsis) diversipennis</i>	1	0,2	-	-	-	-	1	0,2
<i>Augochloropsis (Paraugochloropsis) sp.1</i>	1	0,2	4	1	2	0,5	7	1,7
<i>Augochloropsis (Paraugochloropsis) sp.2</i>	1	0,2	1	0,2	-	-	2	0,5
<i>Augochloropsis (Paraugochloropsis) sp.3</i>	1	0,2	-	-	1	0,2	2	0,5
<i>Augochloropsis (Paraugochloropsis) sp.4</i>	1	0,2	-	-	-	-	1	0,2
<i>Augochloropsis (Paraugochloropsis) sp.5</i>	1	0,2	-	-	-	-	1	0,2
<i>Augochloropsis brachycephala</i>	-	-	1	0,2	-	-	1	0,2
<i>Augochloropsis imperialis</i>	-	-	-	-	1	0,2	1	0,2
<i>Augochloropsis sp.</i>	1	0,2	4	1	3	0,7	8	2
<i>Dialictus opacus</i>	1	0,2	-	-	-	-	1	0,2
<i>Dialictus sp.</i>	3	0,7	-	-	2	0,5	5	1,2
<i>Dialictus sp.1</i>	4	1	3	0,7	6	1,5	13	3,2
<i>Dialictus sp.2</i>	-	-	1	0,2	1	0,2	2	0,5
<i>Dialictus sp.3</i>	4	1	1	0,2	-	-	5	1,2
<i>Dialictus sp.4</i>	-	-	1	0,2	-	-	1	0,2
<i>Dialictus sp.5</i>	1	0,2	1	0,2	1	0,2	3	0,7
<i>Habralictus sp.</i>	1	0,2	2	0,5	-	-	3	0,7
<i>Neocorynura codion</i>	1	0,2	3	0,7	6	1,5	10	2,5
<i>Paroxystoglossa sp.</i>	1	0,2	-	-	-	-	1	0,2
<i>Pseudagapostemon pruinosus</i>	2	0,5	-	-	1	0,2	3	0,7

Táxon	Módulos amostrais						Total geral	%
	MA01	%	MA02	%	MAC	%		
<i>Temnosoma</i> sp.	-	-	1	0,2	-	-	1	0,2
Megachilidae	6	1,5	7	1,7	4	1	17	4,2
<i>Hypanthidium divaricatum</i>	-	-	-	-	2	0,5	2	0,5
<i>Megachile (Austromegachile)</i> sp. 1	1	0,2	1	0,2	-	-	2	0,5
<i>Megachile (Austromegachile)</i> sp. 2	2	0,5	2	0,5	-	-	4	1
<i>Megachile (Leptorachis)</i> sp.	1	0,2	-	-	-	-	1	0,2
<i>Megachile (Moureapis)</i> apicipennis	1	0,2	1	0,2	-	-	2	0,5
<i>Megachile (Moureapis)</i> sp.	-	-	2	0,5	1	0,2	3	0,7
<i>Megachile (Trichurochile)</i> cfr. thygaterella	1	0,2	1	0,2	-	-	2	0,5
<i>Megachile</i> sp. 1	-	-	-	-	1	0,2	1	0,2
Total Geral	119	29,6	146	36,3	137	34,1	402	100

10.1.1.3. Suficiência amostral

Para entomofauna, ao considerar as 10 campanhas realizadas, observa-se uma curva ascendente (figura 31). Este comportamento indica que ainda há novos táxons a serem registrados através das metodologias utilizadas. O modelo de Michaelis-Menten extrapolado para o dobro do esforço amostral já empregado, estima o acréscimo de mais 18 táxons para área do estudo (figura 32). Já pelo estimador Chao-2, cerca de 28 táxons ainda seriam passíveis de ocorrência local. Com base na comparação entre a riqueza observada (83 spp.) e os valores projetados pelos estimadores (101 spp. e 111 spp.), o esforço amostral aplicado já contemplou entre 74,8% e 81,8 % da riqueza local (figura 33).

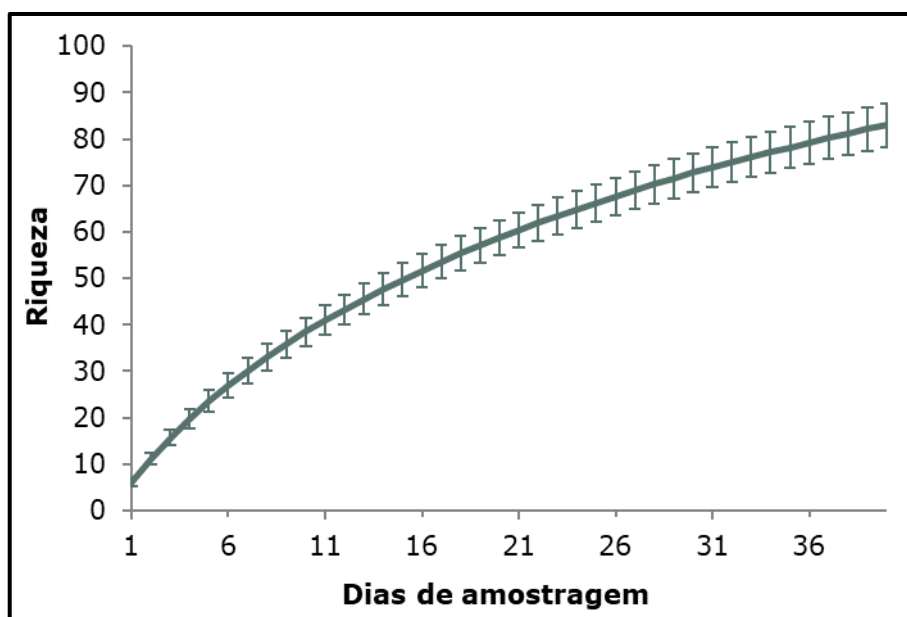


Figura 31 - Curva de rarefação por período de amostragem para o grupo da entomofauna.

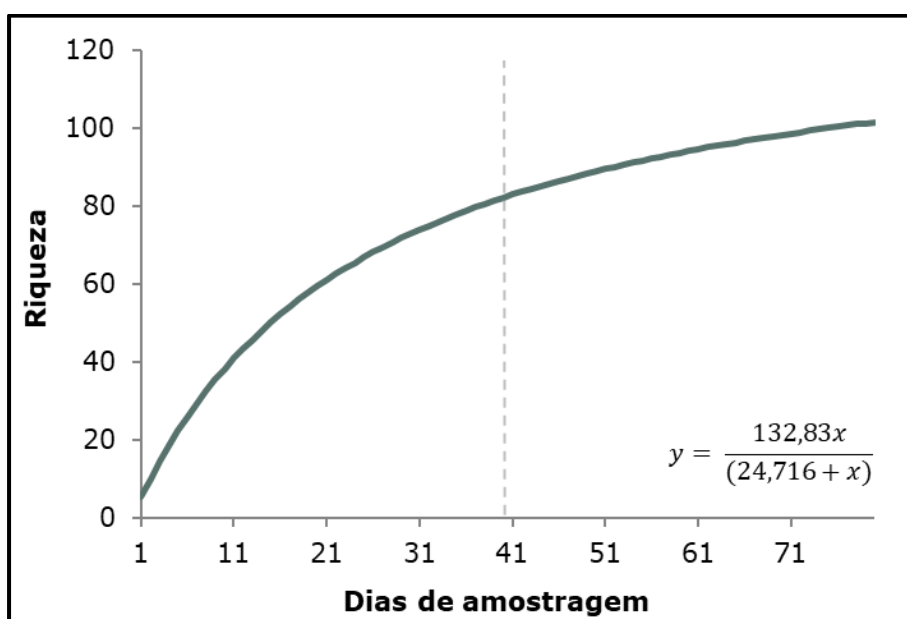


Figura 32 - Projeção pelo modelo de Michaelis-Menten para a amostragem da entomofauna. A linha tracejada indica o esforço realizado até o presente momento.

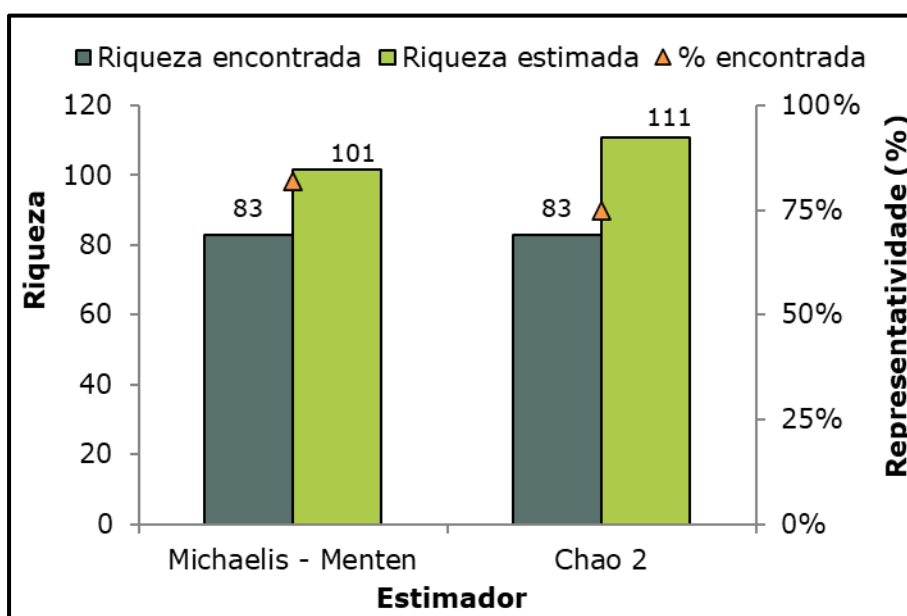


Figura 33 - Comparativo entre diferentes estimadores de riqueza e a riqueza encontrada para entomofauna.

Dentre os métodos empregados, tanto para riqueza quanto para a abundância, o método de coleta com rede entomológica (puçá) foi o mais representativo, contemplando 81 táxons e 353 indivíduos, representando

98% de toda a comunidade observada, seguido pelo método de armadilhas coloridas de água (S=19; n=45) e iscas de cheiro (S=2; n=4), respectivamente (figura 34).

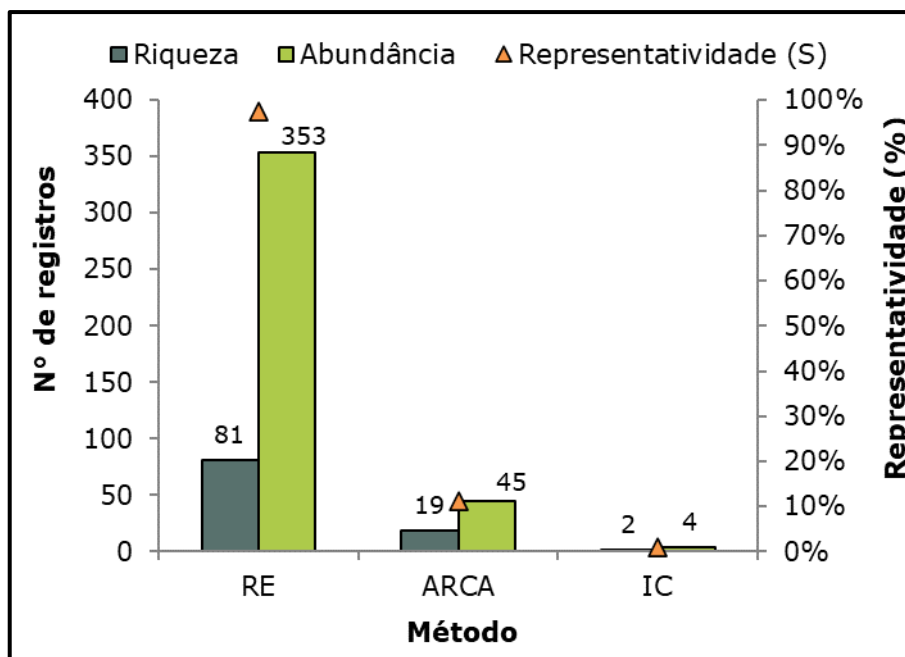


Figura 34 - Riqueza e abundância entre os métodos aplicados para a entomofauna observada na região do empreendimento.

Legenda: RE = rede entomológica (puçá); ARCA = armadilhas coloridas de água; IC = iscas de cheiro.

10.1.1.4. Perfil de diversidade

Analisando os perfis de diversidade calculados através da série de Rényi para os módulos amostrais, é possível perceber que MA01 apresentou os valores mais elevados de riqueza ($\alpha=0$) e diversidade ao observar o parâmetro proporcional ao índice de Shannon ($\alpha=1$) e ao índice de Simpson ($\alpha=2$) (figura 35). Não foi possível inferir entre MA02 e MAC qual efetivamente apresenta a maior diversidade, visto que há cruzamento entre as respectivas curvas. Nestes casos, infere-se que essas comunidades são semelhantes ao ponto de não serem comparáveis ou distintas (Tóthmérész, 1995; Liu *et al.*, 2007). Os padrões observados através da série de Rényi

são corroborados pelos índices de diversidade (Shannon e Simpson), equitabilidade (Pielou) e dominância, apresentados na tabela 7.

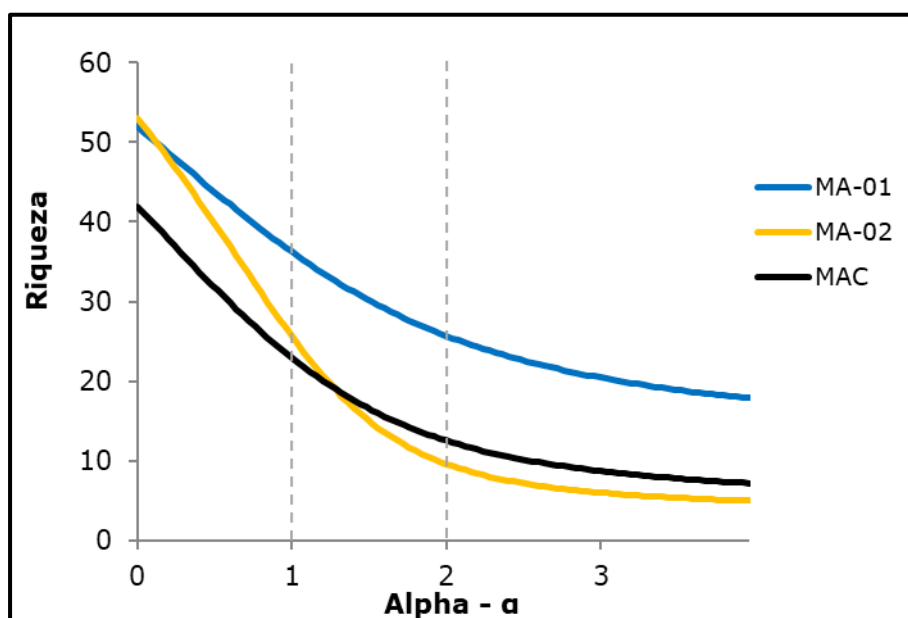


Figura 35 - Perfis de diversidade da entomofauna entre os módulos amostrais, sendo o índice de Shannon em $\alpha=1$ e o índice de Simpson em $\alpha=2$.

Tabela 7 - Parâmetros ecológicos entre os módulos amostrais para o grupo de entomofauna.

Parâmetros	MA-01	MA-02	MAC
Riqueza	52	53	42
Abundância	119	146	137
Dominância	0,04	0,10	0,08
Índice de Simpson	0,96	0,90	0,92
Índice de Shannon	3,59	3,24	3,13
Equitabilidade	0,91	0,82	0,84
Estimador Chao-1	110,10	74,67	65,33

10.1.1.5. Similaridade

De modo a representar graficamente a similaridade na composição de espécies entre os módulos amostrais foi utilizada a análise de escalonamento multidimensional não métrico – nMDS (Clarke; Warwick, 1994). Ao avaliar o diagrama do nMDS, observa-se uma alta sobreposição

entre os polígonos convexos que representam a composição de espécies de cada unidade amostral, sugerindo que existem semelhanças na composição de táxons entre os módulos amostrais (stress = 019) (figura 36). Com a aplicação da análise de similaridade (ANOSIM) para rigor estatístico do nMDS, observa-se um valor de R negativo ($R = -0,2$), com valor de $p = 0,93$ sendo estatisticamente não significativo. Assim, infere-se que não houve diferença significativa na composição da entomofauna entre os módulos amostrais.

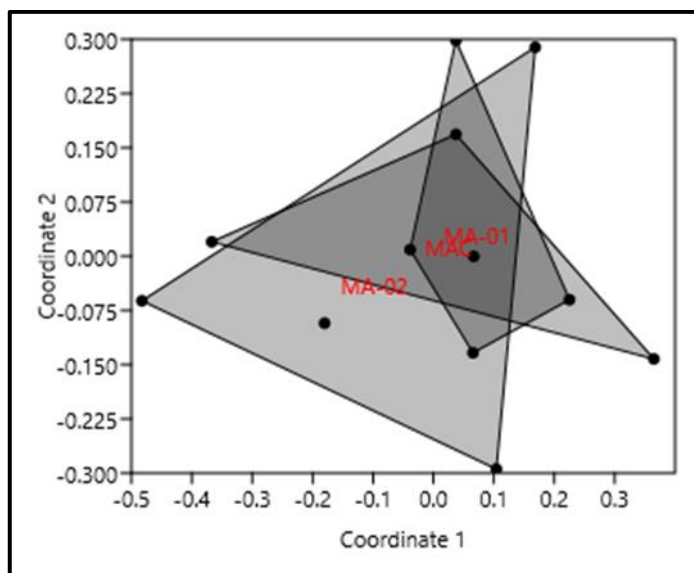


Figura 36 - Diagrama do nMDS considerando composição e abundância dos táxons da entomofauna entre os módulos amostrais (stress = 0,19; eixo 1 = 0,34; eixo 2 = 0,13).

10.1.1.6. Sazonalidade

Variações sazonais de temperatura e umidade são importantes determinantes de padrões ecológicos de biodiversidade. Neste sentido, para comparar a diversidade observada entre as quatro estações do ano foram construídas curvas rarefação por indivíduos para cada estação. A comparação é feita através da avaliação na sobreposição nos intervalos de confiança de 95%, no ponto em que o nível da abundância da maior

comunidade se emparelha com nível da abundância da menor comunidade (Magurran, 2011). Neste caso, o outono foi a estação com menor abundância, onde foi estabelecida a linha pontilhada para comparação (figura 37).

A análise demonstrou que o verão apresenta a maior diversidade, enquanto a primavera apresenta a menor (figura 37). Não foi possível inferir entre o outono e inverno qual efetivamente apresenta a maior diversidade, visto que há sobreposição entre os intervalos de confiança. Em estações mais quentes há maior atividade de himenópteros, o que poderia explicar a alta diversidade no verão (Bartolomeus *et al.*, 2011). Os resultados são corroborados pelos parâmetros ecológicos apresentados na tabela 8.

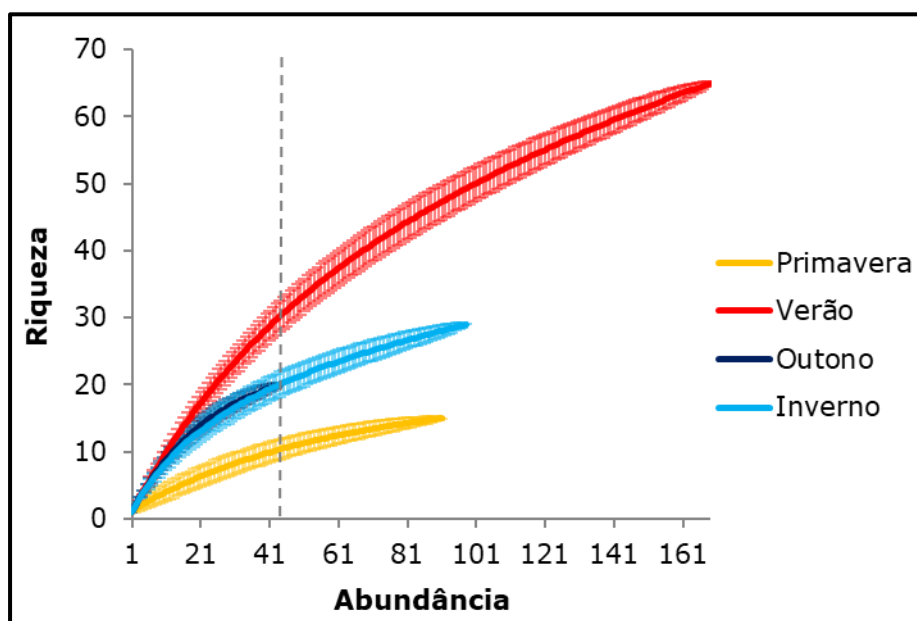


Figura 37 - Rarefação por indivíduos entre as estações do ano para o grupo da entomofauna.

Tabela 8 - Parâmetros ecológicos entre as estações do ano para o grupo da entomofauna.

Parâmetros	Primavera	Verão	Outono	Inverno
Riqueza	15	65	20	29
Abundância	91	169	44	98
Dominância	0,5	0,0	0,1	0,1

Parâmetros	Primavera	Verão	Outono	Inverno
Índice de Simpson	0,5	1,0	0,9	0,9
Índice de Shannon	1,4	3,9	2,9	3,0
Equitabilidade	0,5	0,9	1,0	0,9
Estimador Chao-1	18,0	100,8	22,6	55,0

10.1.1.7. Status de conservação e ocorrência

Não foram encontrados táxons da entomofauna considerados ameaçados em nível internacional ou nacional. 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.

Em âmbito estadual, um táxon recentemente considerado ameaçado (ver Decreto nº 6040; Paraná, 2024) foi registrado - a abelha *Paratrígona lineata* (jataí-da-terra) - classificada como em perigo (EN) em nível estadual.

Ressalta-se que dentre a entomofauna registrada foi observado um táxon exótico introduzido, a abelha-europeia (*Apis mellifera*), a qual foi responsável pela maioria dos registros da entomofauna.

10.1.1.8. Registros fotográficos

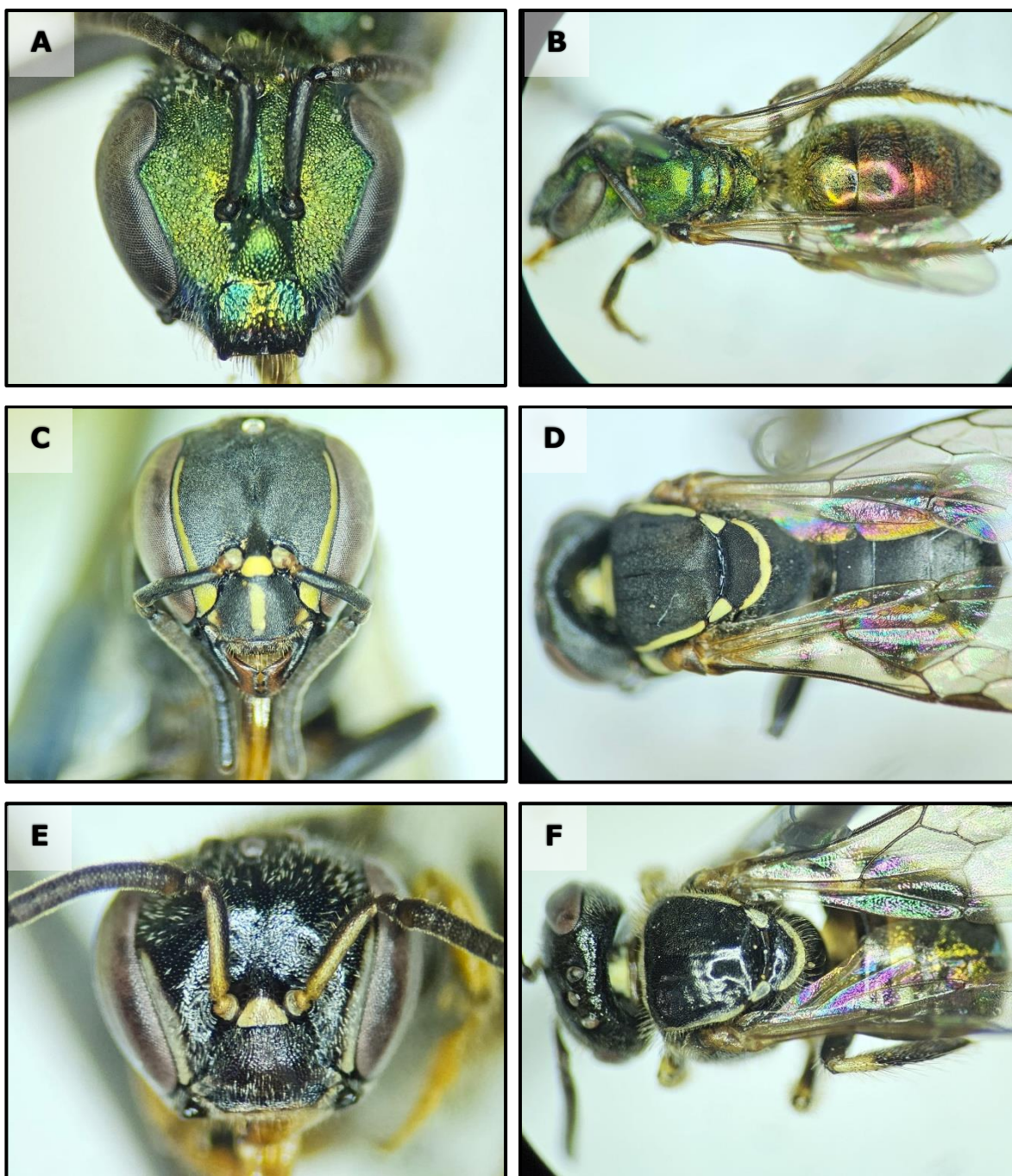


Figura 38 - Registros fotográficos da entomofauna local.

A e B: *Augochlora morrae*; **C e D:** *Paratrigena subnuda*; **E e F:** *Plebeia droryana*.

10.1.2. Herpetofauna

10.1.2.1. Composição das espécies

Foram registrados 973 indivíduos correspondendo a 35 táxons da herpetofauna. Os táxons estão distribuídos nas ordens Anura e Squamata, e divididos em 11 famílias.

A tabela 9 apresenta a classificação taxonômica, nome popular, campanhas e módulos amostrais onde foram realizados os registros, além de informações sobre o status de conservação e ocorrência dos táxons registrados.

Tabela 9 - Táxons da herpetofauna registrados durante as campanhas de monitoramento.

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Campanhas	Módulos amostrais	Status de ocorrência	Status de conservação				
						PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	Anura									
	Brachycephalidae									
1	<i>Ischnocnema henselii</i>	rãzinha-do-folhíço	P1 1 2 3 4 5 6 7	1 2 C	E	-	-	LC	-	LC
	Bufo									
	Bufonidae									
2	<i>Rhinella icterica</i>	sapo-cururu	P1 2 3 4 5 6 7	1 2 C	E*	-	-	LC	-	LC
3	<i>Rhinella ornata</i>	sapo-cururuzinho	P1 P2 4 5 7 8	1 2 C	E*	-	-	LC	-	LC
	Centrolenidae									
4	<i>Vitreorana parvula</i>	-	2 3 4 7 8	1 2 C	-*	-	Anexo II	VU	-	-
	Hylidae									
5	<i>Aplastodiscus albosignatus</i>	perereca	P1 P2 1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 C	E*	-	-	LC	-	LC
6	<i>Aplastodiscus perviridis</i>	perereca	7	2	E*	-	-	LC	-	LC
7	<i>Boana albopunctata</i>	perereca-cabrinha	P2 3 7	1 2 C	R	-	-	LC	-	LC
8	<i>Boana bischoffi</i>	perereca	1 2 5 6 7 8	E 1 2 C	E	-	-	LC	-	LC
9	<i>Boana faber</i>	sapo-ferreiro	P1 P2 2 3 4 7	1 2 C	E	-	-	LC	-	LC
10	<i>Boana pulchella</i>	-	3	E	E	-	-	LC	-	LC
11	<i>Dendropsophus minutus</i>	pererequinha-do-brejo	P2 2 3 4 6 7 8	1 2 C	R	-	-	LC	-	LC
12	<i>Dendropsophus sanborni</i>	pererequinha-do-brejo	P2	1	R	-	-	LC	-	LC
13	<i>Scinax aromothyella</i>	-	6	E	-	-	-	NA	-	LC
14	<i>Scinax catharinae</i>	-	2	1 C	-*	-	-	NA	-	LC
15	<i>Scinax fuscovarius</i>	raspa-cuia	2 3 7 8	1 2	R	-	-	LC	-	LC

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Campanhas	Módulos amostrais	Status de ocorrência	Status de conservação				
						PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
16	<i>Scinax perereca</i>	perereca-de-banheiro	P1 P2 5 6 7	E 1 2 C	E	-	-	LC	-	LC
17	<i>Sphaenorhynchus caramaschii</i>	sapinho-limão	6 7 8	E 1	E	-	-	LC	-	LC
	Leptodactylidae									
18	<i>Adenomera</i> sp.	rãzinha-do-folhico	7	2	E	-	-	LC	-	LC
19	<i>Adenomera nana</i>	rãzinha-do-folhico	P1 3	1 2	E	-	-	LC	-	LC
20	<i>Leptodactylus luctator</i>	rãzinha-do-folhico	4 5 6 7 8	E 1 2	R	-	-	LC	-	LC
21	<i>Leptodactylus notoaktites</i>	rãzinha-pingo-de-chuva	3 4 7	1 2 C	E	-	-	LC	-	LC
22	<i>Physalaemus cuvieri</i>	rãzinha-do-folhico	P1 P2 2 3 7 8	1 2 C	R	-	-	LC	-	-
23	<i>Physalaemus gracilis</i>	rã-chorona	2 6	E 1	R	-	-	LC	-	LC
24	<i>Physalaemus lateristriga</i>	rãzinha-do-folhico	P1 2 3 6 7	1 2 C	E	-	-	LC	-	LC
25	<i>Physalaemus maculiventris</i>	rãzinha-do-folhico	2 6	2	E	-	-	LC	-	LC
	Odontophrynidae									
26	<i>Odontophrynus reigi</i>	sapo-boi	2	1 2	-	-	-	NA	-	-
27	<i>Proceratophrys boiei</i>	sapo-de-chifres	P1 P2 3 4 6 7	1 2 C	E	-	-	LC	-	LC
28	<i>Proceratophrys brauni</i>	sapo-de-chifres	2	1	E	-	-	LC	-	-
	Ranidae					-				
29	<i>Aquarana catesbeiana</i>	-	P2 1 3 7 8	E C	EI	-	-	NA	-	-
	Squamata									
	Diploglossidae									
30	<i>Ophiodes fragilis</i>	cobra-de-vidro	7	C	-	-	-	LC	-	LC
	Dipsadidae									
31	<i>Dipsas mikanii</i>	-	P2	2	-	-	-	LC	-	LC

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Campanhas	Módulos amostrais	Status de ocorrência	Status de conservação				
						PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
32	<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i>	cobra-de-capim	3	E	R	-	-	LC	-	LC
33	<i>Mesotes strigatus</i>	-	1	1	R	-	-	LC	-	LC
	Teiidae									
34	<i>Salvator merianae</i>	lagarto-teiú	P1 8	1 2 C	R	-	Anexo II	LC	-	LC
	Viperidae									
35	<i>Bothrops jararaca</i>	jararaca	4	C	R	-	-	LC	-	LC

Legendas: **Status de ocorrência:** R: residente; E: endêmica do Brasil; *: endêmica do bioma Mata Atlântica; EI: exótica introduzida. **Campanhas:** P1: campanha pré-obra 1; P2: campanha pré-obra 2. **Módulos amostrais:** 1: MA01; 2: MA02; C: MAC; E: entorno. **Status 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; DD: Dados Insuficientes; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável; NA: Não avaliado; EN: Em perigo; CR: Criticamente em perigo. **Referências bibliográficas:** CITES: Instrução Normativa MMA nº 4/2020. Internacional: IUCN, 2025; Nacional: Portaria MMA nº 148/2022; Estadual: Decreto nº 6040, de 05 de junho de 2024.

10.1.2.2. Abundância absoluta e relativa

Considerando a representatividade das famílias amostradas, Hylidae apresentou o maior valor de riqueza ($S=13$) e abundância ($n=345$), seguida pelas famílias Leptodactylidae ($S=8$; $n=261$) e Odontophrynidae ($S=3$; $n=140$), respectivamente (figura 39).

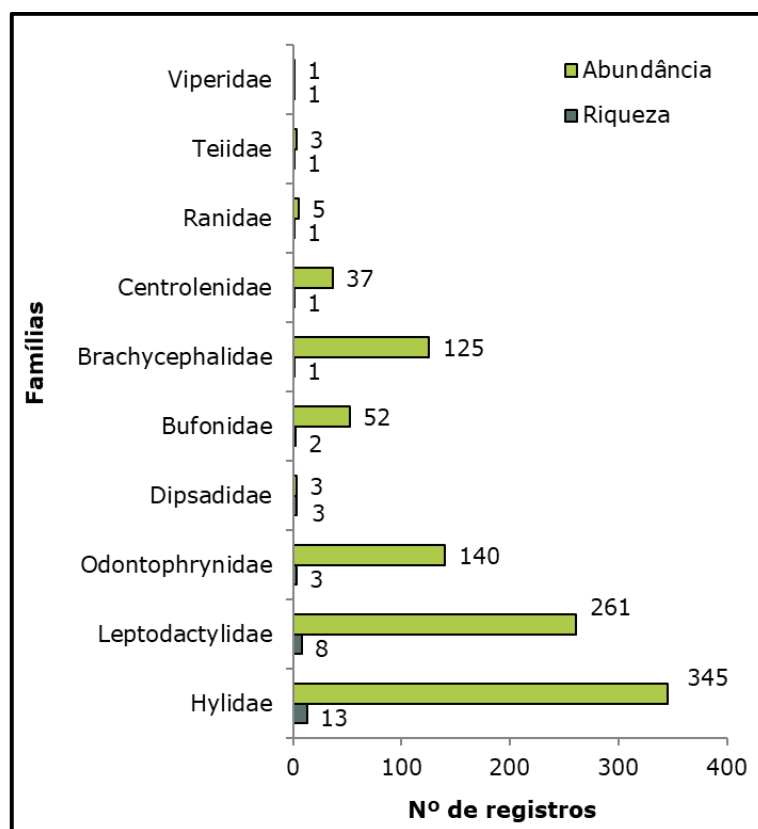


Figura 39 - Abundância e riqueza de famílias da herpetofauna registradas durante o monitoramento de fauna.

Os táxons que apresentaram maior abundância foram *Aplastodiscus albosignatus* (perereca), com 135 registros, representando 14% de todos os registros, e *Proceratophrys boiei* (sapo-de-chifres), com 128 indivíduos registrados, representando 13% dos registros (figura 40). A tabela 10 apresenta a abundância absoluta e relativa dos táxons e famílias registradas.

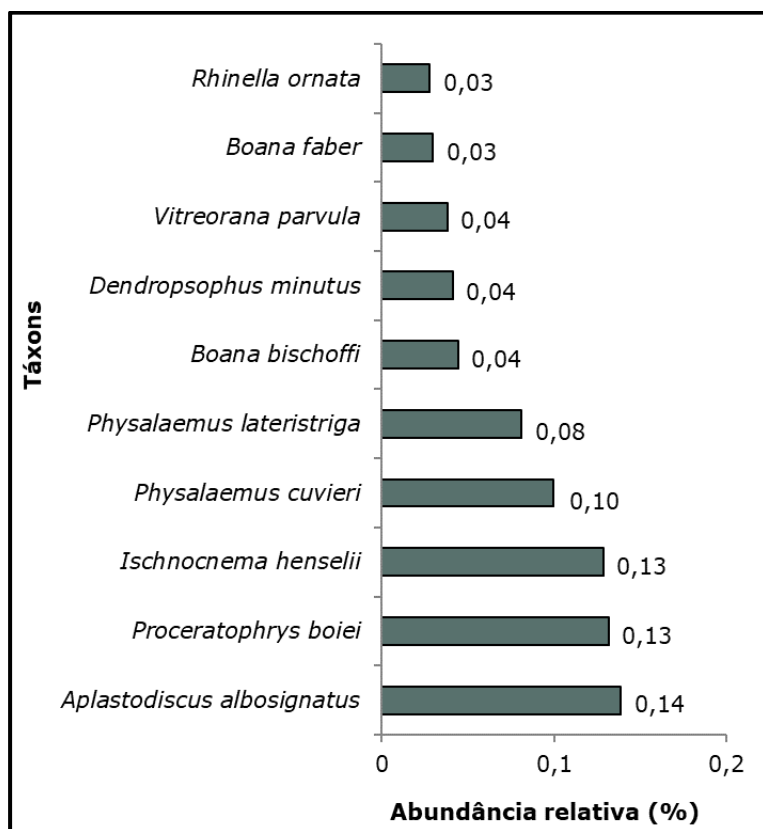


Figura 40 - Percentual de abundância dos 10 táxons da herpetofauna mais frequentes, registrados durante o monitoramento de fauna.

Tabela 10 - Abundância absoluta e relativa de espécies da herpetofauna registradas durante o monitoramento.

Táxon	Módulos amostrais								Total geral	%
	Entorno	%	MA01	%	MA02	%	MAC	%		
Anura	8	0,8	433	44,5	331	34	193	19,8	965	99,2
Brachycephalidae	0	0	38	3,9	18	1,8	69	7,1	125	12,8
<i>Ischnocnema henselii</i>	0	0	38	3,9	18	1,8	69	7,1	125	12,8
Bufonidae	0	0	29	3	17	1,7	6	0,6	52	5,3
<i>Rhinella icterica</i>	0	0	18	1,8	2	0,2	5	0,5	25	2,6
<i>Rhinella ornata</i>	0	0	11	1,1	15	1,5	1	0,1	27	2,8
Centrolenidae	0	0	24	2,5	1	0,1	12	1,2	37	3,8
<i>Vitreorana parvula</i>	0	0	24	2,5	1	0,1	12	1,2	37	3,8
Hylidae	5	0,5	167	17,2	121	12,4	52	5,3	345	35,5
<i>Aplastodiscus albosignatus</i>	0	0	36	3,7	78	8	21	2,2	135	13,9
<i>Aplastodiscus perviridis</i>	0	0	0	0	1	0,1	0	0	1	0,1
<i>Boana albopunctata</i>	0	0	4	0,4	7	0,7	2	0,2	13	1,3
<i>Boana bischoffi</i>	1	0,1	29	3	4	0,4	9	0,9	43	4,4
<i>Boana faber</i>	0	0	9	0,9	7	0,7	13	1,3	29	3
<i>Boana pulchella</i>	1	0,1	0	0	0	0	0	0	1	0,1
<i>Dendropsophus minutus</i>	0	0	33	3,4	5	0,5	2	0,2	40	4,1
<i>Dendropsophus sanborni</i>	0	0	8	0,8	0	0	0	0	8	0,8
<i>Scinax aromothyella</i>	1	0,1	0	0	0	0	0	0	1	0,1
<i>Scinax catharinae</i>	0	0	6	0,6	0	0	1	0,1	7	0,7
<i>Scinax fuscovarius</i>	0	0	7	0,7	18	1,8	0	0	25	2,6
<i>Scinax perereca</i>	1	0,1	10	1	1	0,1	4	0,4	16	1,6
<i>Sphaenorhynchus caramaschii</i>	1	0,1	25	2,6	0	0	0	0	26	2,7
Leptodactylidae	2	0,2	119	12,2	96	9,9	44	4,5	261	26,8
<i>Adenomera marmorata</i>	0	0	0	0	22	2,3	0	0	22	2,3
<i>Adenomera nana</i>	0	0	5	0,5	4	0,4	0	0	9	0,9
<i>Leptodactylus luctator</i>	1	0,1	14	1,4	4	0,4	0	0	19	2

Táxon	Módulos amostrais								Total geral	%
	Entorno	%	MA01	%	MA02	%	MAC	%		
<i>Leptodactylus notoaktites</i>	0	0	18	1,8	4	0,4	2	0,2	24	2,5
<i>Physalaemus cuvieri</i>	0	0	50	5,1	13	1,3	34	3,5	97	10
<i>Physalaemus gracilis</i>	1	0,1	2	0,2	0	0	0	0	3	0,3
<i>Physalaemus lateristriga</i>	0	0	30	3,1	41	4,2	8	0,8	79	8,1
<i>Physalaemus maculiventris</i>	0	0	0	0	8	0,8	0	0	8	0,8
Odontophrynidae	0	0	56	5,8	78	8	6	0,6	140	14,4
<i>Odontophrynus reigi</i>	0	0	5	0,5	6	0,6	0	0	11	1,1
<i>Proceratophrys boiei</i>	0	0	50	5,1	72	7,4	6	0,6	128	13,2
<i>Proceratophrys brauni</i>	0	0	1	0,1	0	0	0	0	1	0,1
Ranidae	1	0,1	0	0	0	0	4	0,4	5	0,5
<i>Aquarana catesbeiana</i>	1	0,1	0	0	0	0	4	0,4	5	0,5
Squamata	1	0,1	2	0,2	2	0,2	3	0,3	8	0,8
Diploglossidae	0	0	0	0	0	0	1	0,1	1	0,1
<i>Ophiodes fragilis</i>	0	0	0	0	0	0	1	0,1	1	0,1
Dipsadidae	1	0,1	1	0,1	1	0,1	0	0	3	0,3
<i>Dipsas mikanii</i>	0	0	0	0	1	0,1	0	0	1	0,1
<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i>	1	0,1	0	0	0	0	0	0	1	0,1
<i>Mesotes strigatus</i>	0	0	1	0,1	0	0	0	0	1	0,1
Teiidae	0	0	1	0,1	1	0,1	1	0,1	3	0,3
<i>Salvator merianae</i>	0	0	1	0,1	1	0,1	1	0,1	3	0,3
Viperidae	0	0	0	0	0	0	1	0,1	1	0,1
<i>Bothrops jararaca</i>	0	0	0	0	0	0	1	0,1	1	0,1
Total Geral	9	0,9	435	44,7	333	34,2	196	20,1	973	100

10.1.2.3. Suficiência amostral

Para a herpetofauna, ao considerar as 10 campanhas realizadas, observa-se uma curva ainda ascendente (figura 41). Este comportamento indica que ainda há novos táxons a serem registrados através das metodologias utilizadas. O modelo de Michaelis-Menten extrapolado para o dobro do esforço amostral já empregado, estima o acréscimo de mais dois táxons para área do estudo (figura 42). Já pelo estimador Chao-2, cerca de 12 táxons ainda seriam passíveis de ocorrência local. Com base na comparação entre a riqueza observada (35 spp.) e os valores projetados pelos estimadores (37 spp. e 47 spp.), o esforço amostral aplicado já contemplou entre 74,9% e 94,6% da riqueza local (figura 43).

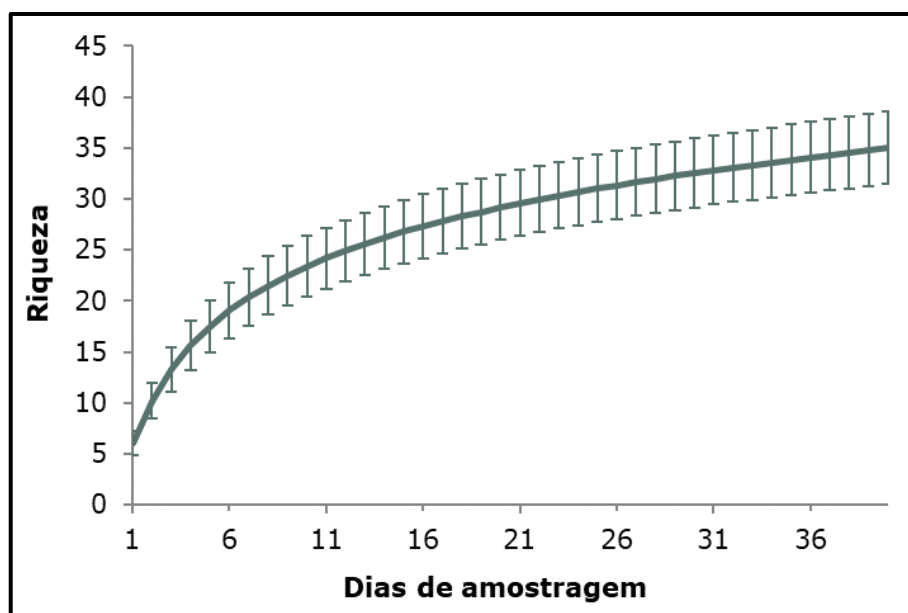


Figura 41 - Curva de rarefação por período de amostragem para o grupo da herpetofauna.

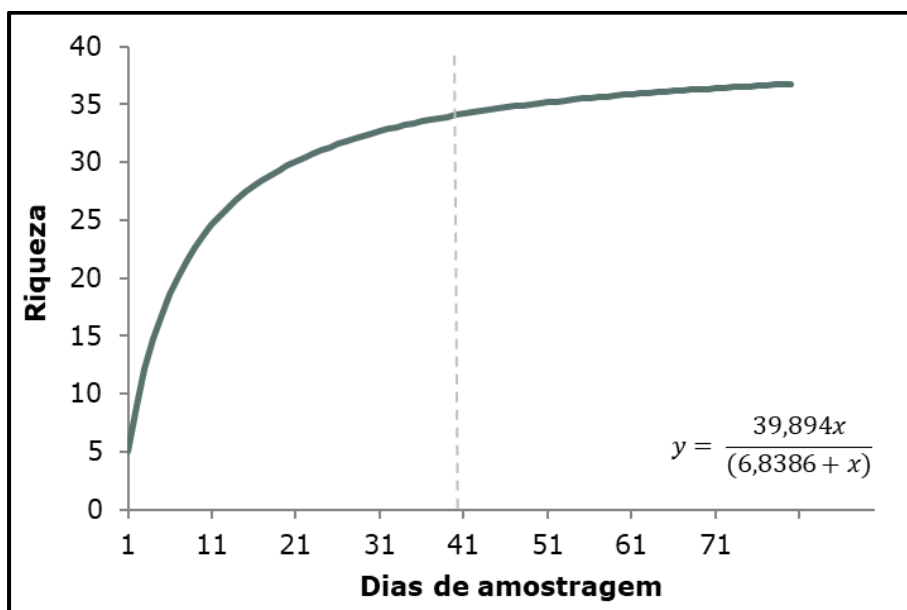


Figura 42 - Projeção pelo modelo de Michaelis-Menten para a amostragem da herpetofauna. A linha tracejada indica o esforço realizado até o presente momento.

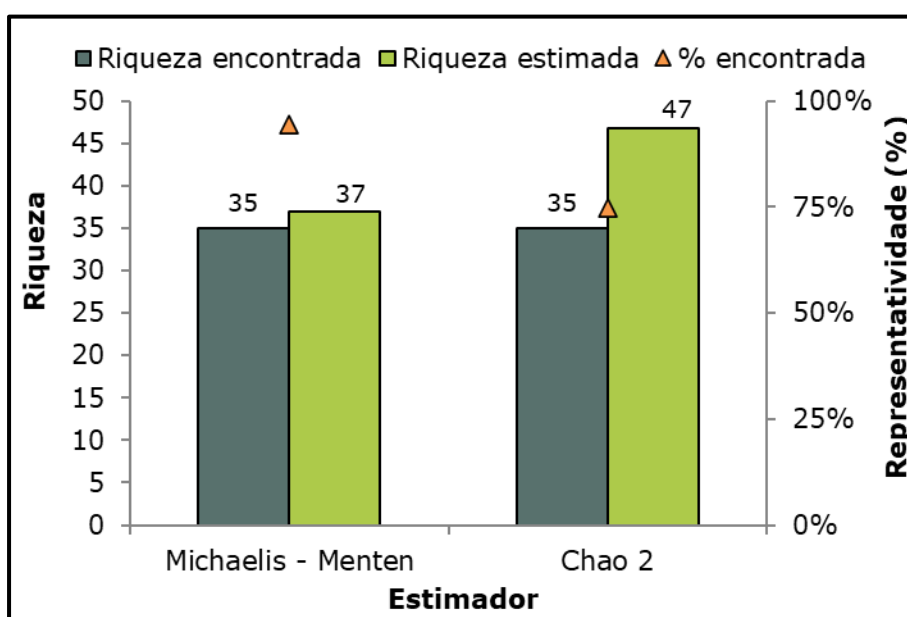


Figura 43 - Comparativo entre diferentes estimadores de riqueza e a riqueza encontrada para a herpetofauna.

Dentre os métodos empregados, o método de busca em sítio reprodutivo (BSR) foi o mais eficiente tanto considerando riqueza quanto abundância

(S=25; n=602), seguido dos métodos de busca ativa (S=24; n=343) e encontros ocasionais (S=17; n=28), respectivamente (figura 44).

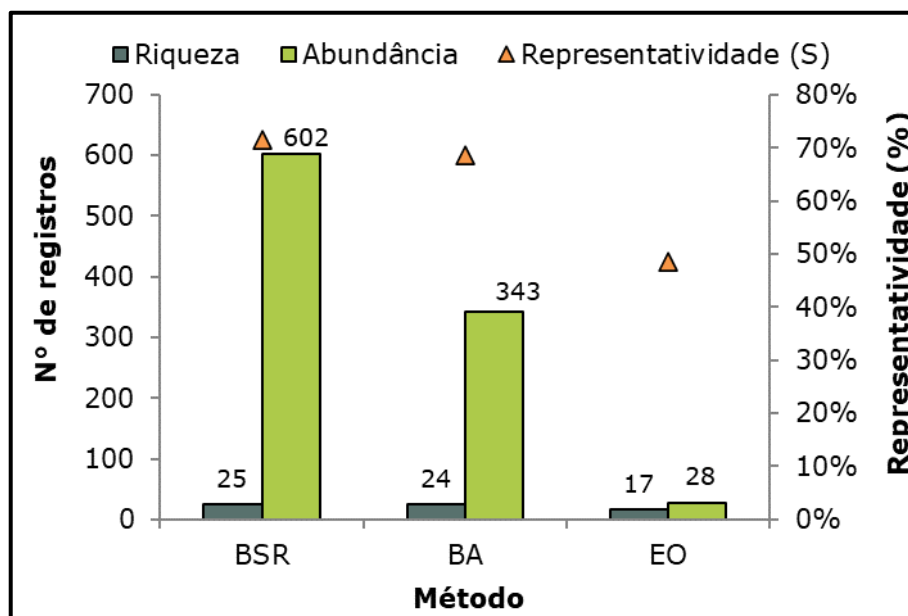


Figura 44 - Riqueza e abundância entre os métodos aplicados para a herpetofauna observada na região do empreendimento.

Legenda: BSR = busca em sítio reprodutivo; BA = busca ativa (somatório das buscas diurnas e noturnas); EO = encontro ocasional.

10.1.2.4. Perfil de diversidade

Analizando os perfis de diversidade é possível perceber que o módulo MA01 apresenta a maior diversidade tanto no índice de Shannon ($\alpha=1$) quanto de Simpson ($\alpha=2$), seguido dos módulos MA02 e MAC, respectivamente (figura 45). Esses padrões são corroborados pelos índices de diversidade (Shannon e Simpson), equitabilidade (Pielou) e dominância, calculados e apresentados na (tabela 11).

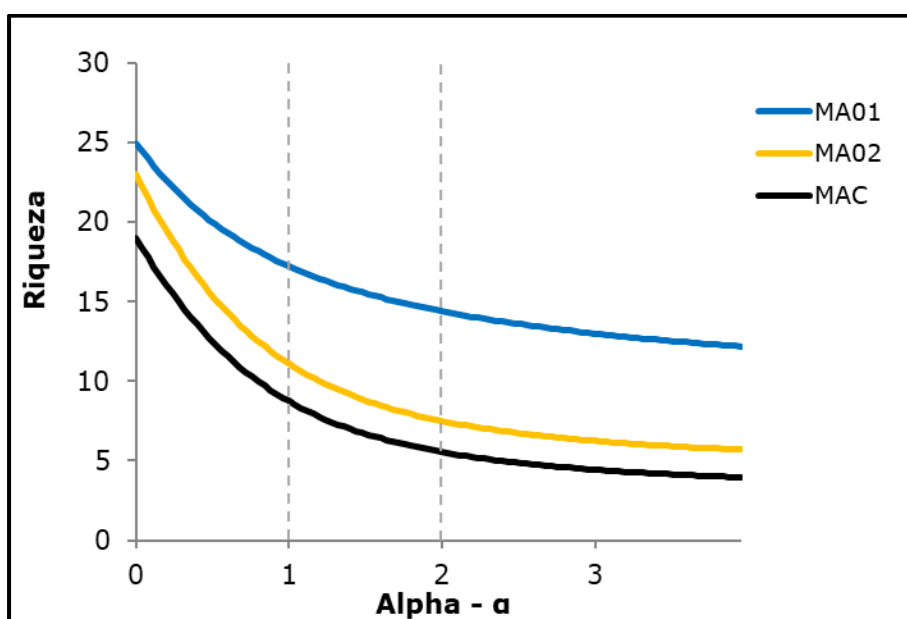


Figura 45 - Perfis de diversidade da herpetofauna entre os módulos amostrais, sendo o índice de Shannon em $\alpha=1$ e o índice de Simpson em $\alpha=2$.

Tabela 11 - Parâmetros ecológicos entre os módulos amostrais para o grupo da herpetofauna.

Parâmetros	MA01	MA02	MAC
Riqueza	25	23	19
Abundância	435	333	196
Dominância	0,07	0,13	0,18
Índice de Simpson	0,93	0,87	0,82
Índice de Shannon	2,85	2,41	2,17
Equitabilidade	0,88	0,77	0,74
Estimador Chao-1	26,50	28,00	21,50

10.1.2.5. Similaridade

Através do diagrama de nMDS observa-se uma alta sobreposição dos polígonos convexos que representam a composição de espécies das unidades amostrais (Stress 0,22; figura 46). Com a aplicação da análise de similaridade (ANOSIM) para rigor estatístico do nMDS, observa-se o valor negativo de $R=-0,09$, que corresponde a uma variação maior dentro dos grupos do que entre os grupos, com valor de $p=0,72$, que indica que não há significância estatística. Dessa forma, não é possível afirmar que há diferença na composição de espécies entre os módulos amostrais.

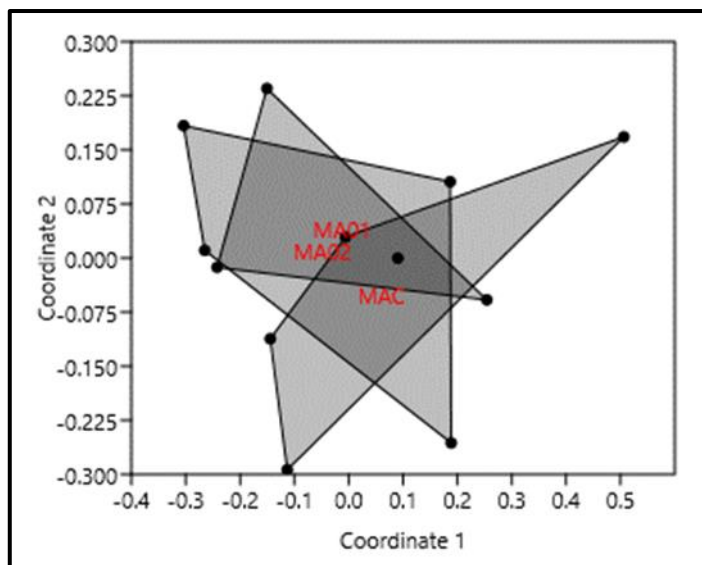


Figura 46 - Diagrama do nMDS considerando composição e abundância dos táxons da herpetofauna entre os módulos amostrais (stress = 0,22; eixo 1 = 0,49; eixo 2 = 0,11).

10.1.2.6. Sazonalidade

A partir da análise de rarefação por indivíduos entre as diferentes estações, é possível perceber que o verão e primavera foram as estações que apresentaram as maiores diversidades, seguidas do inverno e outono, respectivamente (figura 47). Não foi possível inferir entre as duas estações mais diversas qual efetivamente apresentou o maior valor para essa métrica, visto que há sobreposição entre os intervalos de confiança. Os dados brutos e outros parâmetros ecológicos calculados por estação são descritos na tabela 12.

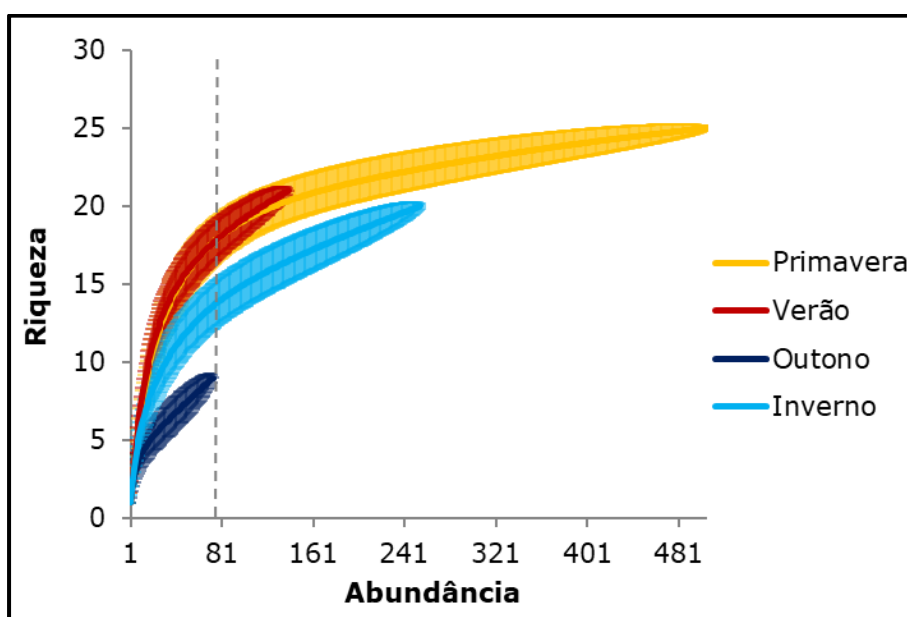


Figura 47 - Rarefação por indivíduos entre as estações do ano para o grupo da herpetofauna.

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

Parâmetros	Primavera	Verão	Outono	Inverno
Riqueza	25	21	9	20
Abundância	506	139	73	255
Dominância	0,1	0,1	0,3	0,2
Índice de Simpson	0,9	0,9	0,7	0,8
Índice de Shannon	2,7	2,7	1,5	2,2
Equitabilidade	0,8	0,9	0,7	0,7
Estimador Chao-1	27,0	28,5	19,0	30,5

Essa alta diversidade e conspicuidade de táxons observados nas estações quentes é esperada para a herpetofauna, dada as características intrínsecas de história de vida desses animais, como biologia, fisiologia e comportamento (Buckley; Jetz, 2007; Wells, 2007).

10.1.2.7. Status de conservação e ocorrência

Durante as campanhas de monitoramento de fauna não foram registrados táxons da herpetofauna considerados ameaçados de extinção em âmbito

nacional ou estadual. Uma espécie é classificada como vulnerável (VU) em âmbito internacional, a perereca-de-vidro (*Vitreorana parvula*). Cabe nota que, recentemente, por meio de marcadores moleculares, morfologia comparativa e análise de canto *Vitreorana uranoscopa* foi considerada sinonímia de *Vitreorana parvula* (Zucchetti; Castroviejo-Fisher, 2024). Neste sentido, o status de ameaça *Vitreorana parvula* deverá ser atualizado, em futuro próximo, para menos preocupante (LC), status atual de *Vitreorana uranoscopa* na IUCN (2025).

Nenhum dos táxons da herpetofauna encontra-se listado nos Planos de Ação Nacional (PANs), entretanto, *Salvator merianae* (lagarto-teiú) e *V. parvula* são mencionados nos anexos da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES), estando listados no anexo II (*i.e.*, espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção).

Em relação ao status de ocorrência dos táxons a que se tem informação, 17 são considerados endêmicos do território nacional, a exemplo de: *Proceratophrys brauni* (sapo-de-chifres), *Aplastodiscus perviridis* (perereca) e *Rhinella icterica* (sapo-cururu), enquanto seis são endêmicos do bioma Mata Atlântica (*sensu* Haddad 2013), a exemplo de *V. parvula* e *Scinax catharinae*. Ressalta-se que dentre a herpetofauna registrada foi observado um táxon exótico introduzido, a rã-touro (*Aquarana catesbeiana*).

10.1.2.8. Táxons associados a ambientes ripários

Anfíbios dependem de umidade para realizarem as trocas gasosas pelo tegumento, além da ampla maioria das espécies necessitarem de corpos d'água para a reprodução e desenvolvimento de suas formas larvais, tais como lagoas, rios, brejos ou poças. Dessa forma, entende-se que grande

parte dos táxons registrados podem utilizar os microambientes úmidos associados às áreas ripícolas seja em processo de dispersão, forrageamento, abrigo ou reprodução.

Dentro os répteis, nenhuma das cinco espécies registradas possuem associação estrita ou adaptações específicas para uso habitat ripícola.

10.1.2.9. Registros fotográficos

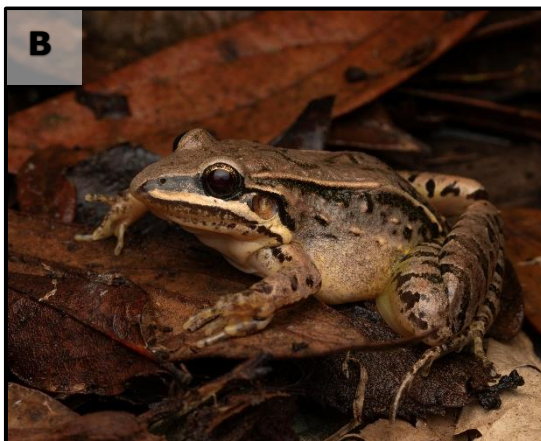
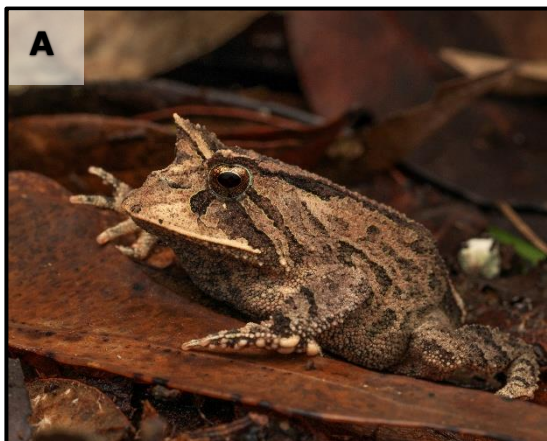




Figura 48 - Registros fotográficos da herpetofauna local.

A: *Proceratophrys boiei* (sapo-de-chifres); **B:** *Leptodactylus notoaktites* (rã-goteira); **C:** *Rhinella ornata* (sapo-cururuzinho); **D:** *Aplastodiscus albosignatus* (rã-flautinha); **E:** *Rhinella ornata* (sapo-cururuzinho); **F:** *Physalaemus lateristriga* (rã-bugio).

10.1.3. Avifauna

10.1.3.1. Composição das espécies

Durante as campanhas de monitoramento de fauna foram realizados 14.064 registros da avifauna, correspondendo a 192 táxons. Os táxons se distribuem em 21 ordens, contemplando 47 famílias.

A tabela 13 apresenta a classificação taxonômica, nome popular, campanhas e módulos amostrais onde foram realizados os registros, além de informações sobre o status de conservação e ocorrência dos táxons registrados.

Tabela 13 - Táxons da avifauna registrados durante as campanhas de monitoramento.

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Campanhas	Módulos amostrais	Status de ocorrência	Status de conservação				
						PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	Accipitriformes									
	Accipitridae									
1	<i>Accipiter striatus</i>	tauató-miúdo	7	2	BR	-	Anexo II	LC	-	LC
2	<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-cauda-curta	2 4 6	1	BR	-	Anexo II	LC	-	LC
3	<i>Geranospiza caerulescens</i>	gavião-pernilongo	P1 5	1 2	BR	-	Anexo II	LC	-	LC
4	<i>Harpagus diodon</i>	gavião-bombachinha	P1	C	BR	-	Anexo II	LC	-	LC
5	<i>Leptodon cayanensis</i>	gavião-gato	P1 2 4 6 7 8	1 2 C	BR	-	Anexo II	LC	-	LC
6	<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	P1 P2 1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	Anexo II	LC	-	LC
7	<i>Spizaetus tyrannus</i>	gavião-pega-macaco	P1 1 4	1 2	BR	-	Anexo II	LC	-	VU
	Anseriformes									
	Anatidae									
8	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	marreca-ananaí	P1 2 4 5 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
9	<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato	P2 2 4 6	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
10	<i>Dendrocygna viduata</i>	irerê	5	1	BR	-	-	LC	-	LC
	Apodiformes									
	Apodidae									
11	<i>Chaetura cinereiventris</i>	andorinhão-de-sobre-cinzento	P1	2	BR	-	-	LC	-	LC
12	<i>Chaetura meridionalis</i>	andorinhão-do-temporal	2 6 7 8	1 2	BR	-	-	LC	-	LC
13	<i>Streptoprocne zonaris</i>	taperuçu-de-coleira-branca	6 7	2	BR	-	-	LC	-	LC
	Trochilidae									
14	<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	P2 4 7 8	1 2	BR	-	Anexo II	LC	-	LC
15	<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	3	2	BR	-	Anexo II	LC	-	LC
16	<i>Florisuga fusca</i>	beija-flor-preto	P1 4 8	1 2	BR	-	Anexo II	LC	-	LC
17	<i>Leucochloris albicollis</i>	beija-flor-de-papo-branco	P1 1 2 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	Anexo II	LC	-	LC

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Campanhas	Módulos amostrais	Status de ocorrência	Status de conservação				
						PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
18	<i>Stephanoxis loddigesii</i>	beija-flor-de-topete-azul	P1 1 2 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
19	<i>Thalurania glaucopis</i>	beija-flor-de-fronte-violeta	P2 7	2 C	BR	-	Anexo II	LC	-	LC
	Caprimulgiformes									
	Caprimulgidae									
20	<i>Lurocalis semitorquatus</i>	tuju	P1 7	2	BR	-	-	LC	-	LC
21	<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau	P1 P2 2 4 5 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
	Cathartiformes									
	Cathartidae									
22	<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	1 4 6 7 8	1 2	BR, VA (N)	-	-	LC	-	LC
23	<i>Coragyps atratus</i>	urubu-preto	P1 P2 1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
	Charadriiformes									
	Charadriidae									
24	<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	P1 P2 1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
	Columbiformes									
	Columbidae									
25	<i>Columbina squammata</i>	rolinha-fogo-apagou	P1	C	BR	-	-	LC	-	LC
26	<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	P1 P2 2 3 4 6 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
27	<i>Geotrygon montana</i>	pariri	P2 4 7 8	1 C	BR	-	-	LC	-	LC
28	<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-de-testa-branca	P1 P2 2 4 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
29	<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	P1 P2 1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
30	<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega	P2 2	2	BR	-	-	LC	-	LC
31	<i>Patagioenas picazuro</i>	pomba-asa-branca	P1 P2 1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Campanhas	Módulos amostrais	Status de ocorrência	Status de conservação				
						PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	Aramidae									
46	<i>Aramus guarauna</i>	carão	P1 1 2 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
	Rallidae									
47	<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	P1 P2 1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
48	<i>Gallinula galeata</i>	galinha-d'água	P1 2 4 5 6 7 8	2 C	BR	-	-	LC	-	LC
49	<i>Pardirallus nigricans</i>	saracura-sanã	P2 6 8	2 C	BR	-	-	LC	-	LC
	Nyctibiiformes									
	Nyctibiidae									
50	<i>Nyctibius griseus</i>	urutau	P1	2	BR	-	-	LC	-	LC
	Passeriformes									
	Cardinalidae									
51	<i>Cyanoloxia glaucocaerulea</i>	azulinho	8	1	BR	-	-	LC	-	LC
	Conopophagidae									
52	<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente	P1 P2 1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
	Corvidae									
53	<i>Cyanocorax caeruleus</i>	gralha-azul	2	2	BR	-	-	-	-	LC
54	<i>Cyanocorax chrysops</i>	gralha-picaça	P1 P2 1 2 4 5 6 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
	Dendrocolaptidae									
55	<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	arapaçu-grande	P1 P2 1 2 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
56	<i>Lepidocolaptes falcinellus</i>	arapaçu-escamoso-do-sul	P1 1 2 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
57	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	P1 P2 1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Campanhas	Módulos amostrais	Status de ocorrência	Status de conservação				
						PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
58	<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	arapaçu-rajado	P1 P2 1 2 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
	Fringillidae									
59	<i>Cyanophonia cyanocephala</i>	gaturamo-rei	P1 4 6 7	1 2 C	BR	-	-	-	-	LC
60	<i>Euphonia chalybea</i>	cais-cais	P1 1 2 5 6 7	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
61	<i>Spinus magellanicus</i>	pintassilgo	P1 P2 1 2 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
	Furnariidae									
62	<i>Clibanornis dendrocolaptoides</i>	cisqueiro	P1 P2 1 2 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
63	<i>Cranioleuca obsoleta</i>	arredio-oliváceo	P1 P2 1 2 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
64	<i>Dendroma rufa</i>	limpa-folha-de-testa-baia	P1 P2 1 2 4 5 6 7	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
65	<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	P1 P2 1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
66	<i>Heliobletus contaminatus</i>	trepadorzinho	4 6	1 2	BR	-	-	LC	-	LC
67	<i>Leptasthenura setaria</i>	grimpeiro	P1 P2 1 2 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
68	<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca	P2 1 4 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
69	<i>Synallaxis cinerascens</i>	pi-puí	P1 P2 1 2 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
70	<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	P1 1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
71	<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	P1 P2 1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
72	<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	trepador-quiete	P2 1 2 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
	Hirundinidae									
73	<i>Progne chalybea</i>	andorinha-grande	2	1	BR	-	-	LC	-	LC
74	<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	P1 6 8	1 C	BR	-	-	LC	-	LC

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Campanhas	Módulos amostrais	Status de ocorrência	Status de conservação				
						PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
75	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	P1 P2 2 3 6 7 8	1 2 C	BR, VI (S)	-	-	LC	-	LC
76	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	P1 2 4 6 7	1 C	BR	-	-	LC	-	LC
77	<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	andorinha-de-sobre-branco	P2 6	1 C	BR	-	-	LC	-	LC
	Icteridae									
78	<i>Agelaioides badius</i>	asa-de-telha	P2 7 8	2 C	BR	-	-	LC	-	LC
79	<i>cacicus chrysopterus</i>	tecelão	P1 P2 1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
80	<i>Cacicus haemorrhous</i>	guaxe	P1 P2 1 2 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
81	<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	P1 P2 1 2 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
82	<i>Molothrus oryzivorus</i>	iraúna-grande	6	C	BR	-	-	LC	-	LC
83	<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	chupim-do-brejo	P2	2	BR	-	-	LC	-	LC
	Mimidae									
84	<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	P2 3 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
	Parulidae									
85	<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	P1 P2 1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
86	<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra	P1 P2 3 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
87	<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	pula-pula-assobiador	P1 P2 1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
88	<i>Setophaga pitaiyumi</i>	mariquita	P1 P2 1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
	Passerellidae									
89	<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	P1	C	BR	-	-	LC	-	LC
90	<i>Arremon semitorquatus</i>	tico-tico-do-mato	P2	2	BR, En	-	-	LC	-	LC
91	<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	P1 P2 1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Campanhas	Módulos amostrais	Status de ocorrência	Status de conservação				
						PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	Pipridae									
92	<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	P1 P2 1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
	Platyrinchidae									
93	<i>Platyrinchus mystaceus</i>	patinho	1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
	Rhynchocyclidae									
94	<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	P1 1 3 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
95	<i>Mionectes rufiventris</i>	abre-asa-de-cabeça-cinza	P2 4	1 C	BR	-	-	LC	-	LC
96	<i>Phylloscartes ventralis</i>	borboletinha-do-mato	P1 P2 1 2 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
97	<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i>	tororó	P1 P2 1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
98	<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	bico-chato-de-orelha-preta	P1 1 2 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
	Scleruridae									
99	<i>Sclerurus scansor</i>	vira-folha	P1 P2 1 2 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
	Thamnophilidae									
100	<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa	P2 1 2 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
101	<i>Pyriglena leucoptera</i>	papa-taoca-do-sul	3	1	BR	-	-	LC	-	LC
102	<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata	P1 P2 1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
103	<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	choca-de-chapéu-vermelho	P1 P2 4 6 8	1 2	BR	-	-	LC	-	LC
	Thraupidae									
104	<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	3	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
105	<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho	1 2 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Campanhas	Módulos amostrais	Status de ocorrência	Status de conservação				
						PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
106	<i>Coryphospingus cucullatus</i>	tico-tico-rei	P2 8	C	BR	-	-	LC	-	LC
107	<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	1 2 5 6 7 8	1 2	BR	-	-	LC	-	LC
108	<i>Haplospiza unicolor</i>	cigarra-bambu	5 6 7	C	BR	-	-	LC	-	LC
109	<i>Hemithraupis guira</i>	saíra-de-papo-preto	P1 P2 1 2 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
110	<i>Microspingus cabanisi</i>	quete-do-sul	P1 P2 1 2 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
111	<i>Pipraeidea melanonota</i>	saíra-viúva	P1 1 2 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
112	<i>Rauenia bonariensis</i>	sanhaço-papa-laranja	2 5	2	BR	-	-	-	-	LC
113	<i>Saltator maxillosus</i>	bico-grosso	P1 1 2 4 5 6 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
114	<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	P1 P2 1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
115	<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	P1 P2 1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
116	<i>Sicalis luteola</i>	tipio	P2	C	BR	-	-	LC	-	LC
117	<i>Sporophila caerulea</i>	coleirinho	P1 4 5 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
118	<i>Stephanophorus diadematus</i>	sanhaço-frade	P1 1 2 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
119	<i>Stelpnia preciosa</i>	saíra-preciosa	P1 P2 1 2 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	-	-	LC
120	<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	P1 P2 1 2 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
121	<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	4 7	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
122	<i>Thlypopsis pyrrhocomma</i>	cabecinha-castanha	P1 1 2 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
123	<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzento	P1 P2 3 4 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	-	-	LC
124	<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete	P2 1 2 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Campanhas	Módulos amostrais	Status de ocorrência	Status de conservação				
						PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
125	<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	P2 4 5	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
	Tityridae									
126	<i>Pachyramphus castaneus</i>	caneleiro	1 2 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
127	<i>Pachyramphus polychopterus</i>	caneleiro-preto	P1 P2 3 4 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
128	<i>Pachyramphus validus</i>	caneleiro-de-chapéu-preto	P1 P2 1 4 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
129	<i>Pachyramphus viridis</i>	caneleiro-verde	P1 1 2 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
130	<i>Schiffornis virescens</i>	flautim	P2 4 7	1 2	BR	-	-	LC	-	LC
	Troglodytidae									
131	<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	P1 P2 1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	-	-	LC
	Turdidae									
132	<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	P1 P2 1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
133	<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	P1 P2 1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
134	<i>Turdus flavipes</i>	sabiá-una	3 4 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
135	<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	P2 2 3 4 6	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
136	<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	P1 P2 1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
137	<i>Turdus subalaris</i>	sabiá-ferreiro	P1 4 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
	Tyrannidae									
138	<i>Attila phoenicurus</i>	capitão-castanho	P2	C	BR	-	-	LC	-	LC
139	<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	P1 P2 1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
140	<i>Contopus cinereus</i>	papa-moscas-cinzento	P1 1 2 4 5 6 7 8	2 C	BR	-	-	LC	-	LC

Vireonidae

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Campanhas	Módulos amostrais	Status de ocorrência	Status de conservação				
						PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
160	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	P1 P2 1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
161	<i>Hylophilus poicilotis</i>	verdinho-coroado	P1 1 2 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
162	<i>Vireo chivi</i>	juruviara	P1 P2 3 4 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
	Xenopidae									
163	<i>Xenops minutus</i>	bico-virado-miúdo	3	1	BR	-	-	LC	-	LC
164	<i>Xenops rutilans</i>	bico-virado-carijó	3	1 2	BR	-	-	-	-	LC
	Pelecaniformes									
	Ardeidae									
165	<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	P1 4 5	1 2	BR	-	-	LC	-	LC
166	<i>Butorides striata</i>	socozinho	7	C	BR	-	-	LC	-	LC
167	<i>Nycticorax nycticorax</i>	socó-dorminhoco	P2	C	BR	-	-	LC	-	LC
168	<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-faceira	P1 P2 1 2 4 6	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
	Threskiornithidae									
169	<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	coró-coró	1 2 3 4 5 7 8	1 C	BR	-	-	LC	-	LC
170	<i>Phimosus infuscatus</i>	tapicuru	P1 P2 1 2 4 5 7 8	1 C	BR	-	-	LC	-	LC
171	<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca	P1 P2 2 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
	Piciformes									
	Picidae									
172	<i>Campephilus robustus</i>	pica-pau-rei	P2 5 6 7	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
173	<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	P1 P2 1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
174	<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	P1 2 3 4 5 6 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Campanhas	Módulos amostrais	Status de ocorrência	Status de conservação				
						PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
175	<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	P1 P2 1 2 4 7 8	1 2 C	BR	-	-	-	-	LC
176	<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	P1 1 2 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
177	<i>Melanerpes flavifrons</i>	benedito-de-testa-amarela	P2	1	BR	-	-	LC	-	LC
178	<i>Piculus aurulentus</i>	pica-pau-dourado	P1 P2 1 2 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	NT	-	LC
179	<i>Picumnus temminckii</i>	picapauzinho-de-coleira	P2 1 2 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
180	<i>Veniliornis spilogaster</i>	pica-pau-verde-carijó	P1 P2 1 2 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
	Ramphastidae									
181	<i>Ramphastos dicolorus</i>	tucano-de-bico-verde	P1 P2 2 4 6 7 8	1 2 C	BR	-	Anexo III	LC	-	LC
	Psittaciformes									
	Psittacidae									
182	<i>Brotogeris tirica</i>	periquito-rico	P2 1 2 4 6 8	1 2	BR, En	-	Anexo II	LC	-	LC
183	<i>Myiopsitta monachus</i>	caturrita	5	1	BR	-	Anexo II	LC	-	LC
184	<i>Pionopsitta pileata</i>	cuiú-cuiú	1 2 4 5 6	1 2 C	BR	-	Anexo I	LC	-	LC
185	<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca-verde	2 4 6 7 8	1 2 C	BR	-	Anexo II	LC	-	LC
186	<i>Pyrrhura frontalis</i>	tiriba-de-testa-vermelha	4 5 6 7	2 C	BR	-	Anexo II	LC	-	LC
	Strigiformes									
	Strigidae									
187	<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	3 4 5 7 8	1 C	BR	-	Anexo II	LC	-	LC
188	<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	P1 5	2	BR	-	-	LC	-	LC
189	<i>Megascops sanctaecatarinae</i>	corujinha-do-sul	P2 1 2 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
	Suliformes									
	Anhingidae									
190	<i>Anhinga anhinga</i>	biguatinga	P1	1	BR	-	-	LC	-	LC

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Campanhas	Módulos amostrais	Status de ocorrência	Status de conservação				
						PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	Tinamiformes									
	Tinamidae									
191	<i>Crypturellus obsoletus</i>	inhambuquaçu	P1 P2 1 2 3 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC
	Trogoniformes									
	Trogonidae									
192	<i>Trogon surrucura</i>	surucuá-variado	P1 P2 1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 C	BR	-	-	LC	-	LC

Legendas: **Campanhas:** P1: campanha pré-obra 1; P2: campanha pré-obra 2. **Módulos amostrais:** 1: MA01; 2: MA02; C: MAC. **Status de ocorrência:** 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. **Status 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. **Referências bibliográficas:** CITES: Instrução Normativa MMA nº 4/2020. Internacional: IUCN, 2025; Nacional: Portaria MMA nº 148/2022; Estadual: Decreto nº 6040, de 05 de junho de 2024.

10.1.3.2. Abundância absoluta e relativa

Considerando a representatividade das famílias amostradas, Tyrannidae apresentou os maiores valores de riqueza e abundância ($S=22$; $n=1759$), seguida de Thraupidae ($S=22$; $n=1293$) (figura 49). A tabela 14 apresenta a abundância absoluta e relativa dos táxons e famílias registradas.

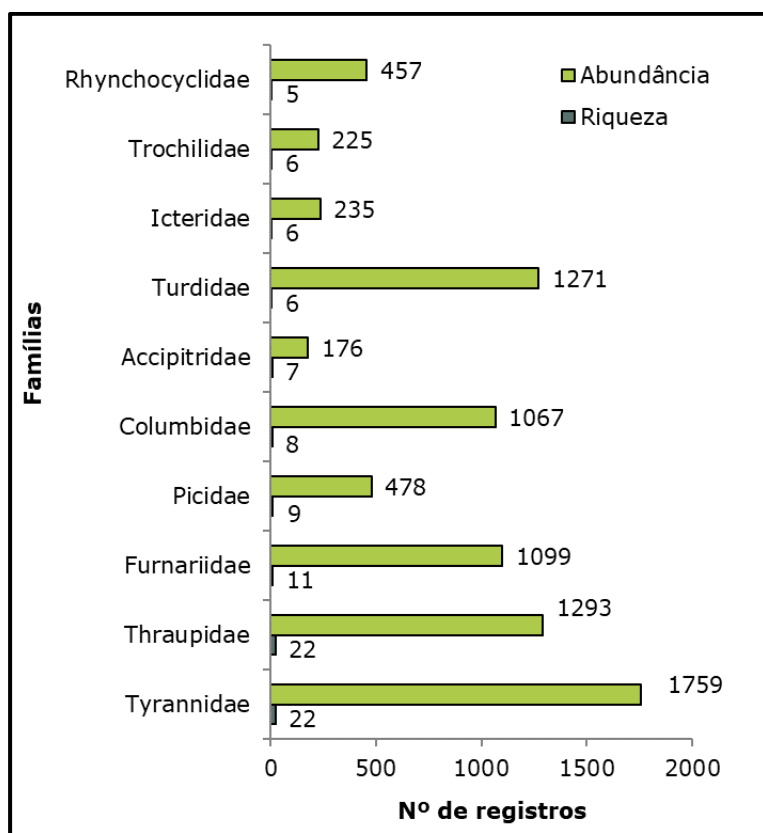


Figura 49 - Abundância e riqueza das famílias mais representativas da avifauna registradas durante o monitoramento de fauna.

Tabela 14 - Abundância absoluta e relativa de táxons da avifauna registrados entre os módulos amostrais durante o monitoramento de fauna.

Táxon	Módulos amostrais						Total geral	%
	MA01	%	MA02	%	MAC	%		
Accipitriformes	65	0,5	51	0,4	60	0,4	176	1,3
Accipitridae	65	0,5	51	0,4	60	0,4	176	1,3
<i>Accipiter striatus</i>	-	-	2	0	-	-	2	0
<i>Buteo brachyurus</i>	4	0	-	-	-	-	4	0
<i>Geranospiza caerulescens</i>	2	0	1	0	-	-	3	0
<i>Harpagus diodon</i>	-	-	-	-	1	0	1	0
<i>Leptodon cayanensis</i>	8	0,1	4	0	2	0	14	0,1
<i>Rupornis magnirostris</i>	47	0,3	35	0,2	57	0,4	139	1
<i>Spizaetus tyrannus</i>	4	0	9	0,1	-	-	13	0,1
Anseriformes	6	0	5	0	11	0,1	22	0,2
Anatidae	6	0	5	0	11	0,1	22	0,2
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	3	0	3	0	9	0,1	15	0,1
<i>Cairina moschata</i>	2	0	2	0	2	0	6	0
<i>Dendrocygna viduata</i>	1	0	-	-	-	-	1	0
Apodiformes	83	0,6	88	0,6	64	0,5	235	1,7
Apodidae	4	0	6	0	-	-	10	0,1
<i>Chaetura cinereiventris</i>	-	-	2	0	-	-	2	0
<i>Chaetura meridionalis</i>	4	0	1	0	-	-	5	0
<i>Streptoprocne zonaris</i>	-	-	3	0	-	-	3	0
Trochilidae	79	0,6	82	0,6	64	0,5	225	1,6
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	2	0	3	0	-	-	5	0
<i>Eupetomena macroura</i>	-	-	1	0	-	-	1	0
<i>Florisuga fusca</i>	3	0	3	0	-	-	6	0
<i>Leucochloris albicollis</i>	7	0	15	0,1	16	0,1	38	0,3
<i>Stephanoxis loddigesii</i>	67	0,5	59	0,4	47	0,3	173	1,2

Táxon	Módulos amostrais						Total geral	%
	MA01	%	MA02	%	MAC	%		
<i>Thalurania glaucopsis</i>	-	-	1	0	1	0	2	0
Caprimulgiformes	3	0	13	0,1	3	0	19	0,1
Caprimulgidae	3	0	13	0,1	3	0	19	0,1
<i>Lurocalis semitorquatus</i>	-	-	6	0	-	-	6	0
<i>Nyctidromus albicollis</i>	3	0	7	0	3	0	13	0,1
Cathartiformes	12	0,1	28	0,2	33	0,2	73	0,5
Cathartidae	12	0,1	28	0,2	33	0,2	73	0,5
<i>Cathartes aura</i>	1	0	6	0	-	-	7	0
<i>Coragyps atratus</i>	11	0,1	22	0,2	33	0,2	66	0,5
Charadriiformes	26	0,2	27	0,2	96	0,7	149	1,1
Charadriidae	26	0,2	27	0,2	96	0,7	149	1,1
<i>Vanellus chilensis</i>	26	0,2	27	0,2	96	0,7	149	1,1
Columbiformes	366	2,6	257	1,8	444	3,2	1067	7,6
Columbidae	366	2,6	257	1,8	444	3,2	1067	7,6
<i>Columbina squammata</i>	-	-	-	-	1	0	1	0
<i>Columbina talpacoti</i>	1	0	3	0	15	0,1	19	0,1
<i>Geotrygon montana</i>	7	0	-	-	1	0	8	0,1
<i>Leptotila rufaxilla</i>	24	0,2	6	0	29	0,2	59	0,4
<i>Leptotila verreauxi</i>	215	1,5	116	0,8	193	1,4	524	3,7
<i>Patagioenas cayennensis</i>	-	-	3	0	-	-	3	0
<i>Patagioenas picazuro</i>	114	0,8	126	0,9	190	1,4	430	3,1
<i>Zenaida auriculata</i>	5	0	3	0	15	0,1	23	0,2
Coraciiformes	7	0	1	0	26	0,2	34	0,2
Alcedinidae	7	0	1	0	26	0,2	34	0,2
<i>Chloroceryle amazona</i>	-	-	1	0	2	0	3	0
<i>Megaceryle torquata</i>	7	0	-	-	24	0,2	31	0,2
Cuculiformes	52	0,4	44	0,3	19	0,1	115	0,8

Táxon	Módulos amostrais						Total geral	%
	MA01	%	MA02	%	MAC	%		
Cuculidae	52	0,4	44	0,3	19	0,1	115	0,8
<i>Crotophaga ani</i>	-	-	2	0	2	0	4	0
<i>Dromococcyx pavoninus</i>	18	0,1	-	-	-	-	18	0,1
<i>Guira guira</i>	6	0	7	0	4	0	17	0,1
<i>Piaya cayana</i>	23	0,2	24	0,2	5	0	52	0,4
<i>Tapera naevia</i>	5	0	11	0,1	8	0,1	24	0,2
Falconiformes	38	0,3	29	0,2	103	0,7	170	1,2
Falconidae	38	0,3	29	0,2	103	0,7	170	1,2
<i>Caracara plancus</i>	6	0	9	0,1	11	0,1	26	0,2
<i>Falco peregrinus</i>	2	0	-	-	-	-	2	0
<i>Micrastur ruficollis</i>	1	0	-	-	3	0	4	0
<i>Micrastur semitorquatus</i>	-	-	6	0	3	0	9	0,1
<i>Milvago chimachima</i>	29	0,2	14	0,1	86	0,6	129	0,9
Galliformes	10	0,1	16	0,1	26	0,2	52	0,4
Cracidae	10	0,1	16	0,1	26	0,2	52	0,4
<i>Penelope obscura</i>	10	0,1	16	0,1	26	0,2	52	0,4
Gruiformes	24	0,2	40	0,3	14	0,1	78	0,6
Aramidae	10	0,1	2	0	1	0	13	0,1
<i>Aramus guarauna</i>	10	0,1	2	0	1	0	13	0,1
Rallidae	14	0,1	38	0,3	13	0,1	65	0,5
<i>Aramides saracura</i>	14	0,1	7	0	7	0	28	0,2
<i>Gallinula galeata</i>	-	-	29	0,2	5	0	34	0,2
<i>Pardirallus nigricans</i>	-	-	2	0	1	0	3	0
Nyctibiiformes	-	-	1	0	-	-	1	0
Nyctibiidae	-	-	1	0	-	-	1	0
<i>Nyctibius griseus</i>	-	-	1	0	-	-	1	0
Passeriformes	3619	25,7	3725	26,5	3645	25,9	10989	78,1

Táxon	Módulos amostrais						Total geral	%
	MA01	%	MA02	%	MAC	%		
Cardinalidae	4	0	-	-	-	-	4	0
<i>Cyanoloxia glaucocaerulea</i>	4	0	-	-	-	-	4	0
Conopophagidae	35	0,2	45	0,3	49	0,3	129	0,9
<i>Conopophaga lineata</i>	35	0,2	45	0,3	49	0,3	129	0,9
Corvidae	19	0,1	15	0,1	10	0,1	44	0,3
<i>Cyanocorax caeruleus</i>	-	-	1	0	-	-	1	0
<i>Cyanocorax chrysops</i>	19	0,1	14	0,1	10	0,1	43	0,3
Dendrocolaptidae	284	2	296	2,1	204	1,5	784	5,6
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	103	0,7	86	0,6	95	0,7	284	2
<i>Lepidocolaptes falcinellus</i>	13	0,1	27	0,2	9	0,1	49	0,3
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	140	1	126	0,9	75	0,5	341	2,4
<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	28	0,2	57	0,4	25	0,2	110	0,8
Fringillidae	4	0	35	0,2	23	0,2	62	0,4
<i>Cyanophonia cyanocephala</i>	2	0	6	0	7	0	15	0,1
<i>Euphonia chalybea</i>	1	0	3	0	6	0	10	0,1
<i>Spinus magellanicus</i>	1	0	26	0,2	10	0,1	37	0,3
Furnariidae	250	1,8	389	2,8	460	3,3	1099	7,8
<i>Clibanornis dendrocolaptoides</i>	8	0,1	37	0,3	42	0,3	87	0,6
<i>Cranioleuca obsoleta</i>	34	0,2	31	0,2	29	0,2	94	0,7
<i>Dendroma rufa</i>	8	0,1	16	0,1	30	0,2	54	0,4
<i>Furnarius rufus</i>	12	0,1	38	0,3	46	0,3	96	0,7
<i>Heliobletus contaminatus</i>	8	0,1	3	0	-	-	11	0,1
<i>Leptasthenura setaria</i>	9	0,1	105	0,7	116	0,8	230	1,6
<i>Lochmias nematura</i>	11	0,1	1	0	12	0,1	24	0,2
<i>Synallaxis cinerascens</i>	94	0,7	65	0,5	65	0,5	224	1,6
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	14	0,1	13	0,1	36	0,3	63	0,4
<i>Synallaxis spixi</i>	30	0,2	49	0,3	49	0,3	128	0,9

Táxon	Módulos amostrais						Total geral	%
	MA01	%	MA02	%	MAC	%		
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	22	0,2	31	0,2	35	0,2	88	0,6
Hirundinidae	18	0,1	3	0	25	0,2	46	0,3
<i>Progne chalybea</i>	1	0	-	-	-	-	1	0
<i>Progne tapera</i>	1	0	-	-	2	0	3	0
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	12	0,1	3	0	11	0,1	26	0,2
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	3	0	-	-	11	0,1	14	0,1
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	1	0	-	-	1	0	2	0
Icteridae	101	0,7	64	0,5	70	0,5	235	1,7
<i>Agelaioides badius</i>	-	-	2	0	2	0	4	0
<i>cacicus chrysopterus</i>	30	0,2	25	0,2	24	0,2	79	0,6
<i>Cacicus haemorrhous</i>	67	0,5	34	0,2	34	0,2	135	1
<i>Molothrus bonariensis</i>	4	0	1	0	9	0,1	14	0,1
<i>Molothrus oryzivorus</i>	-	-	-	-	1	0	1	0
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	-	-	2	0	-	-	2	0
Mimidae	1	0	2	0	2	0	5	0
<i>Mimus saturninus</i>	1	0	2	0	2	0	5	0
Parulidae	563	4	547	3,9	490	3,5	1600	11,4
<i>Basileuterus culicivorus</i>	86	0,6	88	0,6	127	0,9	301	2,1
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	10	0,1	13	0,1	1	0	24	0,2
<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	286	2	308	2,2	265	1,9	859	6,1
<i>Setophaga pitaiayumi</i>	181	1,3	138	1	97	0,7	416	3
Passerellidae	58	0,4	130	0,9	188	1,3	376	2,7
<i>Ammodramus humeralis</i>	-	-	-	-	3	0	3	0
<i>Arremon semitorquatus</i>	-	-	1	0	-	-	1	0
<i>Zonotrichia capensis</i>	58	0,4	129	0,9	185	1,3	372	2,6
Pipridae	15	0,1	129	0,9	24	0,2	168	1,2
<i>Chiroxiphia caudata</i>	15	0,1	129	0,9	24	0,2	168	1,2

Táxon	Módulos amostrais						Total geral	%
	MA01	%	MA02	%	MAC	%		
Platyrinchidae	5	0	34	0,2	9	0,1	48	0,3
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	5	0	34	0,2	9	0,1	48	0,3
Rhynchocyclidae	218	1,6	106	0,8	133	0,9	457	3,2
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	14	0,1	10	0,1	30	0,2	54	0,4
<i>Mionectes rufiventris</i>	2	0	-	-	2	0	4	0
<i>Phylloscartes ventralis</i>	113	0,8	65	0,5	57	0,4	235	1,7
<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i>	79	0,6	11	0,1	5	0	95	0,7
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	10	0,1	20	0,1	39	0,3	69	0,5
Scleruridae	50	0,4	51	0,4	3	0	104	0,7
<i>Sclerurus scansor</i>	50	0,4	51	0,4	3	0	104	0,7
Thamnophilidae	71	0,5	90	0,6	59	0,4	220	1,6
<i>Dysithamnus mentalis</i>	10	0,1	18	0,1	2	0	30	0,2
<i>Pyriglena leucoptera</i>	1	0	-	-	-	-	1	0
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	57	0,4	62	0,4	57	0,4	176	1,3
<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	3	0	10	0,1	-	-	13	0,1
Thraupidae	405	2,9	367	2,6	521	3,7	1293	9,2
<i>Coereba flaveola</i>	7	0	5	0	1	0	13	0,1
<i>Conirostrum speciosum</i>	3	0	14	0,1	19	0,1	36	0,3
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	-	-	-	-	2	0	2	0
<i>Dacnis cayana</i>	9	0,1	8	0,1	-	-	17	0,1
<i>Haplospiza unicolor</i>	-	-	-	-	7	0	7	0
<i>Hemithraupis guira</i>	6	0	2	0	30	0,2	38	0,3
<i>Microspingus cabanisi</i>	28	0,2	23	0,2	27	0,2	78	0,6
<i>Pipraeidea melanonota</i>	11	0,1	30	0,2	10	0,1	51	0,4
<i>Rauenia bonariensis</i>	-	-	2	0	-	-	2	0
<i>Saltator maxillosus</i>	2	0	1	0	17	0,1	20	0,1
<i>Saltator similis</i>	89	0,6	23	0,2	88	0,6	200	1,4

Táxon	Módulos amostrais						Total geral	%
	MA01	%	MA02	%	MAC	%		
<i>Sicalis flaveola</i>	5	0	3	0	43	0,3	51	0,4
<i>Sicalis luteola</i>	-	-	-	-	1	0	1	0
<i>Sporophila caerulea</i>	7	0	25	0,2	24	0,2	56	0,4
<i>Stephanophorus diadematus</i>	51	0,4	17	0,1	9	0,1	77	0,5
<i>Stilpnia preciosa</i>	50	0,4	65	0,5	38	0,3	153	1,1
<i>Tachyphonus coronatus</i>	37	0,3	24	0,2	62	0,4	123	0,9
<i>Tersina viridis</i>	1	0	2	0	1	0	4	0
<i>Thlypopsis pyrrhocoma</i>	13	0,1	22	0,2	29	0,2	64	0,5
<i>Thraupis sayaca</i>	71	0,5	78	0,6	76	0,5	225	1,6
<i>Trichothraupis melanops</i>	13	0,1	20	0,1	35	0,2	68	0,5
<i>Volatinia jacarina</i>	2	0	3	0	2	0	7	0
Tityridae	55	0,4	62	0,4	104	0,7	221	1,6
<i>Pachyramphus castaneus</i>	2	0	1	0	43	0,3	46	0,3
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	28	0,2	10	0,1	12	0,1	50	0,4
<i>Pachyramphus validus</i>	21	0,1	25	0,2	23	0,2	69	0,5
<i>Pachyramphus viridis</i>	2	0	23	0,2	26	0,2	51	0,4
<i>Schiffornis virescens</i>	2	0	3	0	-	-	5	0
Troglodytidae	44	0,3	154	1,1	81	0,6	279	2
<i>Troglodytes musculus</i>	44	0,3	154	1,1	81	0,6	279	2
Turdidae	514	3,7	413	2,9	344	2,4	1271	9
<i>Turdus albicollis</i>	156	1,1	150	1,1	67	0,5	373	2,7
<i>Turdus amaurochalinus</i>	109	0,8	87	0,6	115	0,8	311	2,2
<i>Turdus flavipes</i>	9	0,1	19	0,1	5	0	33	0,2
<i>Turdus leucomelas</i>	11	0,1	9	0,1	5	0	25	0,2
<i>Turdus rufiventris</i>	210	1,5	141	1	150	1,1	501	3,6
<i>Turdus subalaris</i>	19	0,1	7	0	2	0	28	0,2
Tyrannidae	599	4,3	545	3,9	615	4,4	1759	12,5

Táxon	Módulos amostrais						Total geral	%
	MA01	%	MA02	%	MAC	%		
<i>Attila phoenicurus</i>	-	-	-	-	1	0	1	0
<i>Camptostoma obsoletum</i>	55	0,4	48	0,3	81	0,6	184	1,3
<i>Contopus cinereus</i>	-	-	2	0	55	0,4	57	0,4
<i>Elaenia mesoleuca</i>	95	0,7	77	0,5	61	0,4	233	1,7
<i>Elaenia parvirostris</i>	16	0,1	24	0,2	26	0,2	66	0,5
<i>Empidonomus varius</i>	9	0,1	7	0	10	0,1	26	0,2
<i>Lathrotriccus euleri</i>	91	0,6	21	0,1	36	0,3	148	1,1
<i>Legatus leucophaeus</i>	-	-	2	0	-	-	2	0
<i>Machetornis rixosa</i>	-	-	-	-	1	0	1	0
<i>Megarynchus pitangua</i>	39	0,3	35	0,2	29	0,2	103	0,7
<i>Myiarchus swainsoni</i>	52	0,4	13	0,1	38	0,3	103	0,7
<i>Myiodynastes maculatus</i>	75	0,5	60	0,4	45	0,3	180	1,3
<i>Myiopagis caniceps</i>	3	0	7	0	33	0,2	43	0,3
<i>Myiophobus fasciatus</i>	6	0	28	0,2	6	0	40	0,3
<i>Myiozetetes similis</i>	1	0	2	0	2	0	5	0
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	-	-	2	0	-	-	2	0
<i>Phyllomyias virescens</i>	5	0	8	0,1	12	0,1	25	0,2
<i>Pitangus sulphuratus</i>	128	0,9	152	1,1	134	1	414	2,9
<i>Serpophaga subcristata</i>	1	0	26	0,2	-	-	27	0,2
<i>Tyranniscus burmeisteri</i>	-	-	2	0	11	0,1	13	0,1
<i>Tyrannus melancholicus</i>	19	0,1	29	0,2	34	0,2	82	0,6
<i>Tyrannus savana</i>	4	0	-	-	-	-	4	0
Vireonidae	304	2,2	247	1,8	231	1,6	782	5,6
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	231	1,6	208	1,5	184	1,3	623	4,4
<i>Hylophilus poicilotis</i>	13	0,1	11	0,1	12	0,1	36	0,3
<i>Vireo chivi</i>	60	0,4	28	0,2	35	0,2	123	0,9
Xenopidae	2	0	1	0	-	-	3	0

Táxon	Módulos amostrais						Total geral	%
	MA01	%	MA02	%	MAC	%		
<i>Xenops minutus</i>	1	0	-	-	-	-	1	0
<i>Xenops rutilans</i>	1	0	1	0	-	-	2	0
Pelecaniformes	28	0,2	12	0,1	22	0,2	62	0,4
Ardeidae	12	0,1	3	0	4	0	19	0,1
<i>Bubulcus ibis</i>	7	0	1	0	-	-	8	0,1
<i>Butorides striata</i>	-	-	-	-	1	0	1	0
<i>Nycticorax nycticorax</i>	-	-	-	-	1	0	1	0
<i>Syrigma sibilatrix</i>	5	0	2	0	2	0	9	0,1
Threskiornithidae	16	0,1	9	0,1	18	0,1	43	0,3
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	7	0	-	-	2	0	9	0,1
<i>Phimosus infuscatus</i>	6	0	-	-	6	0	12	0,1
<i>Theristicus caudatus</i>	3	0	9	0,1	10	0,1	22	0,2
Piciformes	158	1,1	182	1,3	152	1,1	492	3,5
Picidae	152	1,1	177	1,3	149	1,1	478	3,4
<i>Campephilus robustus</i>	1	0	1	0	6	0	8	0,1
<i>Colaptes campestris</i>	17	0,1	53	0,4	27	0,2	97	0,7
<i>Colaptes melanochloros</i>	6	0	7	0	8	0,1	21	0,1
<i>Dryocopus lineatus</i>	10	0,1	12	0,1	5	0	27	0,2
<i>Melanerpes candidus</i>	10	0,1	9	0,1	7	0	26	0,2
<i>Melanerpes flavifrons</i>	2	0	-	-	-	-	2	0
<i>Piculus aurulentus</i>	17	0,1	42	0,3	29	0,2	88	0,6
<i>Picumnus temminckii</i>	9	0,1	6	0	7	0	22	0,2
<i>Veniliornis spilogaster</i>	80	0,6	47	0,3	60	0,4	187	1,3
Ramphastidae	6	0	5	0	3	0	14	0,1
<i>Ramphastos dicolorus</i>	6	0	5	0	3	0	14	0,1
Psittaciformes	10	0,1	36	0,3	10	0,1	56	0,4
Psittacidae	10	0,1	36	0,3	10	0,1	56	0,4

Táxon	Módulos amostrais						Total geral	%
	MA01	%	MA02	%	MAC	%		
<i>Brotogetis tirica</i>	3	0	10	0,1	-	-	13	0,1
<i>Myiopsitta monachus</i>	1	0	-	-	-	-	1	0
<i>Pionopsitta pileata</i>	4	0	19	0,1	5	0	28	0,2
<i>Pionus maximiliani</i>	2	0	3	0	3	0	8	0,1
<i>Pyrrhura frontalis</i>	-	-	4	0	2	0	6	0
Strigiformes	3	0	3	0	13	0,1	19	0,1
Strigidae	3	0	3	0	13	0,1	19	0,1
<i>Athene cunicularia</i>	1	0	-	-	6	0	7	0
<i>Megascops choliba</i>	-	-	2	0	-	-	2	0
<i>Megascops sanctaecatarinae</i>	2	0	1	0	7	0	10	0,1
Suliformes	1	0	-	-	-	-	1	0
Anhingidae	1	0	-	-	-	-	1	0
<i>Anhinga anhinga</i>	1	0	-	-	-	-	1	0
Tinamiformes	19	0,1	13	0,1	9	0,1	41	0,3
Tinamidae	19	0,1	13	0,1	9	0,1	41	0,3
<i>Crypturellus obsoletus</i>	19	0,1	13	0,1	9	0,1	41	0,3
Trogoniformes	60	0,4	80	0,6	73	0,5	213	1,5
Trogonidae	60	0,4	80	0,6	73	0,5	213	1,5
<i>Trogon surrucura</i>	60	0,4	80	0,6	73	0,5	213	1,5
Total Geral	4590	32,6	4651	33,1	4823	34,3	14064	100

10.1.3.3. Índice Pontual de Abundância – IPA

Na análise do índice pontual de abundância (IPA) para a avifauna observada na região, as espécies que apresentaram os maiores valores foram *Myiothlypis leucoblephara* (pula-pula-assobiador) (n=483) e *Cyclarhis gujanensis* (pitiguari) (n=314), com 0,53 e 0,35 no valor do IPA, respectivamente (figura 50).

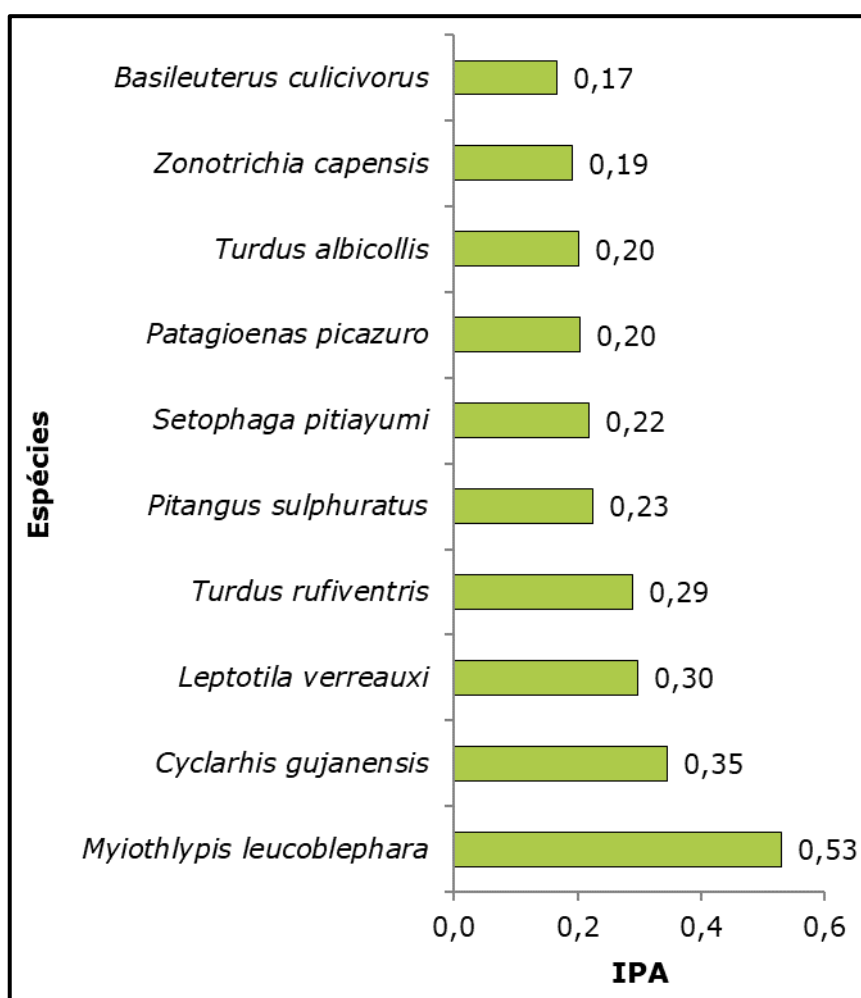


Figura 50 - Índices pontuais de abundância (IPA) para as espécies que apresentaram os 10 maiores valores de IPA.

10.1.3.4. 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 (figura 51). Assim como para o método de pontos escuta e IPA, as espécies mais frequentes foram *Myiothlypis leucoblephara* (pula-pula-assobiador) e *Cyclarhis gujanensis* (pitiguari).

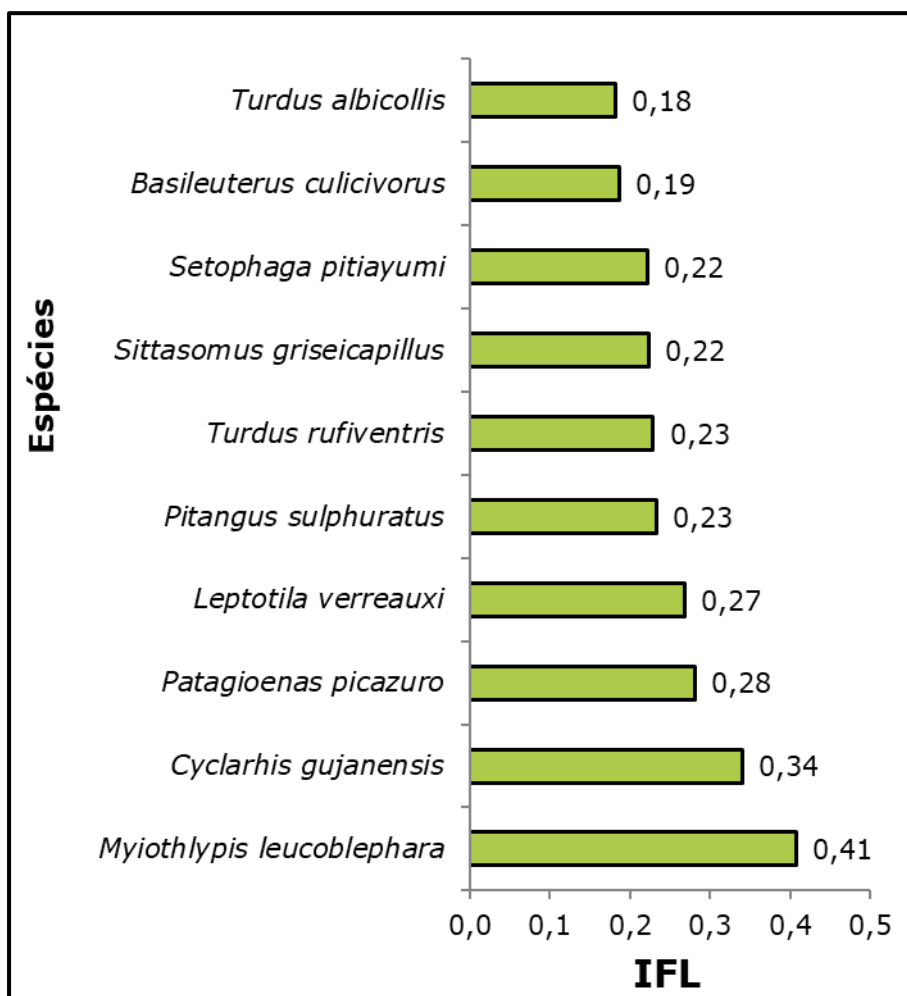


Figura 51 - Índice de Frequência de Listas – IFL para espécies com valor > 0,01.

10.1.3.5. Suficiência amostral

Ao considerar as 10 campanhas já realizadas, observa-se que a curva ainda não atingiu a assíntota, embora já apresente uma tendência à estabilização (figura 52). Este comportamento indica que, ao menos, as espécies mais comuns localmente já foram amostradas pelos métodos empregados e, que, a adição de novos táxons ao monitoramento deve ocorrer de forma menos acentuada com a continuidade das amostragens. O modelo de Michaelis-Menten, extrapolado para o dobro do esforço amostral já empregado, estima que toda riqueza local já foi registrada (figura 53). Já pelo estimador Chao-2, cerca de dezoito táxons ainda seriam passíveis de incremento a avifauna local. Para o momento, o esforço amostral aplicado já contemplou entre 91,6% e 100% da riqueza estimada localmente (figura 54).

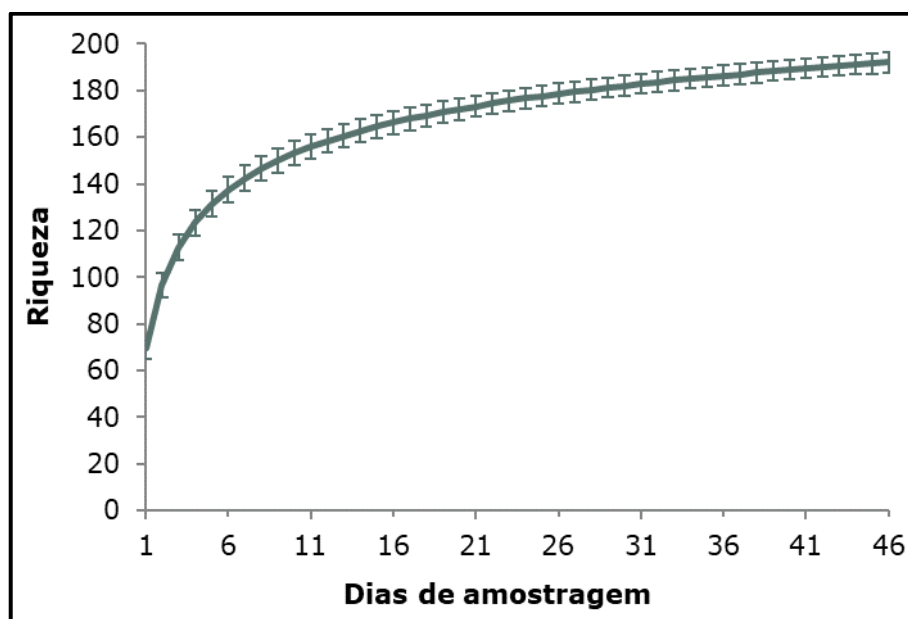


Figura 52 - Curva de rarefação por período de amostragem para o grupo da avifauna.

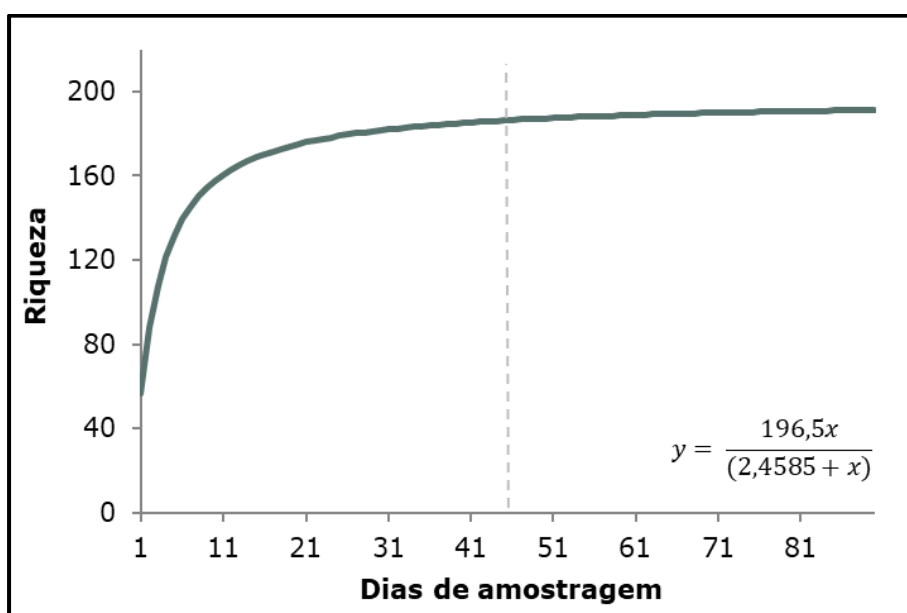


Figura 53 - Projeção pelo modelo de Michaelis-Menten para a amostragem da avifauna. A linha tracejada indica o esforço realizado até o presente momento.

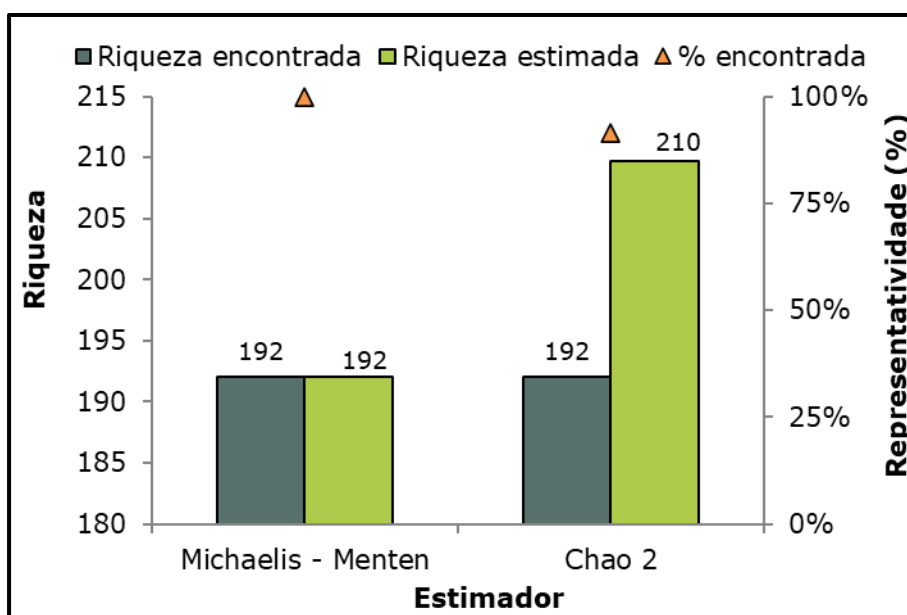


Figura 54 - Comparativo entre diferentes estimadores de riqueza e a riqueza encontrada para a avifauna.

Dentre os métodos empregados, considerando tanto riqueza quanto abundância, o método de listas de Mackinnon foi o mais representativo (S=183; n=7.631), seguido do método de pontos de escuta (S=168; n=6.433) (figura 55).

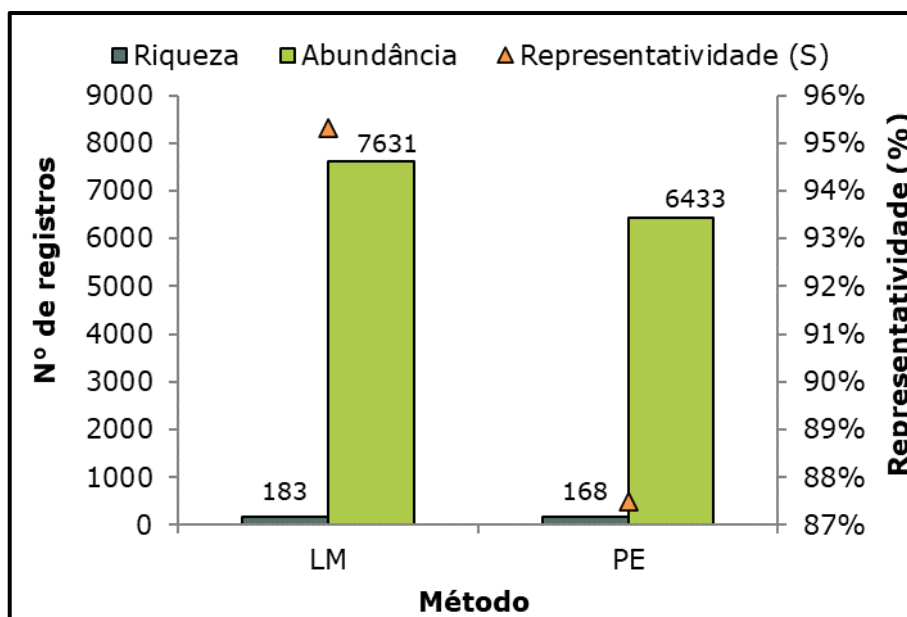


Figura 55 - Riqueza e abundância entre os métodos aplicados para a avifauna observada na região do empreendimento.

Legenda: LM = listas de Mackinnon; PE = pontos de escuta.

10.1.3.6. Perfil de diversidade

Através dos perfis de diversidade é possível observar que o módulo controle (MAC) apresentou os valores mais elevados de diversidade através dos parâmetros proporcionais aos índices de Shannon ($\alpha=1$) e de Simpson ($\alpha=2$), seguido dos módulos MA02 e MA01, respectivamente (figura 56). O padrão observado através da série de Rényi é corroborado pelos parâmetros ecológicos calculados para cada módulo amostral e apresentados na tabela 15.

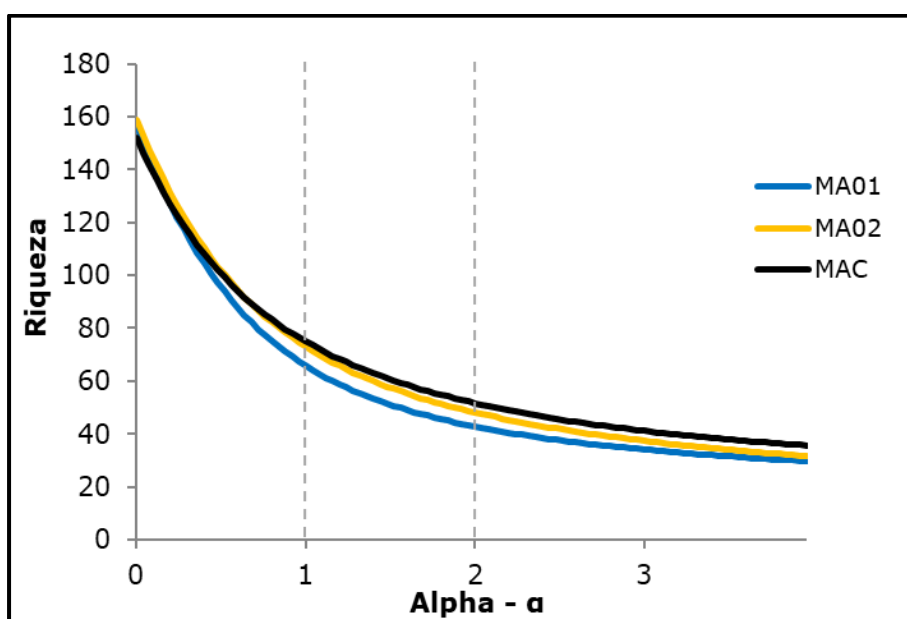


Figura 56 - Perfis de diversidade da avifauna entre os módulos amostrais, sendo o índice de Shannon em $\alpha=1$ e o índice de Simpson em $\alpha=2$.

Tabela 15 - Parâmetros ecológicos entre os módulos amostrais para o grupo da avifauna.

Parâmetros	MA01	MA02	MAC
Riqueza	157	159	152
Abundância	4590	4651	4823
Dominância	0,02	0,02	0,02
Índice de Simpson	0,98	0,98	0,99
Índice de Shannon	4,19	4,29	4,32
Equitabilidade	0,83	0,85	0,86
Estimador Chao-1	169,70	165,00	159,10

10.1.3.7. Similaridade

Através do diagrama de nMDS observa-se um padrão segregado dos polígonos convexos que representam a composição de espécies em cada modulo amostral sugerindo uma alta dissimilaridade na composição de espécies entre os módulos amostrais (Stress (0,22; figura 57). Com a aplicação da análise de similaridade (ANOSIM) para rigor estatístico do nMDS, observa-se o valor positivo de $R=0,31$, que corresponde a uma variação maior entre os grupos do que dentro dos grupos, com valor de $p=0,04$, que indica que há significância estatística. Dessa forma, infere-se

há diferença significativa da composição de espécies entre os módulos amostrais corroborando a ordenação gráfica do nMDS.

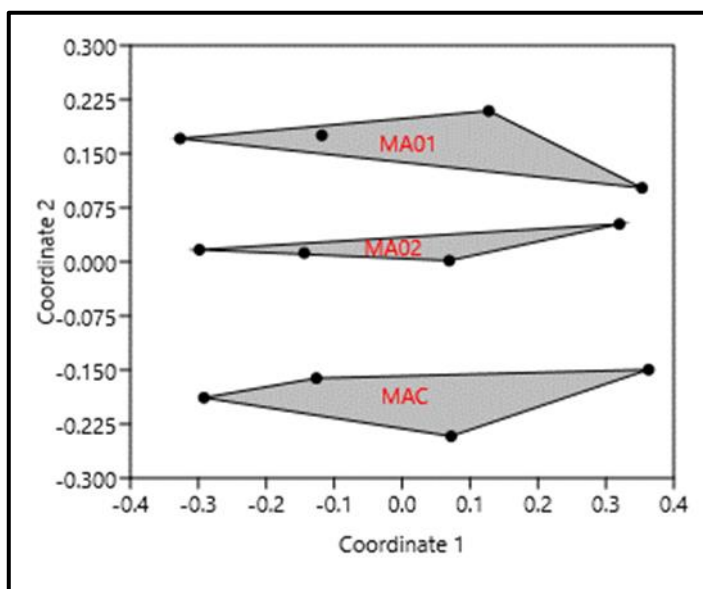


Figura 57 - Diagrama do nMDS considerando composição e abundância dos táxons da avifauna entre os módulos amostrais (stress = 0,22; eixo 1 = 0,68; eixo 2 = 0,07).

10.1.3.8. Sazonalidade

A partir da análise de rarefação entre as estações verifica-se a primavera e verão como as estações de maior diversidade, seguidas do inverno e outono, respectivamente (figura 58). Não é possível inferir entre a primavera e verão qual efetivamente apresenta a maior diversidade, visto que há sobreposição entre os intervalos de confiança. Os dados brutos e outros parâmetros ecológicos são descritos na tabela 16.

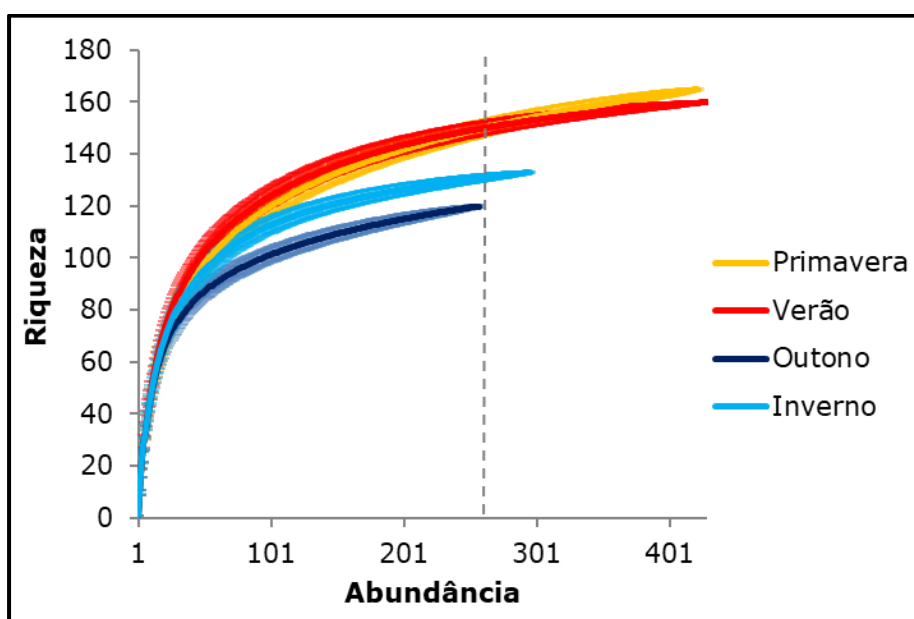


Figura 58 - Rarefação por indivíduos entre as estações do ano para o grupo da avifauna.

Tabela 16 - Parâmetros ecológicos entre as estações do ano para o grupo da avifauna.

Parâmetros	Primavera	Verão	Outono	Inverno
Riqueza	165	160	120	133
Abundância	4228	4298	2578	2960
Dominância	0,0	0,0	0,0	0,0
Índice de Simpson	1,0	1,0	1,0	1,0
Índice de Shannon	4,2	4,3	4,1	4,2
Equitabilidade	0,8	0,8	0,9	0,9
Estimador Chao-1	186,8	166,7	132,2	143,9

10.1.3.9. Status de conservação e ocorrência

Durante as 10 campanhas de monitoramento de fauna não foram registrados táxons da avifauna considerados ameaçados em âmbito internacional ou nacional. Contudo, um táxon está classificado como vulnerável (VU) no estado do Paraná, o gavião-pega-macaco (*Spizaetus tyrannus*), registrado na primeira campanha pré-obra (P01) e na primeira e quarta campanha durante a fase de instalação (C01 e C04).

Nenhum dos táxons da avifauna encontra-se listado nos Planos de Ação Nacional (PANs). Em relação aos anexos do Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES), dois táxons são citados no anexo I, *Pionopsitta pileata* (cuiú-cuiú) e *Falco peregrinus* (falcão-peregrino); 21 são citados no anexo II, a exemplo de *Eupetomena macroura* (beija-flor-tesoura) e *Pyrrhura frontalis* (tiriba-de-testa-vermelha); e um é citado no anexo III, o tucano-de-bico-verde (*Ramphastos dicolorus*).

Quanto ao status de ocorrência, dois táxons são considerados endêmicos do Brasil: o tico-tico-do-mato (*Arremon semitorquatus*) e o periquito-rico (*Brotogeris tirica*); 186 são residentes do território nacional, a exemplo de *R. dicolorus* (tucano-de-bico-verde) e *Crypturellus obsoletus* (inhambuquauçu); um é considerado vagante do Norte, *Cathartes aura* (urubu-de-cabeça-vermelha); um é visitante do Sul, *Pygochelidon cyanoleuca* (andorinha-pequena-de-casa); um é visitante do Oeste, *Serpophaga subcristata* (alegrinho); e um é visitante do norte, *F. pelegrinus* (falcão-pelegrino).

Ressalta-se que apesar do periquito-rico (*B. tirica*) ser considerado endêmico do Brasil (CBRO, 2021), é um táxon invasor no estado do Paraná (IAT, 2015).

10.1.3.10. Táxons associados a ambientes ripários

Para a avifauna, 21 táxons possuem certo grau de dependência de ambientes ripícolas, de forma que frequentam ambientes aquáticos em busca de locais de nidificação ou para forrageamento de invertebrados aquáticos, crustáceos e plantas aquáticas (tabela 17).

Tabela 17 - Abundância dos táxons da avifauna ripícola por campanhas e módulos amostrais.

Táxon	Nome popular	Campanhas	Módulos amostrais	Nº de registros
Anseriformes				
Anatidae				
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	marreca-ananaí	P1 2 4 5 7 8	1 2 C	15
<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato	P2 2 4 6	1 2 C	6
<i>Dendrocygna viduata</i>	irerê	5	1	1
Apodiformes				
Apodidae				
<i>Streptoprocne zonaris</i>	taperuçu-de-coleira-branca	6 7	2	3
Coraciiformes				
Alcedinidae				
<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	1 4	2 C	3
<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	P1 P2 1 2 4 6 7 8	1 C	31
Gruiformes				
Aramidae				
<i>Aramus guarauna</i>	carão	P1 1 2 5 6 7 8	1 2 C	13
Rallidae				
<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	P1 P2 1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 C	28
<i>Gallinula galeata</i>	galinha-d'água	P1 2 4 5 6 7 8	2 C	34
<i>Pardirallus nigricans</i>	saracura-sanã	P2 6 8	2 C	3
Passeriformes				
Furnariidae				
<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca	P2 1 4 6 7 8	1 2 C	24
Pelecaniformes				
Ardeidae				

Táxon	Nome popular	Campanhas	Módulos amostrais	Nº de registros
<i>Butorides striata</i>	socozinho	7	C	1
<i>Nycticorax nycticorax</i>	socó-dorminhoco	P2	C	1
<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-faceira	P1 P2 1 2 4 6	1 2 C	9
Threskiornithidae				
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	coró-coró	1 2 3 4 5 7 8	1 C	9
<i>Phimosus infuscatus</i>	tapicuru	P1 P2 1 2 4 5 7 8	1 C	12
<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca	P1 P2 2 4 5 6 7 8	1 2 C	22
Suliformes				
Anhingidae				
<i>Anhinga anhinga</i>	biguatinga	P1	1	1
Total Geral	-	-	-	216

10.1.3.11. Registros fotográficos

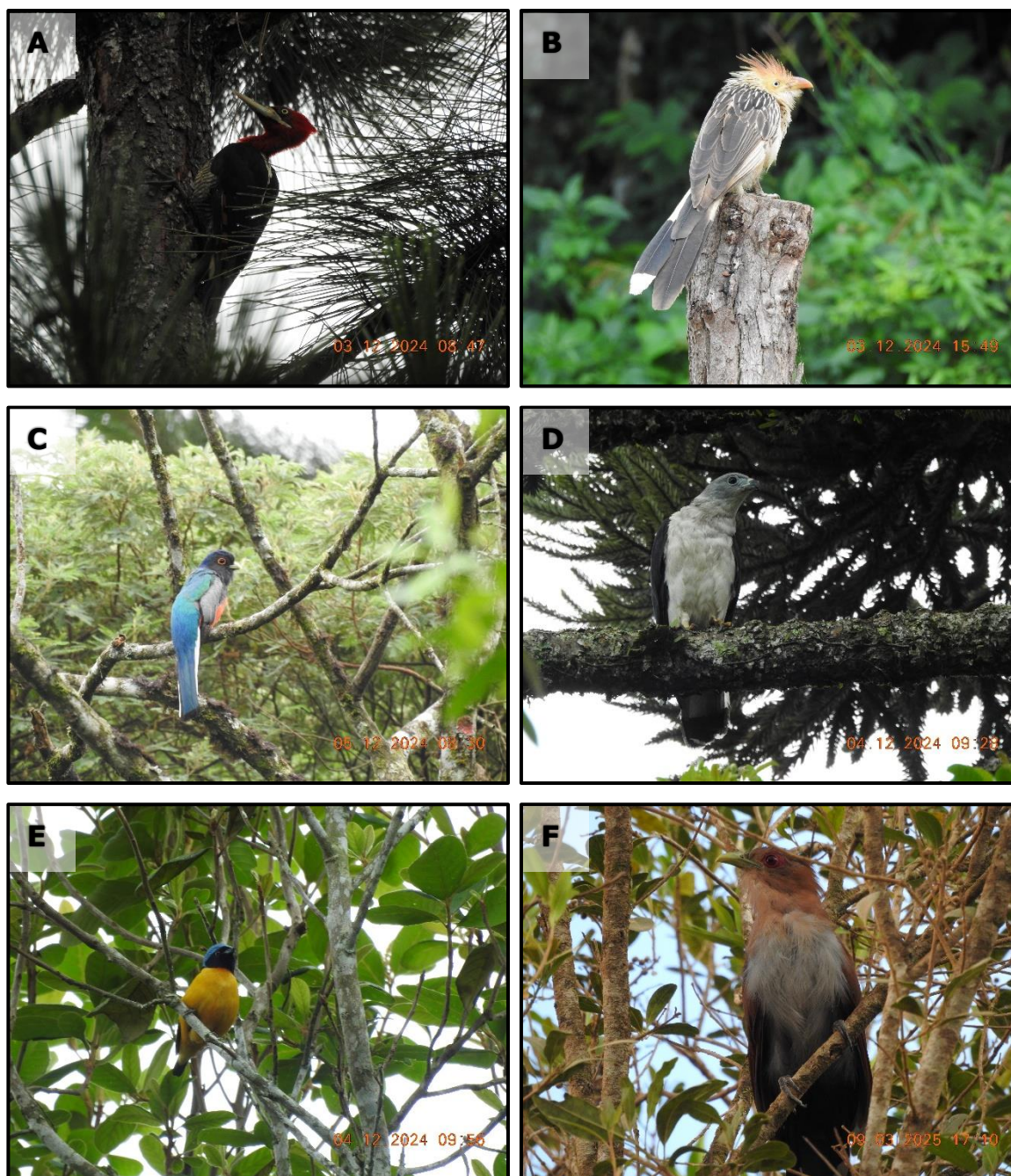


Tabela 18 - Registros fotográficos da avifauna local.

Legenda: A: *Campephilus robustus* (pica-pau-rei); B: *Guira guira* (anu-branco); C: *Trogon surrucura* (surucuá-variado); D: *Leptodon cayanensis* (gavião-gato) E: *Cyanophonia cyanocephala* (gaturamo-rei); F: *Piaya cayana* (alma-de-gato).

10.1.4. Mastofauna terrestre

10.1.4.1. Composição das espécies

Durante as campanhas de monitoramento foram registrados 497 indivíduos da mastofauna terrestre, correspondendo a 24 táxons, distribuídos em seis ordens e 14 famílias.

A tabela 19 apresenta a classificação taxonômica, nome popular, campanhas e módulos amostrais onde foram realizados os registros, além de informações sobre o status de conservação e ocorrência dos táxons registrados.

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Campanhas	Módulos amostrais	Status de ocorrência	Status de conservação				
						PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
22	<i>Dasyprocta azarae</i>	cutia	P1 P2 1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 C	R	-	-	DD	-	LC
	Erethizontidae									
23	<i>Coendou spinosus</i>	ouriço-cacheiro	P2 3	C	R	-	-	LC	-	DD
	Sciuridae									
24	<i>Guerlinguetus brasiliensis</i>	caxinguelê	1 5	2 C	-	-	-	-	-	-

Legendas: **Campanhas:** P1: campanha pré-obra 1; P2: campanha pré-obra 2. **Módulos amostrais:** 1: MA01; 2: MA02; C: MAC. **Status de ocorrência:** R: residente; E: endêmica; EI: exótica introduzida. **Status de conservação:** PAN (Plano de Ação Nacional): FE: Plano de Ação Nacional para Conservação dos Pequenos Felinos. 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 493, de 21 de junho de 2022; CITES: Instrução Normativa MMA nº 4/2020. Internacional: IUCN, 2025; Nacional: Portaria MMA nº 148/2022; Estadual: Decreto nº 6.040, de 05 de junho de 2024.

10.1.4.2. Abundância absoluta e relativa

Entre as famílias amostradas, Felidae apresentou maiores valores de riqueza ($S=4$), seguida de Didelphidae e Cervidae ($S=3$) (figura 59). Ao considerar a abundância, Didelphidae foi mais representativa ($n=134$), seguida de Dasypodidae ($n=77$) e Dasypodidae ($n=72$).

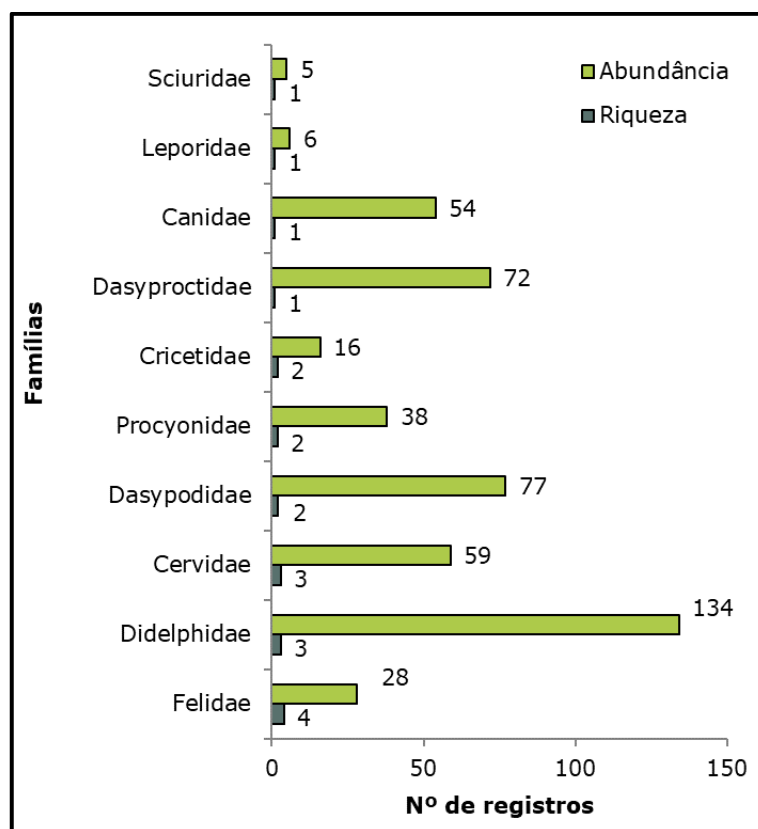


Figura 59 - Abundância e riqueza de famílias da mastofauna terrestre registradas durante o monitoramento de fauna.

As espécies que apresentaram maior abundância foram *Didelphis aurita* (gambá-de-orelha-preta), com 122 registros, representando 25% de todos os registros e, *Dasypodidae azarae* (quati), com 72 indivíduos registrados, representando 14% dos registros (figura 60). A tabela 20 apresenta a abundância absoluta e relativa das espécies e famílias registradas.

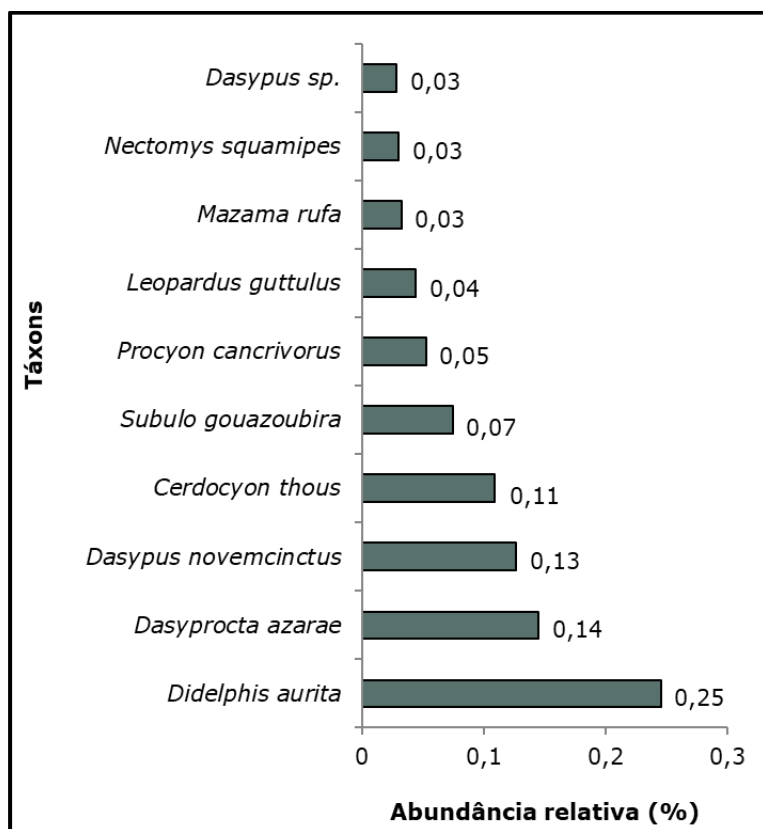


Figura 60 - Percentual de abundância dos 10 táxons da mastofauna terrestre mais frequentes, registrados durante o monitoramento de fauna.

Tabela 20 - Abundância absoluta e relativa de táxons da mastofauna terrestre registrados entre os módulos amostrais durante o monitoramento de fauna.

Táxon	Módulos amostrais						Total geral	%
	MA01	%	MA02	%	MAC	%		
Artiodactyla	17	3,4	23	4,6	19	3,8	59	11,9
Cervidae	17	3,4	23	4,6	19	3,8	59	11,9
<i>Mazama rufa</i>	4	0,8	7	1,4	5	1	16	3,2
<i>Mazama sp.</i>	3	0,6	-	-	3	0,6	6	1,2
<i>Subulo gouazoubira</i>	10	2	16	3,2	11	2,2	37	7,4
Carnivora	52	10,5	48	9,7	21	4,2	121	24,3
Canidae	21	4,2	25	5	8	1,6	54	10,9
<i>Cerdocyon thous</i>	21	4,2	25	5	8	1,6	54	10,9
Felidae	8	1,6	13	2,6	7	1,4	28	5,6
<i>Leopardus guttulus</i>	8	1,6	9	1,8	5	1	22	4,4
<i>Leopardus pardalis</i>	-	-	2	0,4	-	-	2	0,4
<i>Leopardus sp.</i>	-	-	-	-	2	0,4	2	0,4
<i>Puma concolor</i>	-	-	2	0,4	-	-	2	0,4
Mustelidae	1	0,2	-	-	-	-	1	0,2
<i>Lontra longicaudis</i>	1	0,2	-	-	-	-	1	0,2
Procyonidae	22	4,4	10	2	6	1,2	38	7,6
<i>Nasua nasua</i>	8	1,6	1	0,2	3	0,6	12	2,4
<i>Procyon cancrivorus</i>	14	2,8	9	1,8	3	0,6	26	5,2
Cingulata	34	6,8	14	2,8	31	6,2	79	15,9
Chlamyphoridae	-	-	2	0,4	-	-	2	0,4
<i>Cabassous sp.</i>	-	-	2	0,4	-	-	2	0,4
Dasypodidae	34	6,8	12	2,4	31	6,2	77	15,5
<i>Dasypus novemcinctus</i>	25	5	11	2,2	27	5,4	63	12,7
<i>Dasypus sp.</i>	9	1,8	1	0,2	4	0,8	14	2,8
Didelphimorphia	24	4,8	25	5	85	17,1	134	27

Táxon	Módulos amostrais						Total geral	%
	MA01	%	MA02	%	MAC	%		
Didelphidae	24	4,8	25	5	85	17,1	134	27
<i>Didelphis albiventris</i>	8	1,6	-	-	-	-	8	1,6
<i>Didelphis aurita</i>	15	3	23	4,6	84	16,9	122	24,5
<i>Didelphis sp.</i>	1	0,2	2	0,4	1	0,2	4	0,8
Lagomorpha	1	0,2	3	0,6	2	0,4	6	1,2
Leporidae	1	0,2	3	0,6	2	0,4	6	1,2
<i>Lepus europaeus</i>	1	0,2	3	0,6	2	0,4	6	1,2
Rodentia	31	6,2	51	10,3	16	3,2	98	19,7
Caviidae	3	0,6	-	-	-	-	3	0,6
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	3	0,6	-	-	-	-	3	0,6
Cricetidae	15	3	-	-	1	0,2	16	3,2
<i>Nectomys squamipes</i>	15	3	-	-	-	-	15	3
<i>Oligoryzomys sp.</i>	-	-	-	-	1	0,2	1	0,2
Dasyproctidae	13	2,6	50	10,1	9	1,8	72	14,5
<i>Dasyprocta azarae</i>	13	2,6	50	10,1	9	1,8	72	14,5
Erethizontidae	-	-	-	-	2	0,4	2	0,4
<i>Coendou spinosus</i>	-	-	-	-	2	0,4	2	0,4
Sciuridae	-	-	1	0,2	4	0,8	5	1
<i>Guerlinguetus brasiliensis</i>	-	-	1	0,2	4	0,8	5	1
Total Geral	159	32	164	33	174	35	497	100

10.1.4.3. Suficiência amostral

Ao considerar as 10 campanhas realizadas, observa-se que a curva de rarefação já atingiu a assíntota (figura 61). Este comportamento indica que não é esperado o registro de novos táxons com a continuidade do monitoramento e que a riqueza local da avifauna foi atingida. O modelo de Michaelis-Menten extrapolado para o dobro do esforço amostral já empregado, estima o acréscimo de mais um táxon para área de estudo (figura 62). Já pelo estimador Chao-2, todas as espécies já teriam sido amostradas para a região. Para o momento, o esforço amostral aplicado já contemplou entre 96% e 100% da riqueza estimada localmente (figura 63).

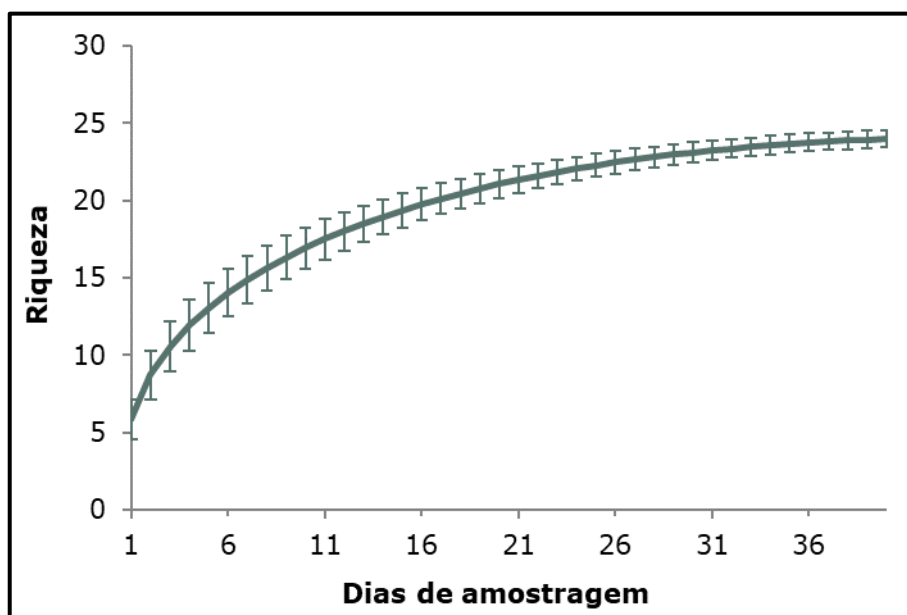


Figura 61 - Curva de rarefação por período de amostragem para o grupo da mastofauna terrestre.

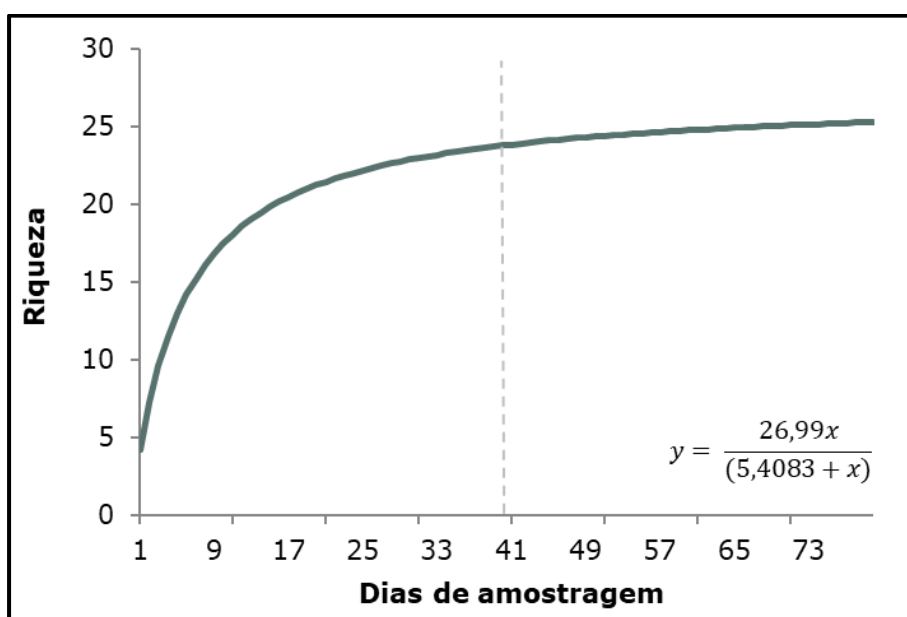


Figura 62 - Projeção pelo modelo de Michaelis-Menten para a amostragem da mastofauna terrestre. A linha tracejada indica o esforço realizado até o presente momento.

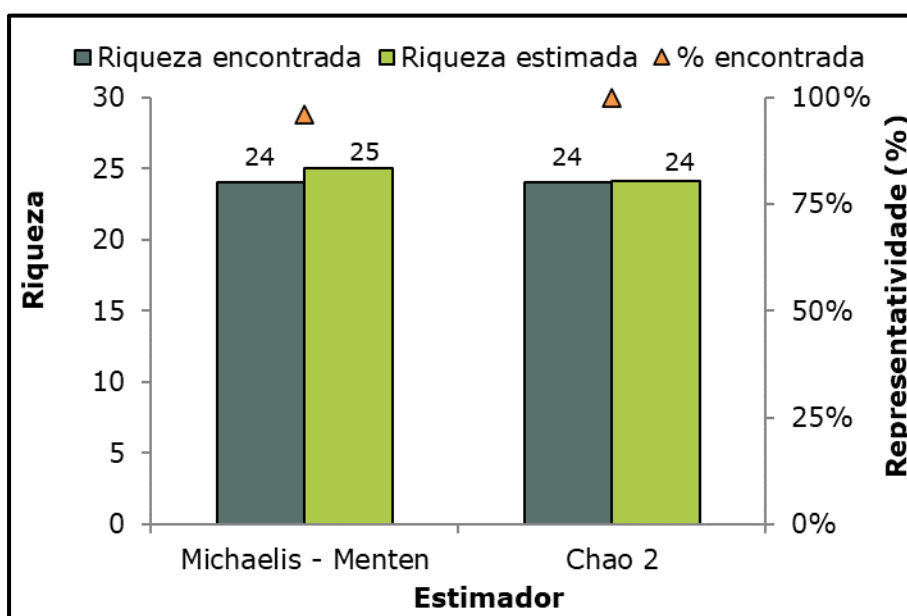


Figura 63 - Comparativo entre diferentes estimadores de riqueza e a riqueza encontrada para a mastofauna terrestre.

Dentre os métodos empregados, considerando o número de registros, o método de armadilhas fotográficas foi o mais eficiente (n=270), seguido dos métodos de busca ativa (n=222) e encontro ocasional (n=5),

respectivamente (figura 64). Ao considerar a riqueza de espécies, o método de busca ativa foi mais representativo ($S=21$), seguido das armadilhas fotográficas ($S=16$) e encontros ocasionais ($S=3$), respectivamente.

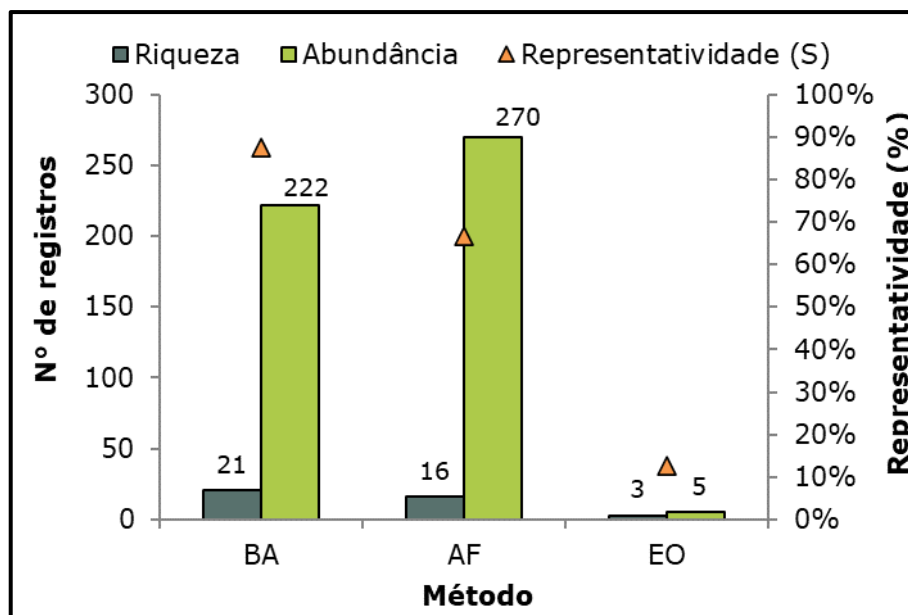


Figura 64 - Riqueza e abundância entre os métodos aplicados para a mastofauna terrestre observada na região do empreendimento.

Legenda: BA = busca ativa; AF = armadilhas fotográficas; EO = encontro ocasional.

10.1.4.4. Perfil de diversidade

Analisando os perfis de diversidade é possível observar que o módulo MA01 apresenta a maior diversidade tanto no índice de Shannon ($\alpha=1$) quanto Simpson ($\alpha=2$), seguido dos módulos MA02 e controle (MAC), respectivamente (figura 65). Esses padrões são corroborados pelos índices de diversidade (Shannon e Simpson), equitabilidade (Pielou) e dominância, calculados e apresentados na (tabela 21).

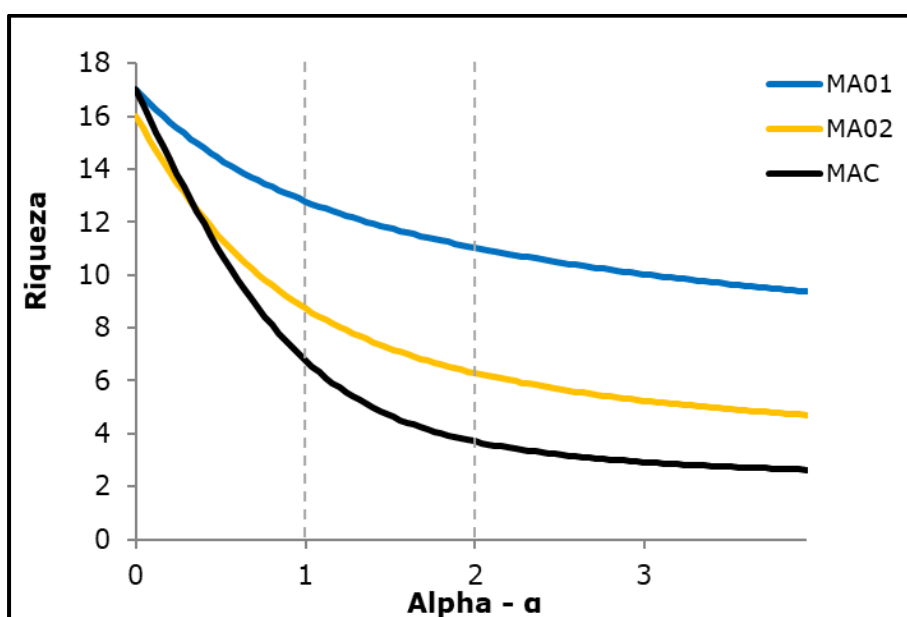


Figura 65 - Perfis de diversidade da mastofauna terrestre entre os módulos amostrais, sendo o índice de Shannon em $\alpha=1$ e o índice de Simpson em $\alpha=2$.

Tabela 21 - Parâmetros ecológicos entre os módulos amostrais para o grupo da mastofauna terrestre.

Parâmetros	MA01	MA02	MAC
Riqueza	17	16	17
Abundância	159	164	174
Dominância	0,09	0,16	0,27
Índice de Simpson	0,91	0,84	0,73
Índice de Shannon	2,55	2,17	1,91
Equitabilidade	0,90	0,78	0,67
Estimador Chao-1	20,00	16,60	17,25

10.1.4.5. Similaridade

Através do diagrama de nMDS observa-se um padrão segregado dos polígonos convexos, sugerindo uma alta dissimilaridade na composição de espécies entre os módulos amostrais (Stress 0,21; figura 66). Com a aplicação da análise de similaridade (ANOSIM) para rigor estatístico do nMDS, observa-se o valor positivo de $R=0,59$, que corresponde a uma variação maior entre os grupos do que dentro dos grupos, com valor de $p=0,002$, que indica que há significância estatística. Dessa forma é possível

afirmar que existe diferença significativa na composição de espécies entre os módulos amostrais.

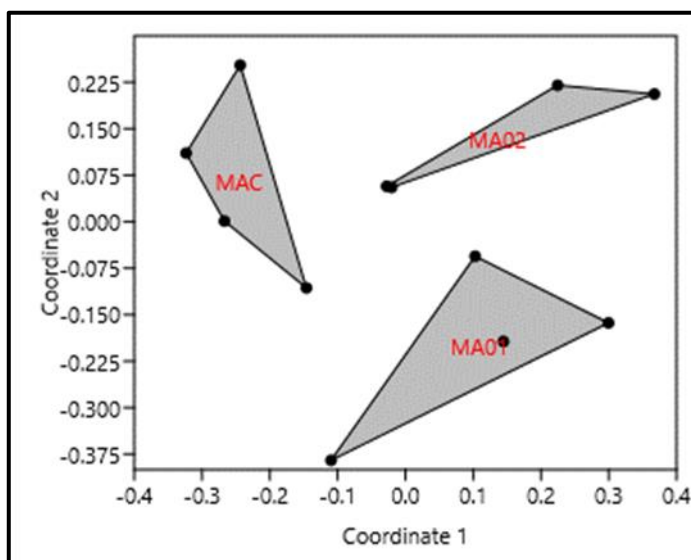


Figura 66 - Diagrama do nMDS considerando composição e abundância dos táxons da mastofauna terrestre entre os módulos amostrais (stress = 0,21; eixo 1 = 0,50; eixo 2 = 0,22).

10.1.4.6. Sazonalidade

A partir da análise de rarefação entre as diferentes campanhas sazonais, é possível perceber que o inverno apresenta a menor diversidade (figura 67). Não foi possível inferir diferença significativa no número de espécies entre as demais estações devido a sobreposição nos intervalos de confiança. A tabela 22 apresenta os dados brutos e parâmetros ecológicos para a mastofauna terrestre entre as estações.

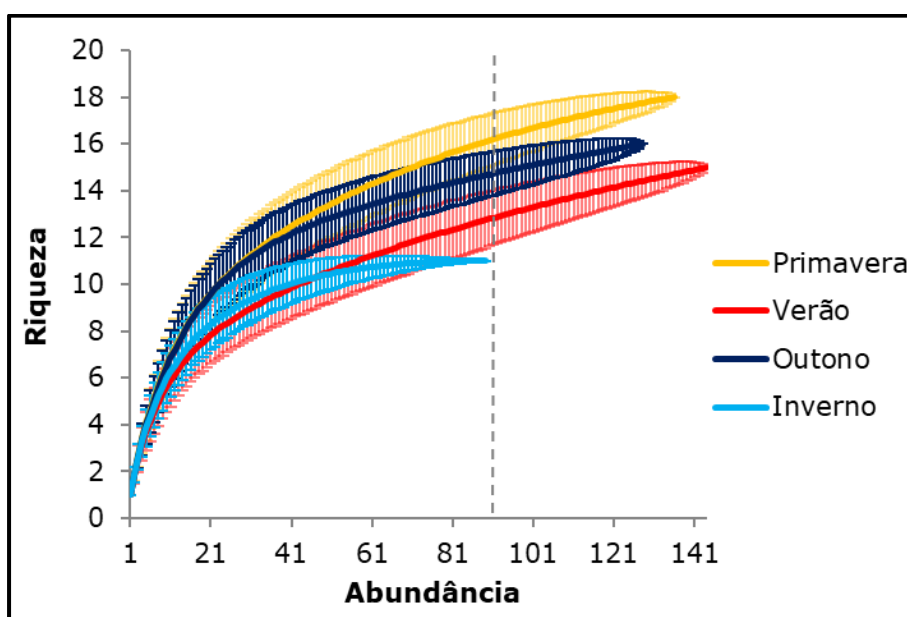


Figura 67 - Rarefação por indivíduos entre as estações do ano para o grupo da mastofauna terrestre.

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

Parâmetros	Primavera	Verão	Outono	Inverno
Riqueza	18	15	16	11
Abundância	136	144	128	89
Dominância	0,11	0,17	0,13	0,14
Índice de Simpson	0,89	0,83	0,87	0,86
Índice de Shannon	2,42	2,08	2,35	2,13
Equitabilidade	0,84	0,77	0,85	0,89
Estimador Chao-1	19,20	18,33	19,00	11,00

10.1.4.7. Status de conservação e ocorrência

Durante as campanhas de monitoramento de fauna foi registrado um táxon da mastofauna terrestre ameaçado em nível internacional, nacional e estadual, e quatro apenas em nível estadual. Em relação aos Planos de Ação Nacional, três espécies estão contempladas em PAN específico. Considerando os anexos da CITES, cinco táxons são citados em algum anexo específico. A tabela 23 apresenta a síntese dos táxons de interesse conservacionista dos mamíferos terrestres registrados durante as

campanhas de monitoramento de fauna, bem como os módulos amostrais onde foram realizados os registros.

Tabela 23 - Espécies da mastofauna terrestre de interesse conservacionista, registradas durante as campanhas de monitoramento de fauna.

Espécie	Nome popular	Módulos amostrais	CITES	PAN	Int.	Nac.	Est.
<i>Mazama rufa</i>	veado-mateiro	1 2 C	-	-	-	-	VU
<i>Leopardus guttulus</i>	gato-do-mato-pequeno-do-sul	1 2 C	Anexo I	FE	VU	VU	VU
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica	2	Anexo I	-	LC	-	VU
<i>Puma concolor</i>	puma	2	Anexo I/II	GF	LC	-	VU
<i>Lontra longicaudis</i>	lontra	1	Anexo I	AR	NT	-	VU
<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato	1 2 C	Anexo II	-	LC	-	LC

Legendas: Módulos amostrais: 1: MA01; 2: MA02; C: MAC. **CITES:** Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. **PAN:** FE: PAN para conservação de pequenos felinos. FG: FE: PAN para conservação de grandes felinos. AR: PAN para conservação Ariranha. **Int.:** internacional. **Nac.:** nacional. **Est.:** estadual. LC: pouca preocupação; VU: vulnerável. NT: quase ameaçado.

Considerando o status de ocorrência, todos os táxons amostrados que apresentam status conhecido são residentes do Brasil (S=20), com exceção da espécie exótica invasora *Lepus europaeus* (lebre-europeia). Destaca-se que até o momento foram realizados 11 registros da espécie doméstica *Canis lupus familiaris* (cachorro-doméstico), e quatro da espécie *Felis catus* (gato-doméstico). Salienta-se que estes registros de animais domésticos não entraram nas análises e apresentação dos dados, sendo citados aqui a título de informação quanto ao grau de antropização das áreas monitoradas.

10.1.4.8. Táxons associados a ambientes ripários

Dentre os táxons de mamíferos que apresentam hábitos ripícolas com ocorrência detectada para área de estudo, infere-se três espécies, a saber: *Lontra longicaudis* (lontra), *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara), e *Nectomys squamipes* (rato-d'água).

Lontra longicaudis (lontra) - é uma espécie de mustelídeo (ordem Carnívora) que possui hábito de vida semiaquático. Para o Paraná, populações desta espécie podem estar em declínio principalmente pela diminuição da extensão e do comprometimento da qualidade de seus habitats (Mikich; Bérnils, 2004). Esta espécie é classificada pela Lista de Espécies da Fauna Ameaçada no Paraná (Decreto 6.040/2024) como vulnerável (VU).

Hydrochoerus hydrochaeris (capivara) - Corresponde o maior roedor vivente (Rodentia). Habitam os mais variados tipos de ambiente, desde matas ciliares a savanas sazonalmente inundáveis, a até 500 m de distância da água (Reis, 2012). Possuem hábito semiaquático, se alimentando principalmente de gramíneas e de vegetação aquática. Apresenta ampla distribuição geográfica ocorrendo na Colômbia, Venezuela, Guianas, Paraguai e em todos os estados do Brasil (Reis, 2012).

Nectomys squamipes (rato-d'água) - As espécies de *Nectomys* possuem hábito semi-aquático, vivendo sempre próximos a cursos d'água (Vieira *et al.*, 2016). *N. squamipes* é uma espécie frugívora e onívora (Paglia *et al.*, 2012), a qual se alimenta de peixes, fungos, frutos, sementes e artrópodes (Bonvicino *et al.*, 2002). Ocorre do sudeste do Brasil ao nordeste da Argentina (província de Misiones) e leste do Paraguai (Musser; Carleton, 2005 *apud* Vieira *et al.*, 2016).

10.1.4.9. Registros fotográficos

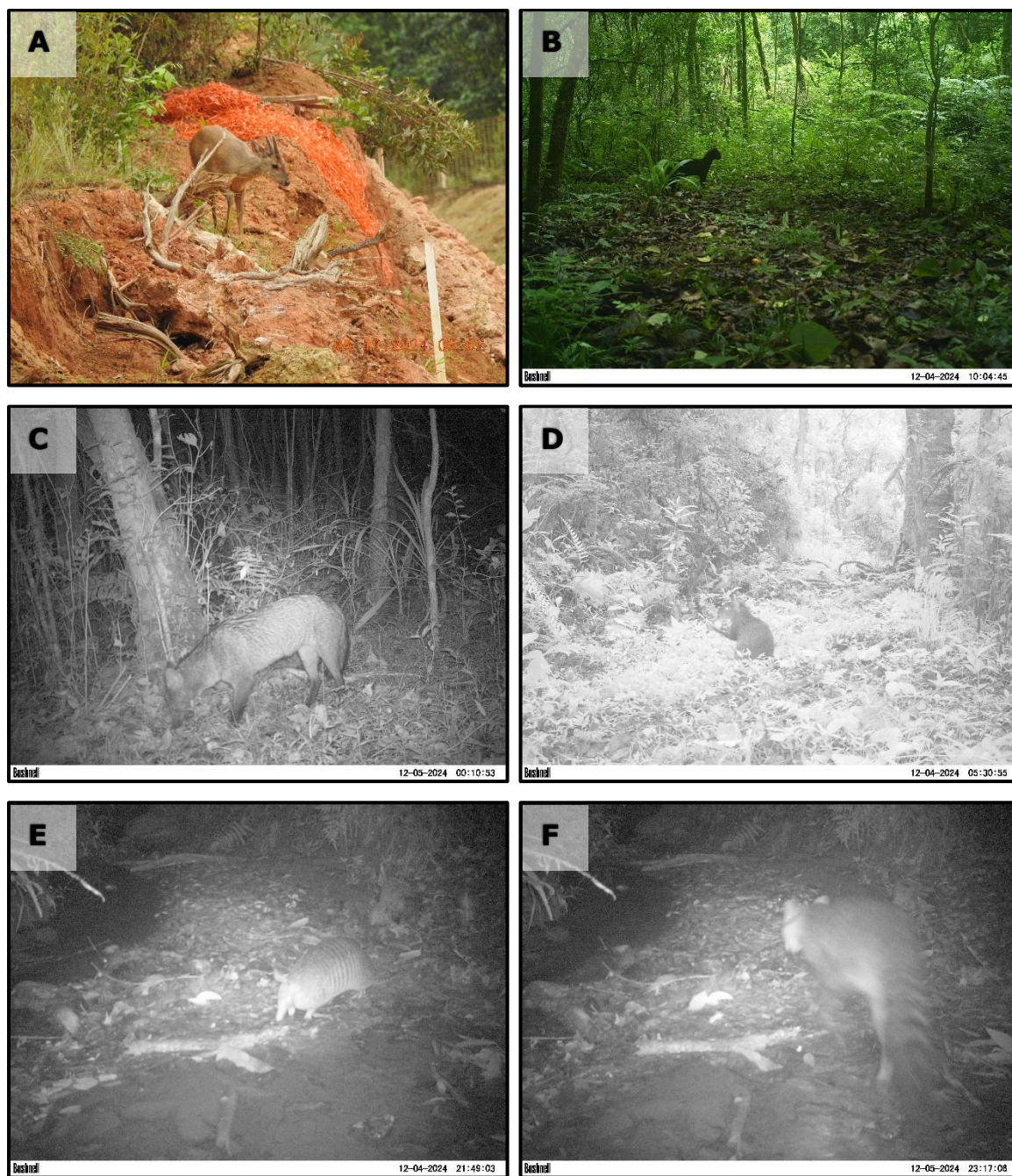


Figura 68 - Registros fotográficos da mastofauna terrestre local.

A: *Subulo gouazoubira* (veado-catingueiro); B: *Leopardus guttulus* (gato-do-mato-pequeno-do-sul/melânico); C: *Cercyon thous* (cachorro-do-mato); D: *Dasyprocta azarae* (cutia); E: *Dasypus novemcinctus* (tatu-galinha); F: *Procyon cancrivorus* (mão-pelada).

10.1.5. Mastofauna alada

10.1.5.1. Composição das espécies

Durante as campanhas de monitoramento foram registrados 1605 indivíduos da mastofauna alada, correspondendo a 20 táxons. Os táxons estão distribuídos na ordem Chiroptera e em duas famílias.

A tabela 24 apresenta a classificação taxonômica, nome popular, campanhas e módulos amostrais onde foram realizados os registros, além de informações sobre o status de conservação e ocorrência dos táxons registrados.

Tabela 24 - Táxons da mastofauna alada registrados durante as campanhas de monitoramento.

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Campanhas	Módulos amostrais	Status de ocorrência	Status de conservação				
						PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	Chiroptera									
	Molossidae									
1	<i>Cynomops planirostris</i>	morcego	7	C	R	-	-	LC	-	DD
2	<i>Eumops</i> sp.	-	P1	1 2	R	-	-	-	-	-
3	<i>Molossus molossus</i>	morcego-de-cauda-livre	8	C	R	-	-	LC	-	LC
4	<i>Molossus rufus</i>	morcego-cauda-de-rato-maior	P1 2 3 5 6 7 8	1 2 C	R	-	-	LC	-	LC
5	<i>Molossus</i> sp.	-	P1 P2 1 3 6 7 8	1 2 C	-	-	-	-	-	-
6	<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	morcego	P2 1	1 2 C	R	-	-	LC	-	LC
7	<i>Nyctinomops</i> sp.	-	P1 2 7	1 2 C	R	-	-	-	-	-
8	<i>Nyctinomops/Eumops</i>	-	5	1 C	-	-	-	-	-	-
9	<i>Promops nasutus</i>	morcego	P1 P2 3 5 7 8	1 2 C	R	-	-	LC	-	LC
	Vespertilionidae									
10	<i>Eptesicus brasiliensis</i>	morcego	P1 P2	1 2	R	-	-	LC	-	LC
11	<i>Eptesicus furinalis</i>	morcego	P1	1 2	R	-	-	LC	-	LC
12	<i>Eptesicus</i> sp.	-	P1	1 2	R	-	-	-	-	-
13	<i>Histiotus velatus</i>	morcego	P1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 C	R	-	-	DD	-	LC
14	<i>Lasiurus blossevillii</i>	morcego-vermelho	P1 P2 1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 C	R	-	-	LC	-	LC
15	<i>Lasiurus ega</i>	morcego	2 3 4 5 6 7 8	1 2 C	R	-	-	LC	-	LC
16	<i>Lasiurus</i> sp.	-	P1 P2 1	1 2 C	-	-	-	-	-	-
17	<i>Lasiurus villosissimus</i>	-	6	2	-	-	-	-	-	-
18	<i>Myotis nigricans</i>	morcego	P1 P2	1 2	R	-	-	LC	-	LC
19	<i>Myotis riparius</i>	morcego	P1 P2 1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 C	R	-	-	LC	-	LC
20	<i>Myotis</i> sp.	-	P1 P2 1 7	1 2 C	R	-	-	-	-	-

Legendas: Campanhas: P1: campanha pré-obra 1; P2: campanha pré-obra 2. **Módulos amostrais:** 1: MA01; 2: MA02; C: MAC. **Status de ocorrência:** R: residente. **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. **Referências bibliográficas:** CITES: Instrução Normativa MMA nº 4/2020. Internacional: IUCN, 2025; Nacional: Portaria MMA nº 148/2022; Estadual: Decreto nº 6.040, de 05 de junho de 2024.

10.1.5.2. Abundância absoluta e relativa

Considerando as famílias amostradas, ambas apresentaram a mesma riqueza ($S=2$), enquanto em termos de abundância Vespertilionidae foi mais representativa ($n=1131$), seguida de Molossidae ($n=494$) (figura 69).

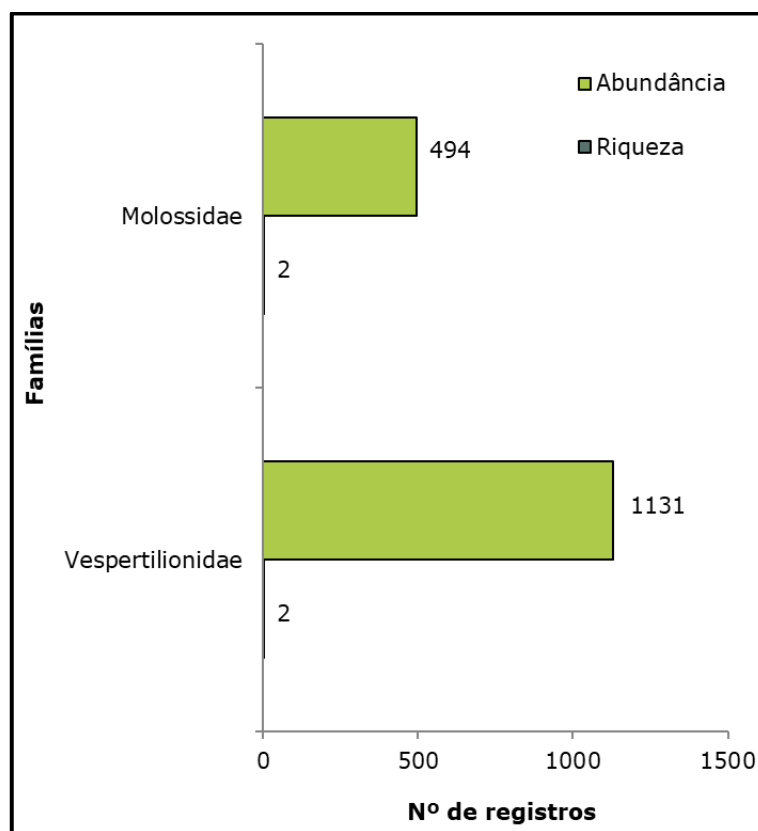


Figura 69 - Abundância e riqueza de famílias da mastofauna alada registradas durante o monitoramento de fauna.

As espécies que apresentaram maior abundância foram *Lasiurus blossevillii*, com 319 registros, representando 20% de todos os registros, e *Histiotus velatus*, com 258 indivíduos registrados, representando 16% da comunidade amostrada (figura 70). A tabela 25 apresenta a abundância absoluta e relativa das espécies e famílias registradas.

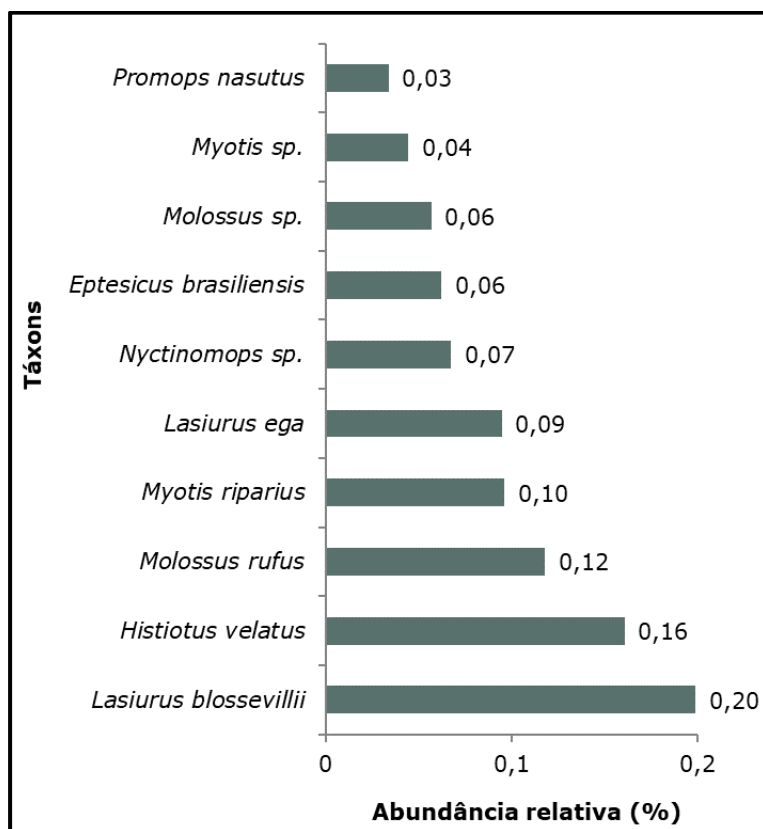


Figura 70 - Percentual de abundância dos 10 táxons da mastofauna alada mais frequentes, registrados durante o monitoramento de fauna.

Tabela 25 - Abundância absoluta e relativa de táxons da mastofauna alada registrados entre os módulos amostrais durante o monitoramento de fauna.

Táxon	Módulos amostrais						Total geral	%
	MA01	%	MA02	%	MAC	%		
Chiroptera	408	25,4	518	32,3	679	42,3	1605	100
Molossidae	146	9,1	55	3,4	284	17,7	485	30,2
<i>Cynomops planirostris</i>	-	-	-	-	1	0,1	1	0,1
<i>Eumops</i> sp.	2	0,1	1	0,1	-	-	3	0,2
<i>Molossus molossus</i>	-	-	-	-	1	0,1	1	0,1
<i>Molossus rufus</i>	55	3,4	22	1,4	112	7	189	11,8
<i>Molossus</i> sp.	14	0,9	15	0,9	62	3,9	91	5,7
<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	5	0,3	6	0,4	9	0,6	20	1,2
<i>Nyctinomops</i> sp.	49	3,1	1	0,1	58	3,6	108	6,7
<i>Nyctinomops/Eumops</i>	14	0,9	-	-	4	0,2	18	1,1
<i>Promops nasutus</i>	7	0,4	10	0,6	37	2,3	54	3,4
Vespertilionidae	262	16,3	463	28,8	395	24,6	1120	69,8
<i>Eptesicus brasiliensis</i>	57	3,6	43	2,7	-	-	100	6,2
<i>Eptesicus furinalis</i>	4	0,2	1	0,1	-	-	5	0,3
<i>Eptesicus</i> sp.	2	0,1	2	0,1	-	-	4	0,2
<i>Histiotus velatus</i>	65	4	147	9,2	46	2,9	258	16,1
<i>Lasiurus blossevillii</i>	41	2,6	138	8,6	140	8,7	319	19,9
<i>Lasiurus ega</i>	55	3,4	14	0,9	83	5,2	152	9,5
<i>Lasiurus</i> sp.	2	0,1	17	1,1	33	2,1	52	3,2
<i>Lasiurus villosissimus</i>	-	-	1	0,1	-	-	1	0,1
<i>Myotis nigricans</i>	1	0,1	3	0,2	-	-	4	0,2
<i>Myotis riparius</i>	28	1,7	58	3,6	68	4,2	154	9,6
<i>Myotis</i> sp.	7	0,4	39	2,4	25	1,6	71	4,4
Total Geral	408	25,4	518	32,3	679	42,3	1605	100

10.1.5.3. Suficiência amostral

Ao considerar as 10 campanhas realizadas, observa-se uma curva que tende a estabilização (figura 71). Este comportamento indica que novas espécies devem ser adicionadas de forma menos acentuada com a continuidade do monitoramento e que ao menos as espécies mais comuns localmente já foram registradas pelos métodos empregados. O modelo de Michaelis-Menten extrapolado para o dobro do esforço amostral já empregado, estima o acréscimo de mais um táxon para área do estudo (figura 72). A extrapolação utilizando o estimador Chao-2, também estima apenas uma espécie adicional para a comunidade local. Para o momento, o esforço amostral aplicado já contemplou em torno de 95,2% da comunidade da quiropterofauna da região (figura 73).

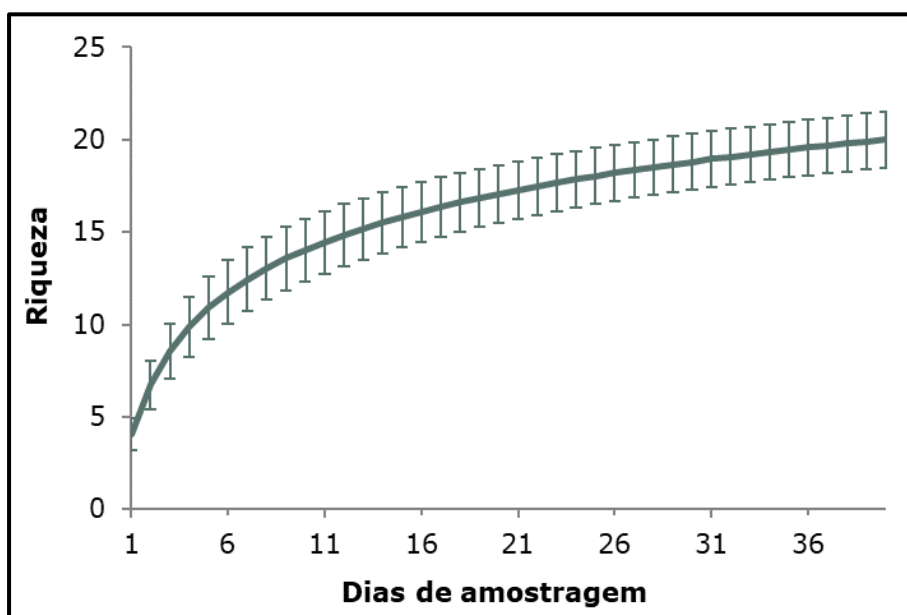


Figura 71 - Curva de rarefação por período de amostragem para o grupo da mastofauna alada.

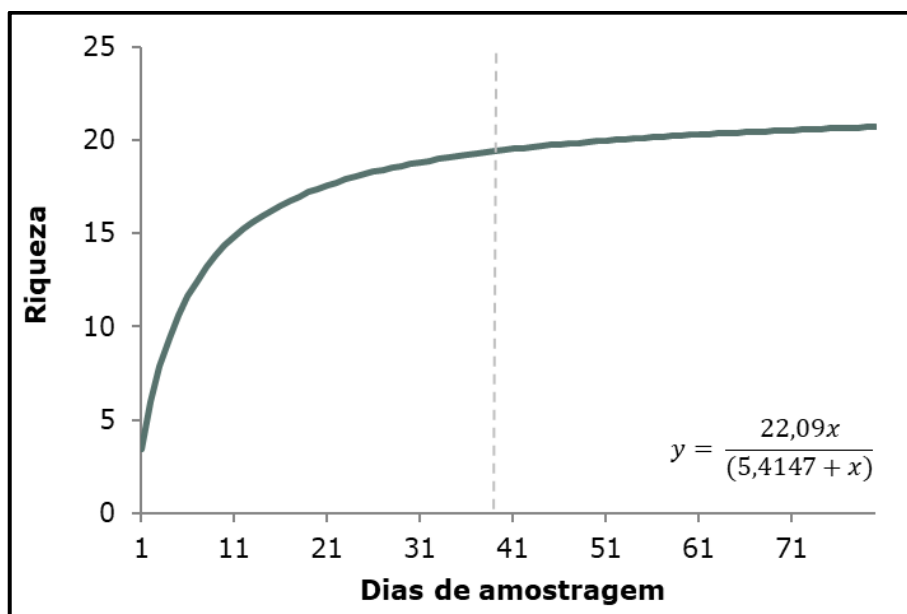


Figura 72 - Projeção pelo modelo de Michaelis-Menten para a amostragem da mastofauna alada. A linha tracejada indica o esforço realizado até o presente momento.

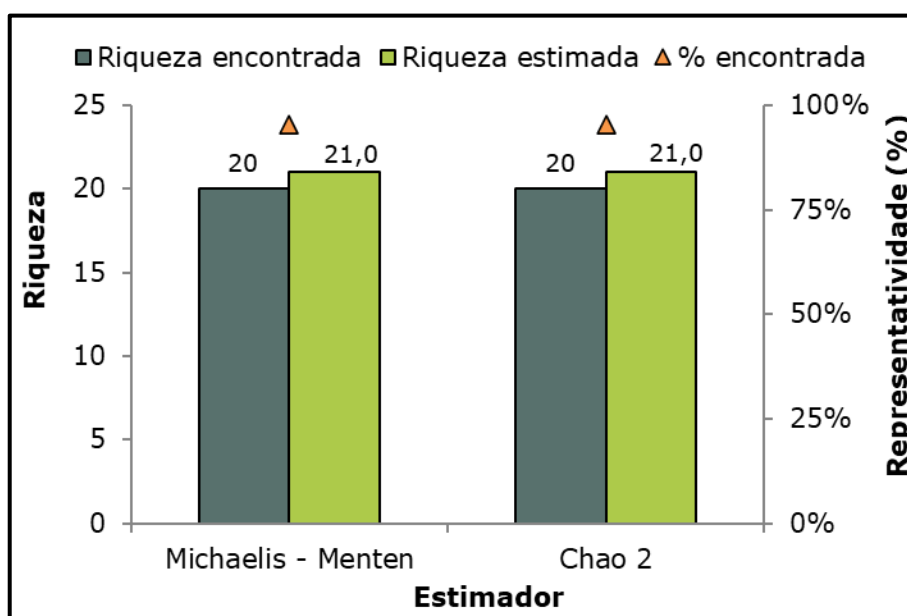


Figura 73 - Comparativo entre diferentes estimadores de riqueza e a riqueza encontrada para a mastofauna alada.

Ressalta-se que apenas o método de ponto de gravação bioacústica (PGB) foi aplicado no monitoramento de quirópteros, não sendo possíveis comparações com outros métodos para esse grupo.

10.1.5.4. Perfil de diversidade

Analisando os perfis de diversidade, é possível observar que o módulo MA01 apresenta a maior diversidade tanto no índice de Shannon ($\alpha=1$) quanto Simpson ($\alpha=2$), seguido dos módulos controle (MAC) e MA02, respectivamente (figura 74). Esses padrões são corroborados pelos índices de diversidade (Shannon e Simpson), equitabilidade (Pielou) e dominância, calculados e apresentados na (tabela 26).

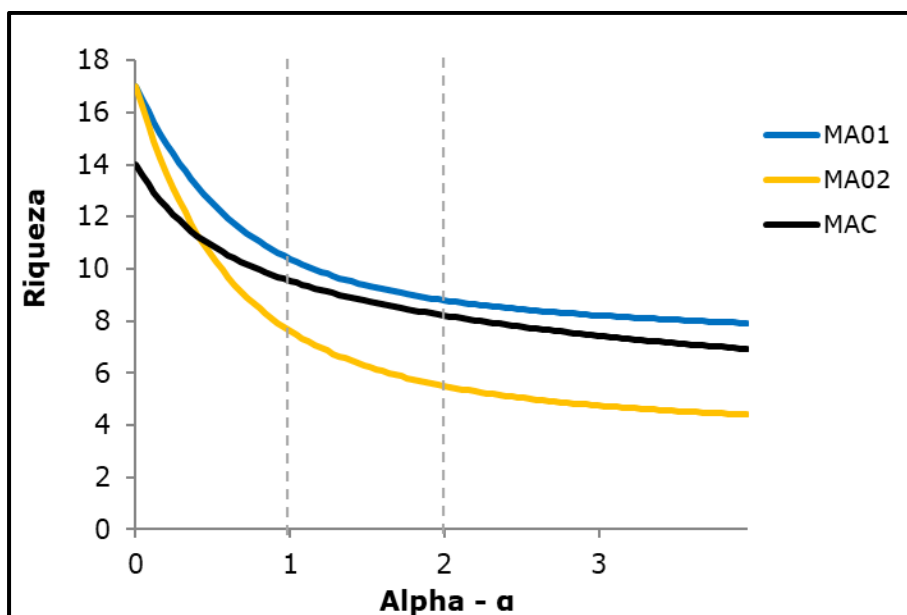


Figura 74 - Perfis de diversidade da mastofauna alada entre os módulos amostrais, sendo o índice de Shannon em $\alpha=1$ e o índice de Simpson em $\alpha=2$.

Tabela 26 - Parâmetros ecológicos entre os módulos amostrais para o grupo da mastofauna alada.

Parâmetros	MA01	MA02	MAC
Riqueza	17	17	14
Abundância	408	518	679
Dominância	0,11	0,18	0,12
Índice de Simpson	0,89	0,82	0,88
Índice de Shannon	2,34	2,03	2,26
Equitabilidade	0,83	0,72	0,85
Estimador Chao-1	17,00	20,00	15,00

10.1.5.5. Similaridade

Através do diagrama de nMDS observa-se sobreposição parcial entre os módulos amostrais (Stress 0,20; figura 75). Com a aplicação da análise de similaridade (ANOSIM) para rigor estatístico do nMDS, observa-se o valor positivo de $R=0,06$, que corresponde a uma variação maior entre os grupos do que dentro dos grupos, com valor de $p=0,29$, que indica que não há significância estatística. Dessa forma, não é possível afirmar que há diferença na composição de táxons entre os módulos amostrais.

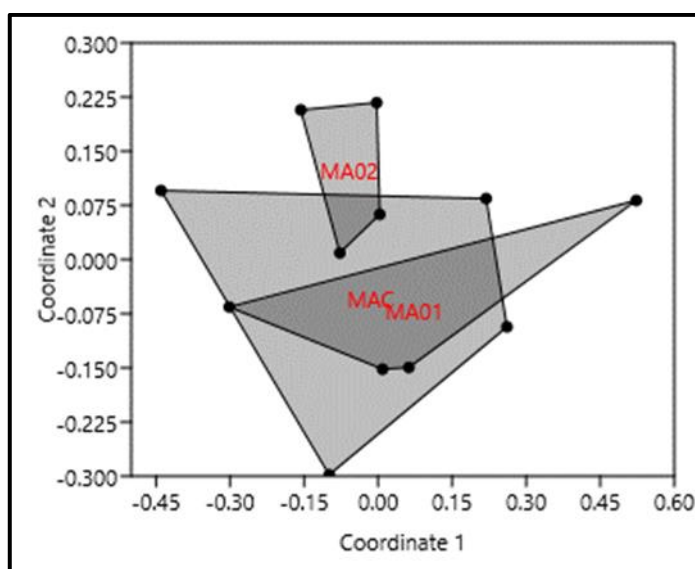


Figura 75 - Diagrama do nMDS considerando composição e abundância dos táxons da mastofauna alada entre os módulos amostrais (stress = 0,20; eixo 1 = 0,55; eixo 2 = 0,04).

10.1.5.6. Sazonalidade

A partir da análise de rarefação entre as estações verifica-se a primavera e verão como as estações de maior diversidade, seguidas do outono e inverno, respectivamente (figura 76). Não é possível inferir entre a primavera e verão qual efetivamente apresenta a maior diversidade, visto que há sobreposição entre os intervalos de confiança. A tabela 27 apresenta

os dados brutos e parâmetros ecológicos para a mastofauna alada entre as estações.

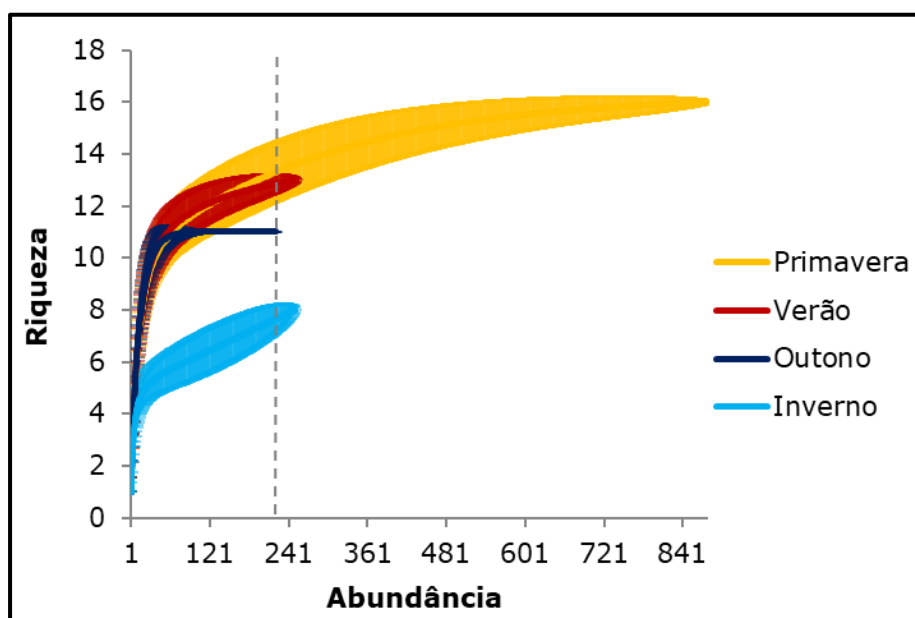


Figura 76 - Rarefação por indivíduos entre as estações do ano para o grupo da mastofauna alada.

Tabela 27 - Parâmetros ecológicos entre as estações do ano para o grupo da mastofauna alada.

Parâmetros	Primavera	Verão	Outono	Inverno
Riqueza	16	13	11	8
Abundância	879	253	222	251
Dominância	0,1	0,1	0,1	0,2
Índice de Simpson	0,9	0,9	0,9	0,8
Índice de Shannon	2,3	2,3	2,3	1,5
Equitabilidade	0,8	0,9	0,9	0,7
Estimador Chao-1	16,0	13,0	11,0	11,0

10.1.5.7. Status de conservação e ocorrência

Não foram encontrados táxons da mastofauna alada considerados ameaçados em nível internacional, nacional ou 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.

Considerando o status de ocorrência dos táxons a que se tem informação (S=16), todos são considerados residentes do território nacional.

10.1.5.8. Registros fotográficos

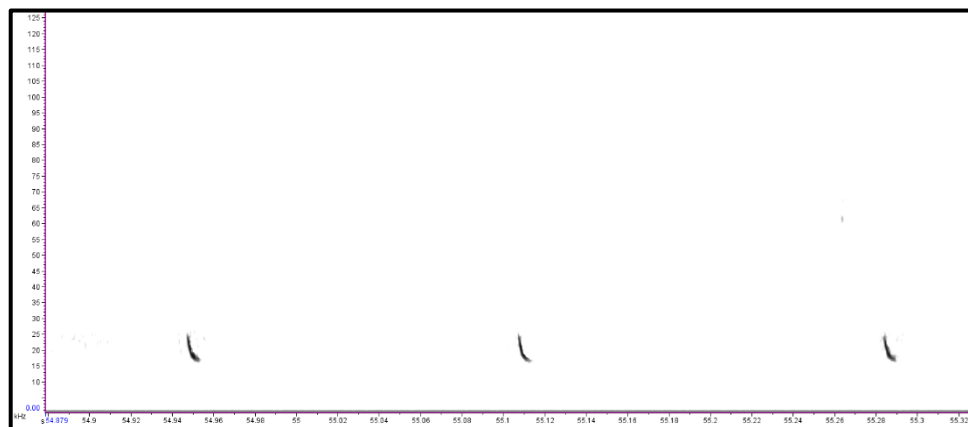


Figura 77 - Representação gráfica de registro de ultrassom de *Histiotus velatus*.

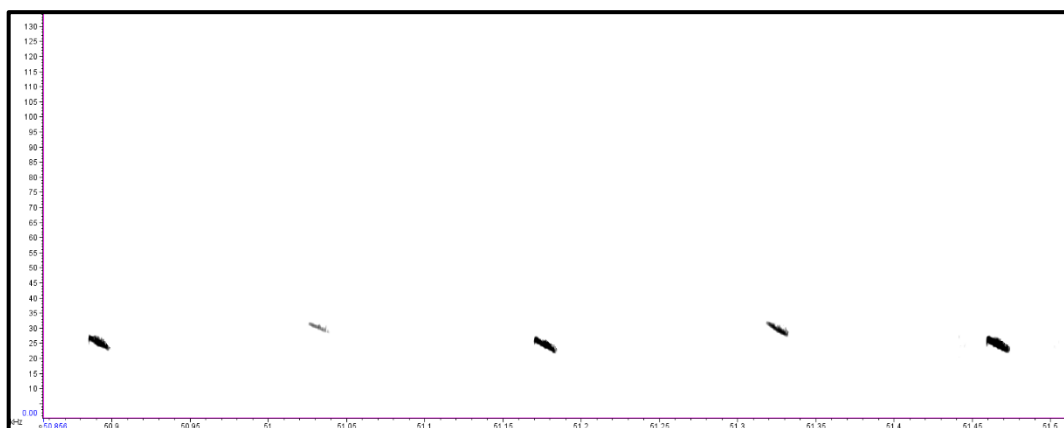


Figura 78 - Representação gráfica de registro de ultrassom de *Molossus rufus*.

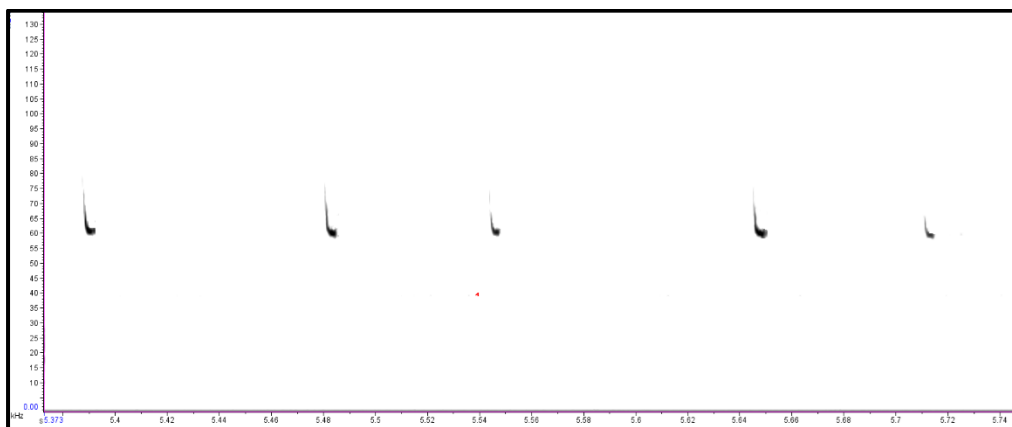


Figura 79 - Representação gráfica de registro de ultrassom de *Myotis riparius*.



Figura 80 - Representação gráfica de registro de ultrassom de *Lasiurus blossevillii*.

10.2. Fauna aquática

10.2.1. Invertebrados aquáticos

Durante as campanhas de monitoramento de fauna foram registrados 26 táxons da macroinvertebrados aquáticos. Os táxons estão distribuídos em três filo es e 22 famílias.

A tabela 28 apresenta a classificação taxonômica, nome popular, campanhas e módulos amostrais onde foram realizados os registros, além de informações sobre o status de conservação e ocorrência dos táxons registrados.

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Método	Ocorrência	Ponto amostral	Campanhas	Status de conservação			
							CITES	Int.	Nac.	Est.
22	<i>Aegla schmitti</i>	lagostim	K	R	BA01, BA02, BAC	C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10	-	-	-	-
	MOLLUSCA									
	Bivalvia									
	Cyrenidae									
23	<i>Corbicula fluminea</i>	amêijoia-asiática	K	EI	BA01, BA02, BAC	C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, c9, C10	-	-	-	-
	Gastropoda									
	Ampullaridae									
24	<i>Pomacea sp.</i>	caramujo	K	R	BA01, BA02	C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C10	-	-	-	-
	Physidae									
25	<i>Physa cubensis</i>	caramujo	K	R	BAC	C2, C3, C4, C6	-	-	-	-
	Lymnaeidae									
26	<i>Lymnaea sp.</i>	caramujo	K	R	BAC	C2, C3, C4, C6, C7, C8, c9	-	-	-	-

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; CITES: Instrução Normativa MMA nº 01/2014.

10.2.1.1. Abundância absoluta e relativa

No decorrer das campanhas de monitoramento realizadas na etapa de pré-obra, na primavera de 2022 (C1) e verão (C2), e na etapa de instalação, no outono (C3), inverno (C4) e primavera (C5) de 2023 e verão (C6), outono (C7), inverno (C8) e primavera (C9) de 2024, e verão (C10) de 2025, foram registrados 26 táxons de macroinvertebrados aquáticos, distribuídas em seis grupos (Oligochaeta, Hirudinea, Insecta, Decapoda, Bivalvia e Gastropoda), 22 famílias e três filos. A classe com maior riqueza registrada foi Insecta, contemplando 19 táxons (figura 81). Com relação à abundância, foram registrados 2652 organismos. A classe mais numerosa foi Insecta (70,9%), com maior riqueza para Hemiptera, Coleoptera e Ephemeroptera, e maior abundância para Diptera e Ephemeroptera (figura 82).

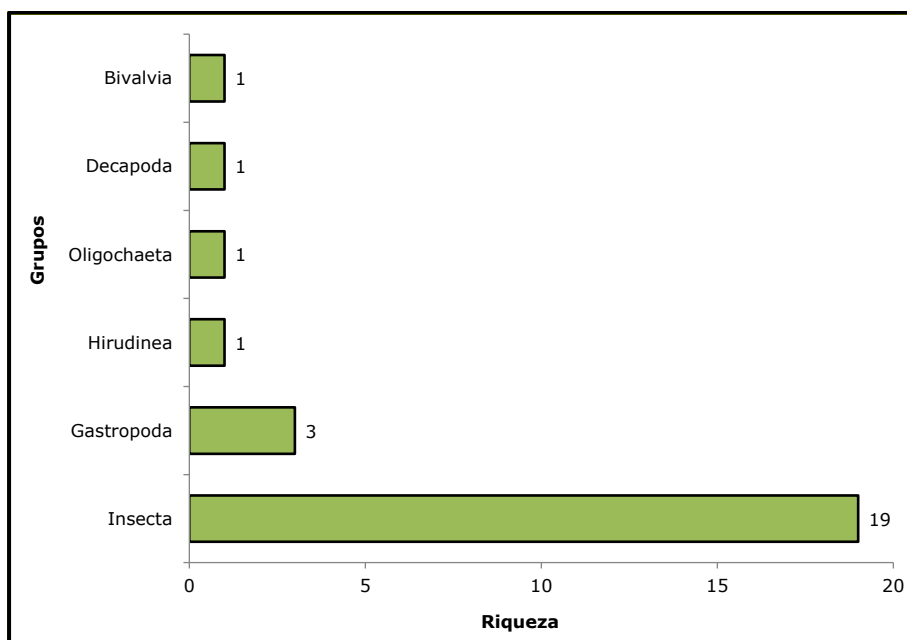


Figura 81 - Número de táxons para cada grupo dos invertebrados registrados nos ambientes amostrados na região do empreendimento.

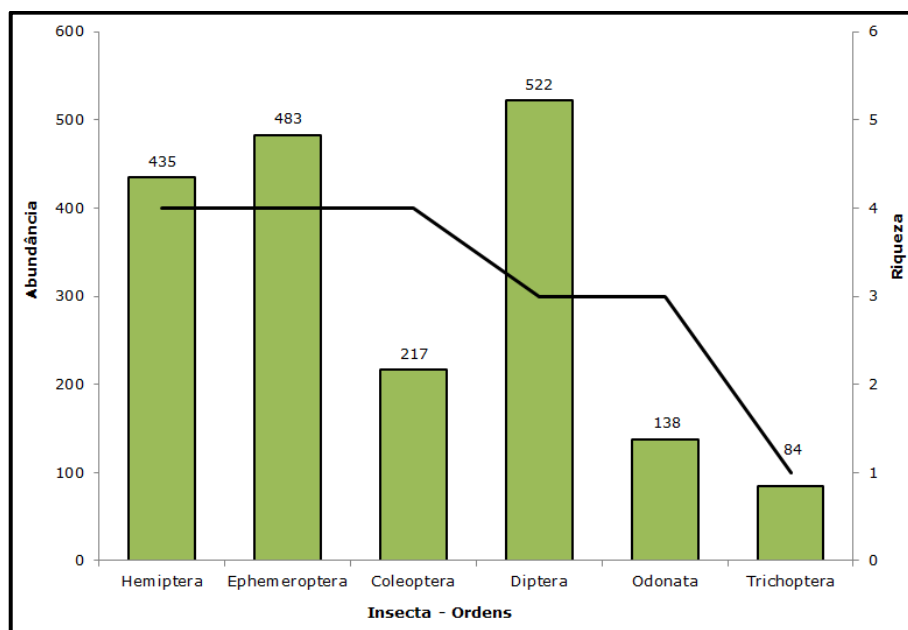


Figura 82 - Riqueza (linha, eixo secundário) e abundância (colunas) de Insecta registrada nos ambientes amostrados na região do empreendimento.

Os organismos mais abundantes foram as larvas aquáticas de efemérides do táxon *Baetis* sp. 1 (com 304 organismos, 11,5% do total registrado), larvas aquáticas de dípteros do táxon *Chironomus* sp. (com 291 organismos, 11% do total registrado), lagostins da espécie *Aegla schmitti* (com 279 organismos, 10,5% do total registrado), ameijoas asiáticas *Corbicula fluminea* (com 184 organismos, 6,9% do total registrado) e larvas aquáticas de efemérides do táxon *Massartela* sp. (com 148 organismos, 5,6% do total registrado) (tabela 29).

Considerando os grupos principais do zoobentos, as larvas aquáticas de efemérides da Ordem Ephemeroptera (com 483 organismos, 18,2% do total registrado) e as larvas aquáticas de dípteros da família Chironomidae (com 429 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 29 - Distribuição das riquezas e abundâncias do zoobentos nas campanhas, por unidade amostral, na região do empreendimento.

Táxon	Pontos amostrais			Campanhas										Total	%
	BA01	BA02	BAC	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10		
<i>Helobdella</i> sp.	27	28	32	8	16	13	12	5	13	10	10	7	9	103	3,9
<i>Nais</i> sp.	23	21	24	5	14	10	9	3	11	8	8	9	9	86	3,2
<i>Gyretes</i> sp.	13	15	17	7	16	13	9							45	1,7
Dytiscidae n.i.	8	8	11					4	13	10			12	39	1,5
<i>Heterelmis</i> sp.1	24	22	15	11	20	16	14							61	2,3
<i>Heterelmis</i> sp.2	21	17	11					8	17	12	12	9	14	72	2,7
<i>Chironomus</i> sp.	88	65	84	31	38	28	23	28	35	27	27	31	23	291	11,0
<i>Polypedilum</i> sp.	27	18	77	16	23	18	15	15	20	15			16	138	5,2
<i>Simulium</i> sp.	18	25	30	6	15	9	8	5	12	9	9	9	11	93	3,5
<i>Baetis</i> sp.	86	78	75	32	39	31	26	19	36	28	28	34	31	304	11,5
<i>Caenis</i> sp.			10					10						10	0,4
<i>Massartela</i> sp.	53	45	31	24	31	25		21	28				19	148	5,6
<i>Farrodes</i> sp.	7	7	7				21							21	0,8
<i>Belostoma</i> sp.	8	24	7	4	9	5	5	4	6	3	3	3	6	48	1,8
<i>Brachymetra</i> sp.	25	33	32	11	20	14	12	8	17	4	4	6	14	110	4,1
<i>Buenoa</i> sp.	34	34	48	12	21	15	15	9	18	13	13	13	15	144	5,4
<i>Notonecta</i> sp.	31	25	55	11	20	16	13	8	17	13	13	9	13	133	5,0
<i>Erythrodiplax</i> sp.			13	2	3	2	1	1	2	1	1	1	2	16	0,6
<i>Idiataphe</i> sp.	17	16		4	10	5	4	2	8				8	41	1,5
<i>Perilestes</i> sp.	24	16	29	8	17	12	11	7	14				12	81	3,1
<i>Leptonema</i> sp.	32	14	22	8	13	9	9	5	10	7	7	6	10	84	3,2
<i>Aegla schmitti</i>	96	63	62	25	36	29	24	22	33	26	26	33	25	279	10,5

Táxon	Pontos amostrais			Campanas										Total	%
	BA01	BA02	BAC	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10		
<i>Pomacea</i> sp.	20	12		4	8	6	6	2	6				6	38	1,4
<i>Lymnaea</i> sp.			50		10	9	8		9	7	7	2		52	2,0
<i>Physa cubensis</i>			31		6	6	6		5	4	4			31	1,2
<i>Corbicula fluminea</i>	34	26	86	17	24	20	18	14	21	16	16	19	19	184	6,9
Total	716	612	859	246	409	311	269	200	351	213	188	191	274	2652	100,0

10.2.1.2. Suficiência amostral

A curva de rarefação para o esforço amostral empregado para a coleta dos invertebrados bentônicos apresentou tendência à estabilização (figura 83). 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.

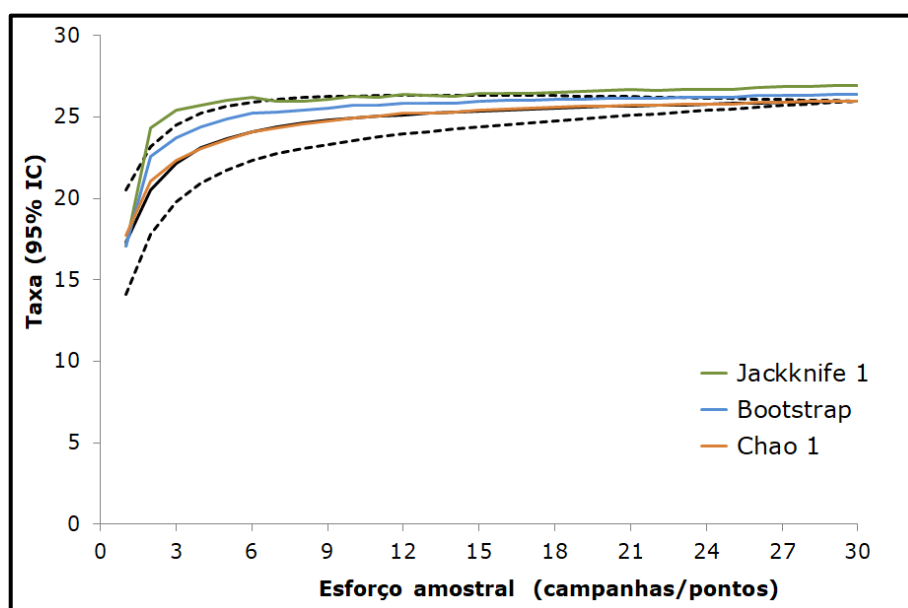


Figura 83 - Curva de rarefação de táxons (linha preta contínua), intervalo de confiança (linhas tracejadas) e riqueza projetada pelos estimadores não paramétricos para o esforço amostral empregado.

10.2.1.3. Perfil de diversidade e equitabilidade

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 84).

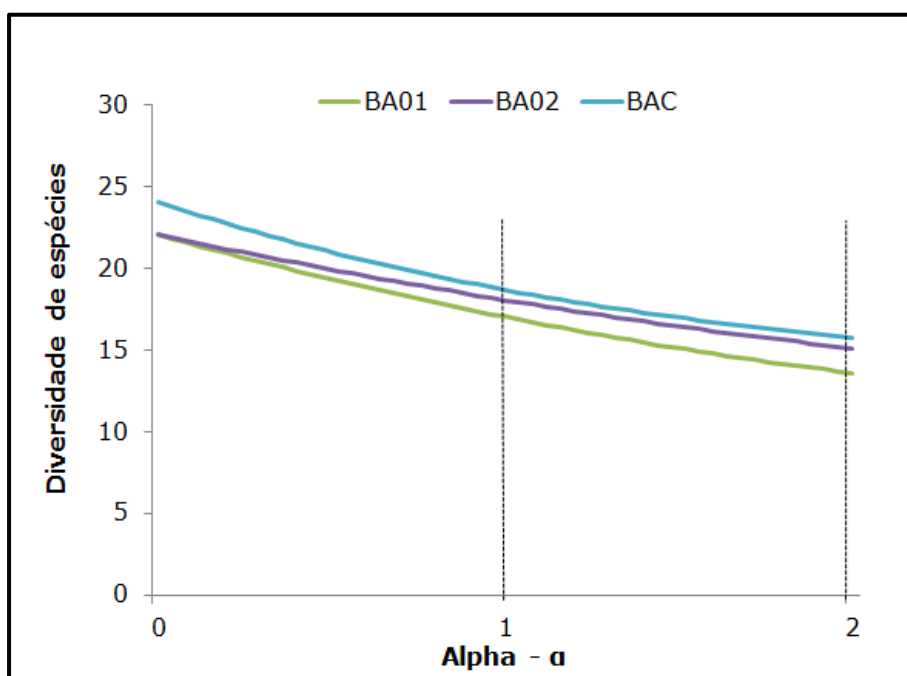


Figura 84 - Perfis de diversidade de ictiofauna entre as unidades amostrais, sendo o índice de Shannon em $\alpha=1$ e o índice de Simpson em $\alpha=2$.

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 (tabela 30).

Tabela 30 - 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	22	22	24
Número de indivíduos	869	755	1028
Dominância (D)	0,07265	0,06504	0,06278
Diversidade de Simpson (S)	0,9273	0,935	0,9372
Diversidade (H')	2,845	2,906	2,937
Equitabilidade (J)	0,9165	0,9356	0,9207

10.2.1.4. Similaridade

A análise de escalonamento multidimensional não métrico (NMDS) para as amostragens realizadas (BA01, BA02, BAC) nas campanhas (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10) 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 85).

A análise de ANOSIM indicou diferenças na composição das comunidades entre os pontos amostrais ($R=0,4974$, $p=0,0001$) e campanhas ($R=0,5144$, $p=0,0001$).

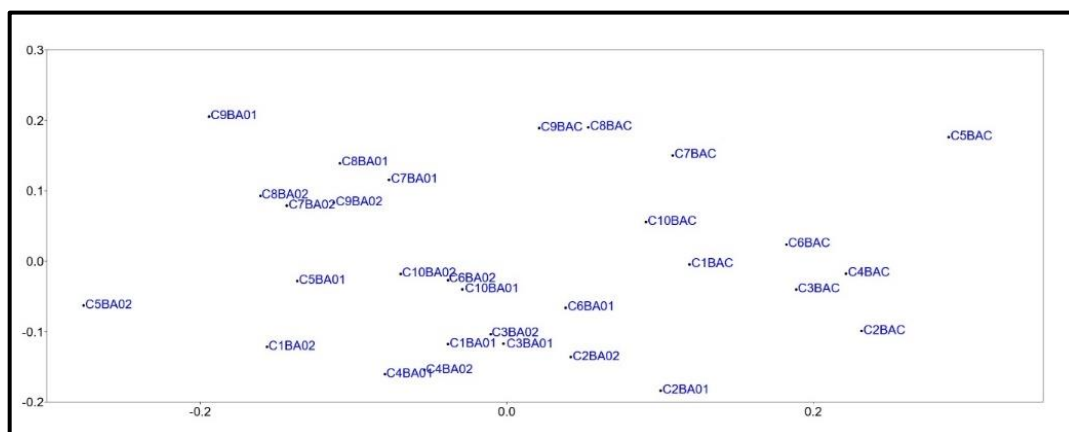


Figura 85 - Representação gráfica do NMDS com a distribuição das comunidades de zoobentos de acordo com os pontos amostrais e campanhas.

10.2.1.5. Sazonalidade

O comparativo de alguns parâmetros ecológicos das populações de invertebrados bentônicos indicou maior abundância e diversidade para o verão (C6) de 2024 e menor riqueza e diversidade para o inverno (C8) e primavera (C9) de 2024, na etapa de instalação do empreendimento (tabela 31).

Tabela 31 - Comparativo dos parâmetros das comunidades de invertebrados aquáticos para a campanha.

Parâmetros	C1 Pri 2022	C2 Ver 2023	C3 Out 2023	C4 Inv 2023	C5 Pri 2023	C6 Ver 2024	C7 Out 2024	C8 Inv 2024	C9 Pri 2024	C10 Ver 2025
Riqueza	20	20	21	20	21	22	17	15	15	20
Abundância	399	355	481	246	200	351	197	172	191	274
Dominância	0,0662	0,0607	0,0589	0,0721	0,0713	0,0587	0,0824	0,0980	0,1103	0,05904
Simpson (S)	0,9338	0,9393	0,941	0,9279	0,9287	0,9412	0,9175	0,9019	0,8897	0,941
Shannon (H)	2,855	2,903	2,925	2,796	2,816	2,949	2,642	2,487	2,410	2,906
Equitabilidade (J)	0,953	0,969	0,9607	0,9334	0,9251	0,9539	0,9327	0,9184	0,8763	0,9585

10.2.1.6. 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.

10.2.1.7. Registros fotográficos



Figura 86 - 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.

10.2.2. Ictiofauna

Durante as campanhas de monitoramento de fauna foram registrados 187 indivíduos pertencentes a 14 táxons de ictiofauna. Os táxons estão distribuídos em quatro ordens distribuídas em oito famílias.

A tabela 32 apresenta a classificação taxonômica, nome popular, campanhas e módulos amostrais onde foram realizados os registros, além de informações sobre o status de conservação e ocorrência dos táxons registrados.

Tabela 32 - Espécies de peixes registradas na região do empreendimento.

[illegible]

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Método	Ocorrência	Ponto amostral	Campanhas	Status de conservação				
							PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
9	<i>Hoplisoma ehrhardti</i>	coridoras	PA	N, IC	BA01, BA02, BAC	C1, C2, C3, C4, C5, C6, C10	-	-	-	-	-
	Trichomycteridae										
10	<i>Cambeva davisi</i>	candiru	PA	N, IC	BA01, BA02, BAC	C1, C2, C3, C4, C5, C6, C10	-	-	-	-	-
11	<i>Cambeva castroi</i>	candiru	PA	E, Ra, IC	BAC	C2, C3, C4	-	-	-	-	VU
	Blenniiformes										
	Cichlidae										
12	<i>Geophagus iporanguensis</i>	acará	RE	N, IC	BA01, BA02, BAC	C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10	-	-	-	-	-
13	<i>Australoheros kaaygua</i>	acará	PA	E, Ra, IC	BAC	C2, C3					
	Atheriniformes										
	Poeciliidae										
14	<i>Phalloceros harpagos</i>	Guaru	PA	N, IC	BA01, BA02, BAC	C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10					

Legendas: Método: PA: Puçá/peneira/rede de arrasto; RE: rede de espera. Ocorrência (MEZZAROBÀ, 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): Decreto nº 6040/2024; CITES: Instrução Normativa MMA nº 01/2014.

10.2.2.1. Abundância absoluta e relativa

No decorrer das campanhas de monitoramento realizadas na etapa de pré-obra, na primavera de 2022 (C1) e verão (C2), e na etapa de instalação, no outono (C3), inverno (C4) e primavera (C5) de 2023 e verão (C6), outono (C7), inverno (C8) e primavera (C9) de 2024 e verão (C10) de 2025 foram registrados 751 indivíduos de 14 espécies de peixes, distribuídas em oito famílias e quatro ordens.

A família mais representativa em riqueza de espécies foi Acestrorhampidae, com quatro espécies. Com relação à abundância, a família mais numerosa foi Acestrorhampidae, com 265 indivíduos, seguida de Poeciliidae, com 255 indivíduos (figura 87). O ponto controle (BAC) apresentou a maior abundância e as espécies *Phalloceros harpagos*, *Psalidodon bifasciatus* e *Hoplisoma ehrhardti* foram as mais representativas nas amostragens (tabela 33).

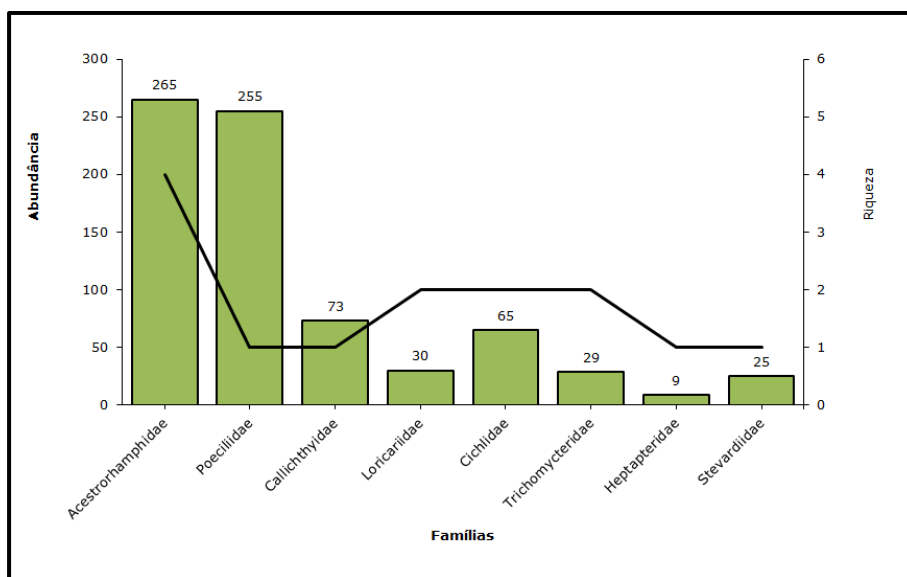


Figura 87 - Riqueza (linha, eixo secundário) e abundância (colunas) para cada família da ictiofauna registrada nos ambientes amostrados na região do empreendimento.

Tabela 33 - 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	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10		
<i>Ancistrus abilhoai</i>			11		6	3	2							11	1,5
<i>Australoheros kaaygua</i>			5		3	2								5	0,7
<i>Bryconamericus</i> sp.			25		8	7	5		5					25	3,3
<i>Cambeva castroi</i>			3		1	1	1							3	0,4
<i>Cambeva davisii</i>	11	7	8	4	5	4	3	3	4				3	26	3,5
<i>Deuterodon ribeirae</i>	26	21	23	8	10	9	9	8	13	4			9	70	9,3
<i>Geophagus iporanguensis</i>	24	29	7	7	2	2	3	17	9	4	5	4	7	60	8,0
<i>Hoplisoma ehrhardti</i>	15	44	14	8	8	5	4	8	15	12			13	73	9,7
<i>Hypostomus commersoni</i>	7	7	5	3	3	3	3	3	2				2	19	2,5
<i>Phalloceros harpagos</i>	121	86	48	36	29	19	14	42	27	20	20	21	27	255	34,0
<i>Psalidodon bifasciatus</i>			121	11	20	11	7	4	18	14	9	11	16	121	16,1
<i>Psalidodon dissimilis</i>		4	4								4	4		8	1,1
<i>Psalidodon serratus</i>	10	20	36	8	5	6	5	11	7	5	5	9	5	66	8,8
<i>Rhamdia voulezi</i>			9	2	2	2	2	1						9	1,2
Total	214	218	319	87	102	74	58	97	100	59	43	49	82	751	100,0

10.2.2.2. Suficiência amostral

A curva de rarefação para o esforço amostral empregado para a coleta dos peixes apresentou tendência à estabilização (figura 88). A comparação entre a riqueza observada (14 táxons) e os valores projetados pelos estimadores não-paramétricos (entre 14 e 14,2 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.

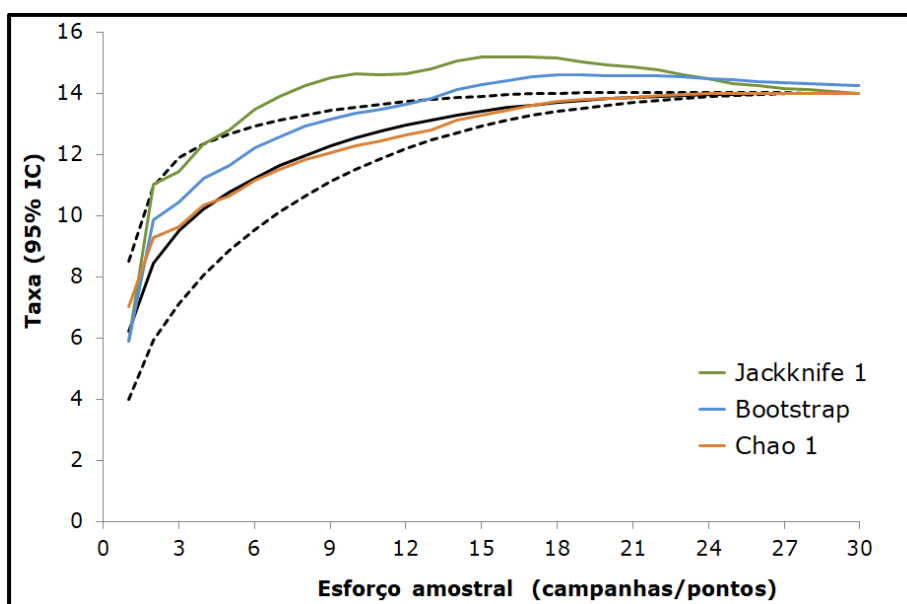


Figura 88 - Curva de rarefação de espécies (linha preta contínua), intervalo de confiança (linhas tracejadas) e riqueza projetada pelos estimadores não paramétricos para o esforço amostral empregado.

10.2.2.3. Perfil de diversidade e equitabilidade

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 89).

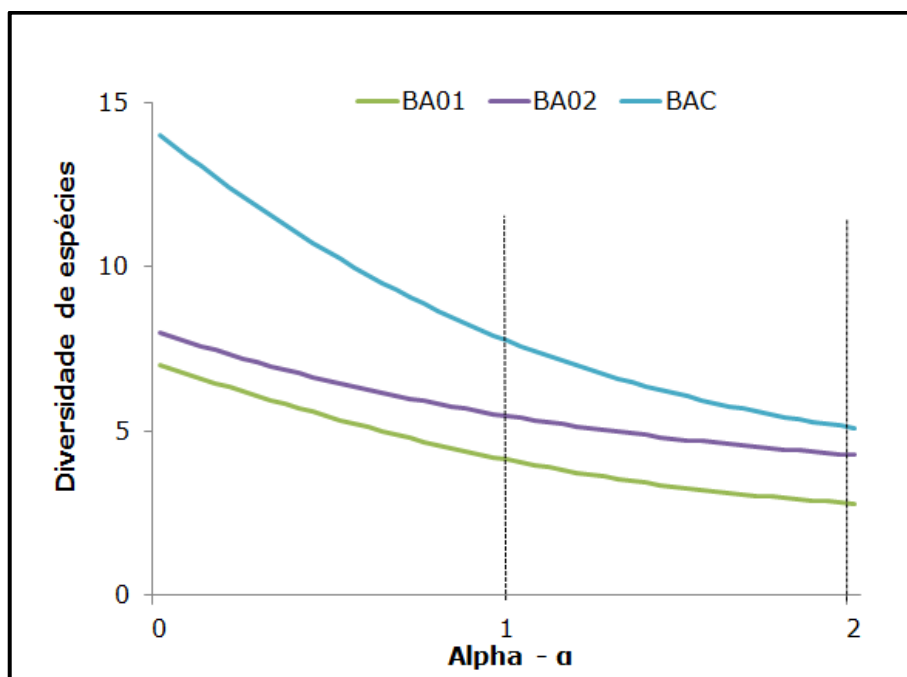


Figura 89 - Perfis de diversidade de ictiofauna entre as unidades amostrais, sendo o índice de Shannon em $\alpha=1$ e o índice de Simpson em $\alpha=2$.

Para os ambientes amostrados, o menor valor de dominância (D) foi registrado no ponto BAC, onde foi observada a maior riqueza e diversidade. O ponto BA01 apresentou a menor diversidade e equitabilidade (tabela 34).

Tabela 34 - 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	8	14
Número de indivíduos	214	218	319
Dominância (D)	0,3548	0,2306	0,1938
Diversidade (Simpson)	0,6452	0,7694	0,8062
Diversidade (H')	1,432	1,713	2,068
Equitabilidade (J)	0,7286	0,8161	0,7758

10.2.2.4. Similaridade

A análise de escalonamento multidimensional não métrico (NMDS) para as amostragens realizadas (BA01, BA02, BAC) nas campanhas (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9 e C10) 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), independente da campanha (figura 90).

A análise de ANOSIM indicou diferenças significativas na composição das comunidades entre os pontos amostrais ($R=0,485$, $p=0,0001$), mas não entre campanhas ($R=0,054$, $p=0,2404$).

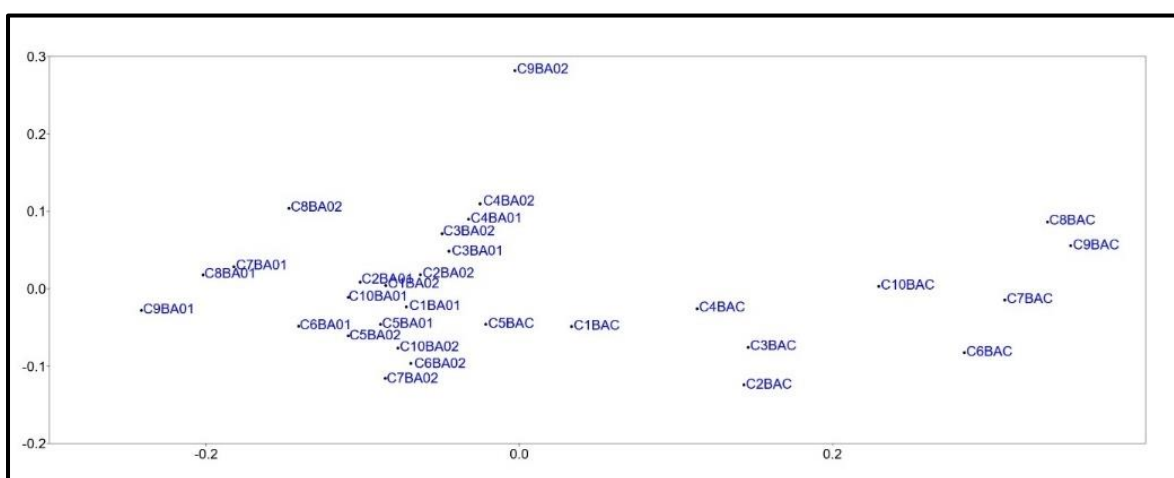


Figura 90 - Representação gráfica do NMDS com a distribuição das assembleias de peixes de acordo com os pontos amostrais e campanhas.

10.2.2.5. Sazonalidade

O comparativo de alguns parâmetros da assembleia de peixes entre as campanhas indicou maior diversidade para o outono (C3) e inverno (C4) de 2023 e menores riquezas e diversidades para o inverno (C8) e primavera (C9) de 2024, etapa de instalação do empreendimento (tabela 35).

Tabela 35 - Comparativo dos parâmetros da assembleia de peixes para a campanha.

Parâmetros	C1 Pri 2022	C2 Ver 2023	C3 Out 2023	C4 Inv 2023	C5 Pri 2023	C6 Ver 2024	C7 Out 2024	C8 Inv 2024	C9 Pri 2024	C10 Ver 2025
Riqueza	9	13	13	12	9	9	6	5	5	8
Abundância	87	102	74	58	97	100	59	43	49	82
Dominância	0,2138	0,1437	0,1196	0,1119	0,2405	0,1537	0,2157	0,2791	0,2662	0,1867
Simpson (S)	0,7862	0,8563	0,8804	0,8881	0,7595	0,8463	0,7843	0,7209	0,7338	0,8133
Shannon (H)	1,878	2,232	2,347	2,351	1,761	2,012	1,648	1,451	1,460	1,854
Equitabilidade (J)	0,8548	0,8702	0,9151	0,9461	0,8015	0,9155	0,9200	0,9017	0,8816	0,8711

10.2.2.6. Status de conservação e ocorrência

Dentre as 14 espécies de peixes registradas para a região do empreendimento que apresentaram informação disponível na literatura acerca do seu status de ocorrência, sete são consideradas endêmicas da Ecorregião do Iguaçu (*Rhamdia voulezi*, *Psalidodon serratus*, *P. dissimilis*, *Bryconamericus* sp., *Ancistrus abilhoai*, *Cambeva castroi*, *Australoheros kaaygua*), o que representa 50% da ictiofauna registrada. Não foram registradas espécies ameaçadas ou introduzidas (exóticas).

10.2.2.7. Registros fotográficos

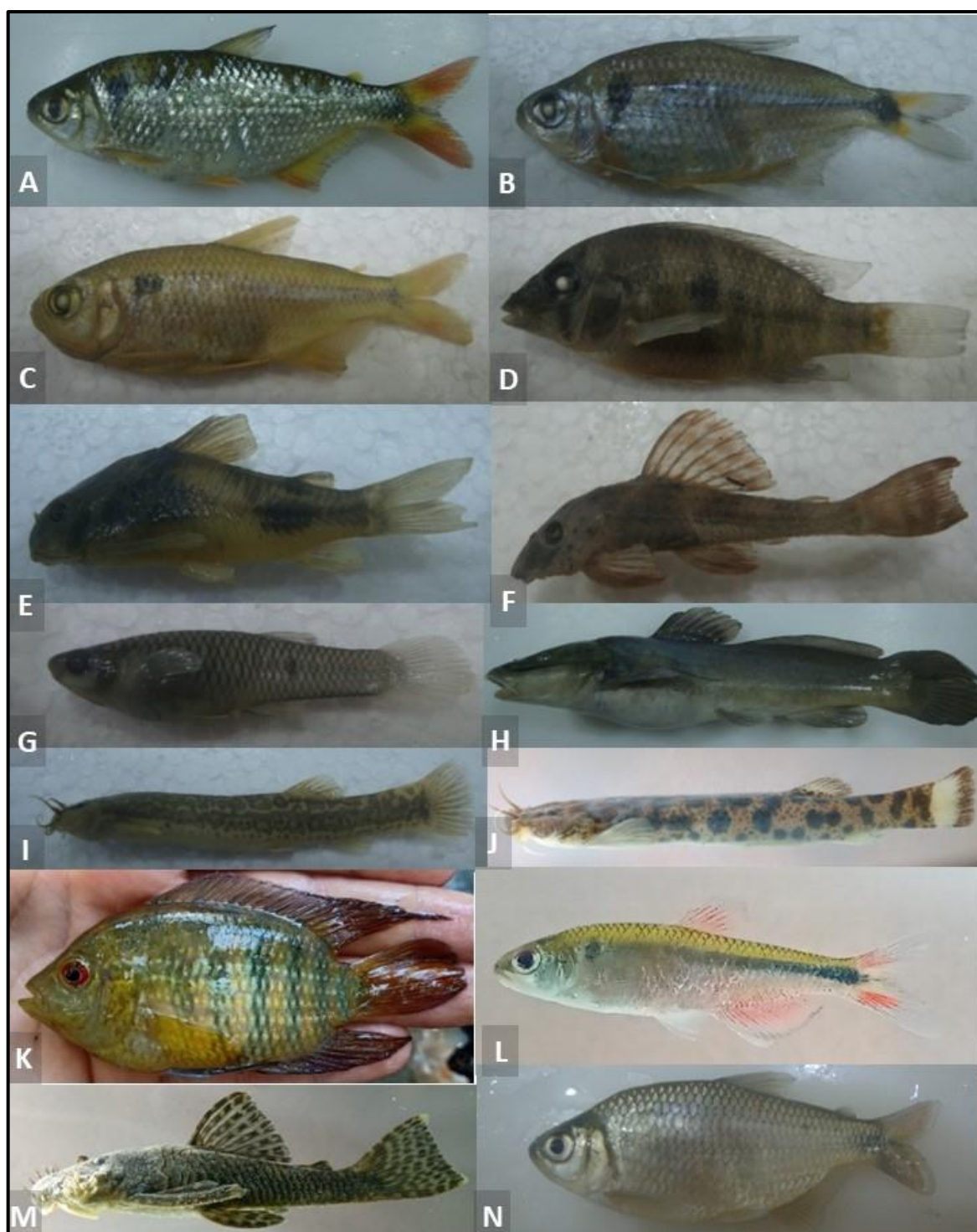


Figura 91 - A) *Psalidodon bifasciatus*, B) *Deuterodon ribeirae*, C) *Psalidodon serratus*, D) *Geophagus iporanguensis*, E) *Corydoras ehrhardti*, F) *Hypostomus commersoni*, G) *Phallocheros harpagos*, H) *Rhamdia voulezi*, I) *Cambeva davisii*, J) *Cambeva castroi*, K) *Australoheros kaaygua*, L) *Bryconamericus* sp., M) *Ancistrus abilhoai*, N) *Psalidodon dissimilis*.



ANÁLISE 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. Cabe nota, que durante as campanhas C01 (outono) e C02 (inverno) houve atividades de supressão na área do empreendimento.

Para o momento, considerando dez campanhas realizadas, será realizada uma avaliação parcial com intuito de investigar e acompanhar potenciais variações espaço-temporais nas comunidades através da análise de curvas de rarefação para comparação da diversidade entre as fases do empreendimento (pré-obra e obra). 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).

10.3. Fauna terrestre

10.3.1. Entomofauna

Para entomofauna pode-se inferir que a fase de obra (instalação) apresentou maior diversidade que a fase pré-obra, com diferença significativa pela não sobreposição dos intervalos de confiança de 95% no ponto de avaliação (figura 92).

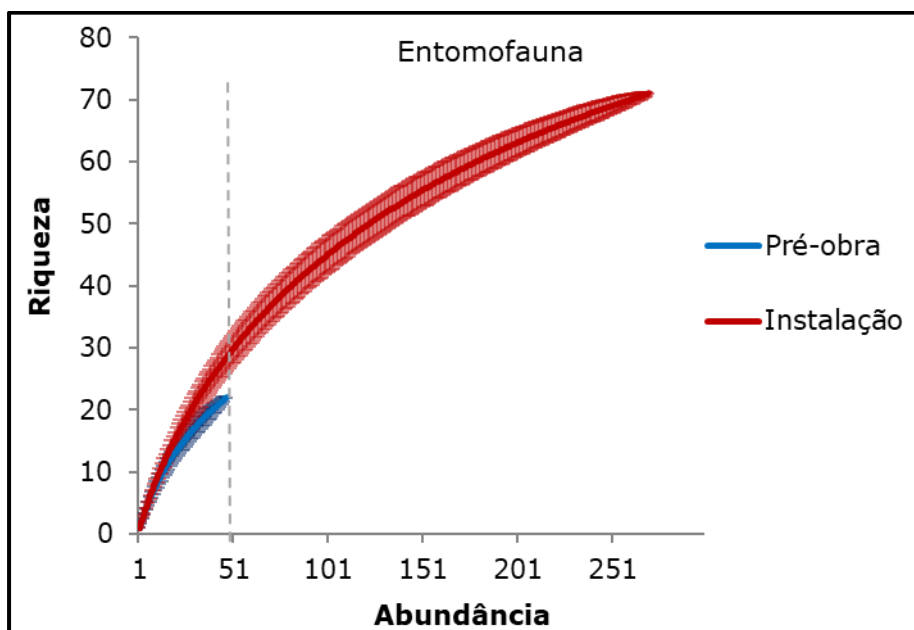


Figura 92 - Rarefação por indivíduo entre as fases de obra para a entomofauna.

Para interpretação biológica do padrão observado deve-se considerar que as campanhas referentes a fase de instalação 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.

Ao considerar que houve a supressão da vegetação durante a C01 e C02, com respectiva perda de habitat, a hipótese mais plausível seria que houvesse uma diminuição da diversidade durante etapa de obras em relação a etapa pré-obra, ainda mais se considerarmos que as abelhas, de um modo geral, são sensíveis a ruídos, os quais estariam aumentados durante esta etapa pela presença de maquinários. Mas, ao analisar a figura 93, vemos que na campanha realizada durante o verão na fase de instalação (C04) houve um aumento acentuado tanto riqueza quanto na abundância e, para outono (C05) e segundo inverno (C06) da fase de instalação estes descritores se mantiveram estáveis, elevando-se novamente no terceiro

verão (C8) demonstrando indícios que não houve diminuição da diversidade durante a etapa de instalação.

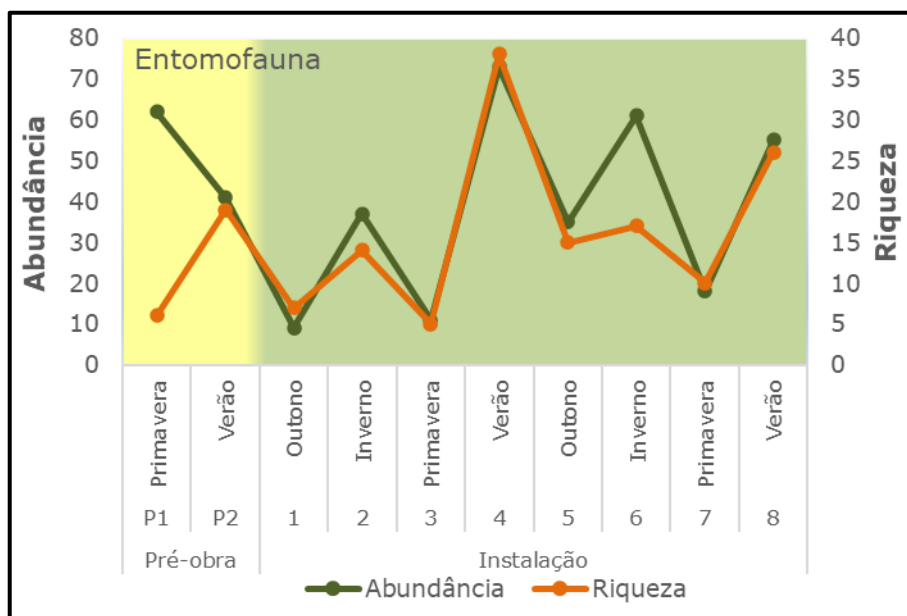


Figura 93 – Riqueza e abundância da entomofauna no decorrer das campanhas de monitoramento de fauna.

Portanto, 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, não houve perda de diversidade em relação a entomofauna durante a etapa de instalação considerando dez campanhas analisadas (duas pré-obra e oito de obras) 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.

10.3.2. Herpetofauna

A partir da análise de rarefação entre fases do empreendimento para herpetofauna se observou uma maior diversidade para a fase de instalação

(obra) em relação a fase pré-obra, com diferença significativa pela não sobreposição dos intervalos no ponto de avaliação (figura 94).

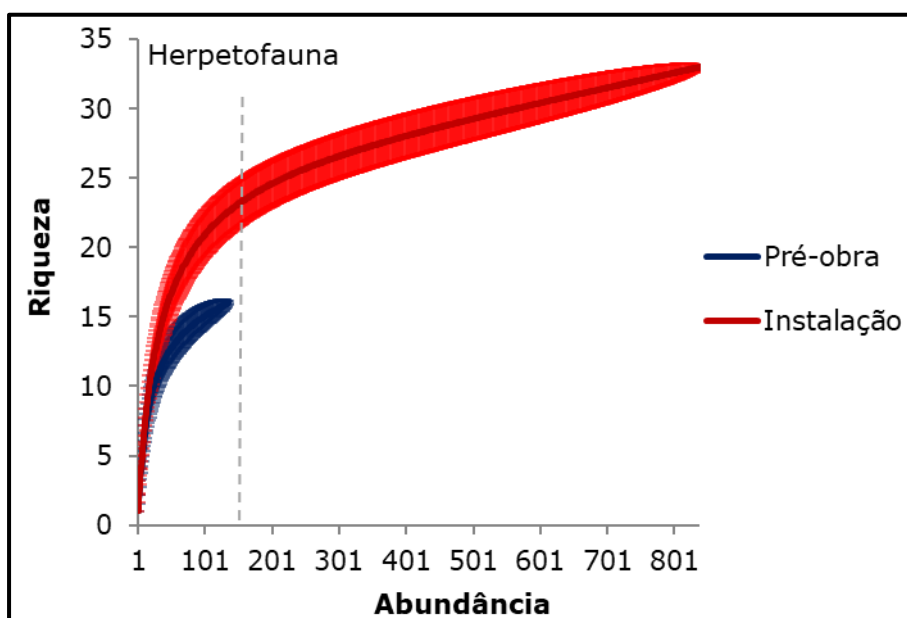


Figura 94 - Rarefação por indivíduos entre as fases da obra para a herpetofauna.

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 maior diversidade observada durante etapa de obra, mesmo quando corrigido a diferença no esforço amostral pelo número de indivíduos.

Adicionalmente, pode se observar que nos anos subsequentes para as mesmas estações (primavera e verão) das campanhas pré-obra (CP1 e CP2) os valores de riqueza e abundância mantêm-se constantes (figura 95).

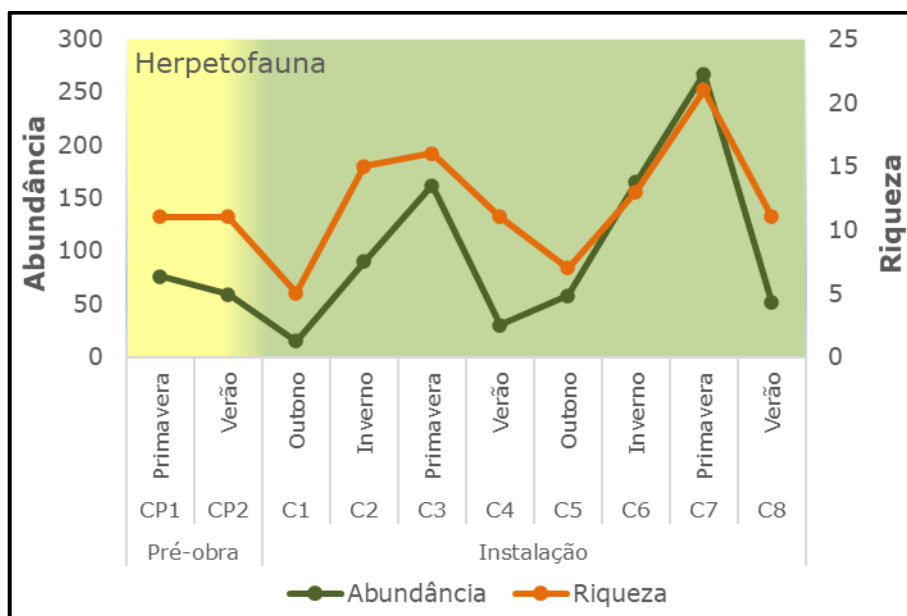


Figura 95 – Riqueza e abundância da herpetofauna no decorrer das campanhas de monitoramento.

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 dez campanhas já analisadas e a métrica utilizada. Ressalta-se novamente a importância da continuidade do monitoramento a fim de garantir o acompanhamento dos impactos através de avaliações das flutuações nas comunidades monitoradas para etapa subsequente, isto é, operação.

10.3.3. Avifauna

Quanto a rarefação aplicada às fases do empreendimento para avifauna, não é possível inferir qual fase apresenta maior diversidade, visto que há sobreposição entre os intervalos de confiança (figura 96).

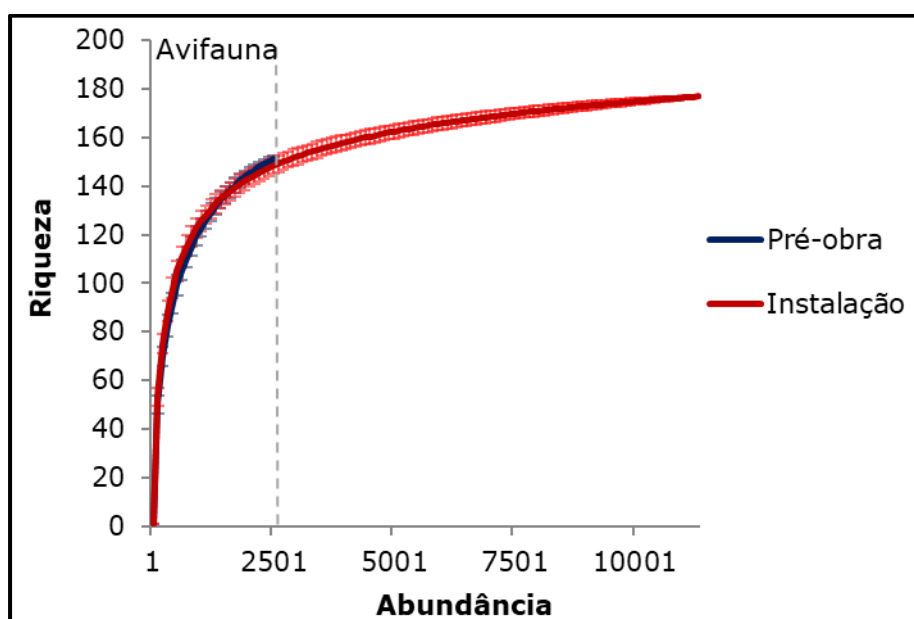


Figura 96 – Rarefação por indivíduo entra as fases de obra para a avifauna.

Devido a diversidade registrada na etapa de instalação em relação a etapa pré-obra ter se mantido indiferenciável, e, ao fato da riqueza e abundância se manterem constantes entre estas etapas, conclui-se que não houve impactos severos na estruturação das comunidades da avifauna decorrentes da instalação do empreendimento (figura 97). Há de se considerar, também, que a paisagem em contexto regional já apresenta impactos consolidados pelo longo histórico de ocupação.

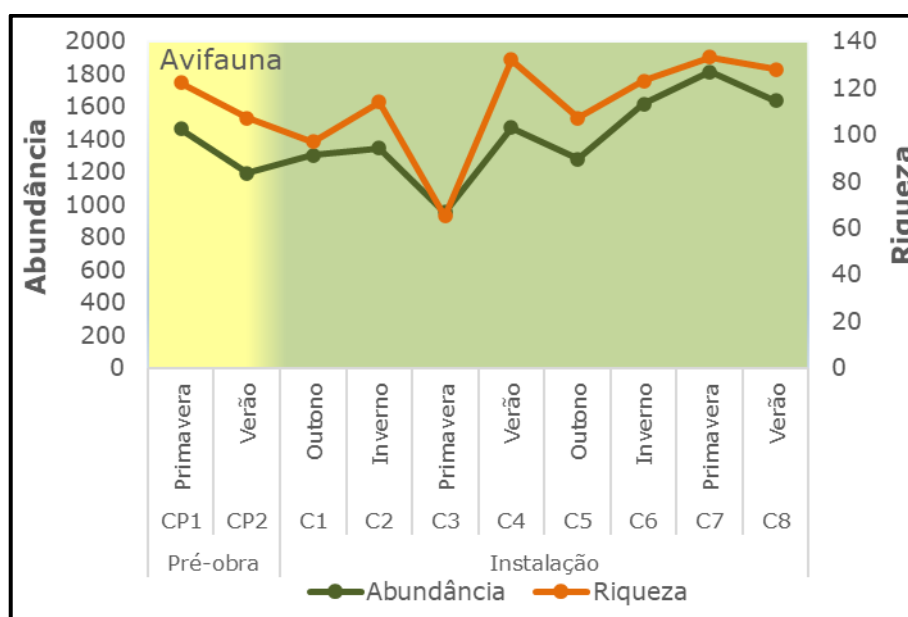


Figura 97 - Riqueza e abundância da avifauna no decorrer das campanhas de monitoramento.

10.3.4. Mastofauna terrestre

Quanto a rarefação aplicada às fases do empreendimento para mastofauna terrestre, nota-se que as fases pré-obra e de obra apresentam a mesma diversidade de espécies, com sobreposição entre os intervalos de confiança (figura 98).

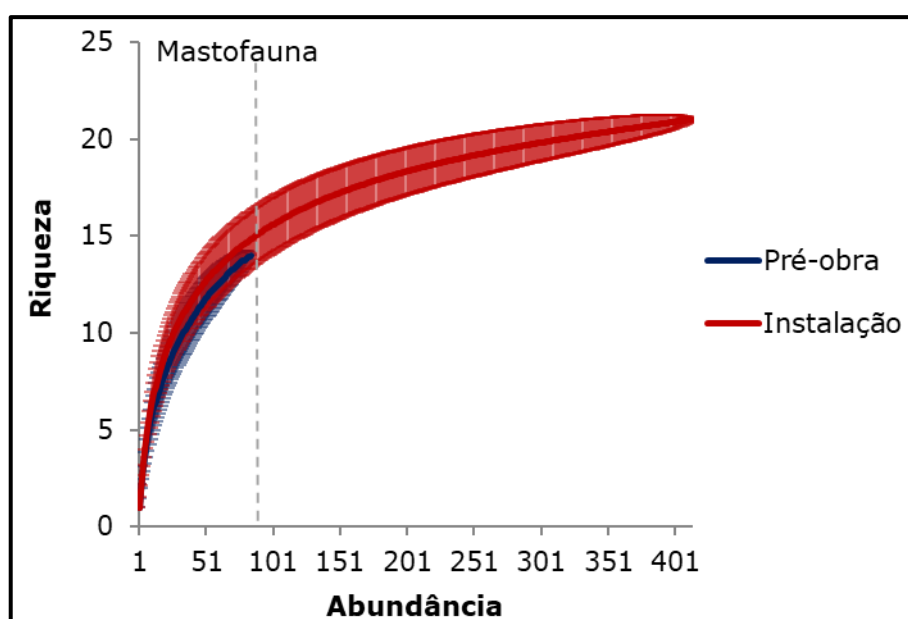


Figura 98 – Rarefação por indivíduo durante as estações amostradas para a mastofauna terrestre.

Ao analisar a variação na riqueza e abundância ao longo das campanhas e fases de obra, observa-se que elas mantiveram um padrão constante ao longo do monitoramento (figura 99). Devido a riqueza, abundância e diversidade muito similar entre as etapas do empreendimento, conclui-se que não houve impactos severos na estruturação das comunidades da mastofauna terrestre 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. Ressalta-se novamente a importância da continuidade do monitoramento a fim de garantir o acompanhamento dos impactos através de avaliações das flutuações nas comunidades monitoradas para etapa subsequente, isto é, operação.

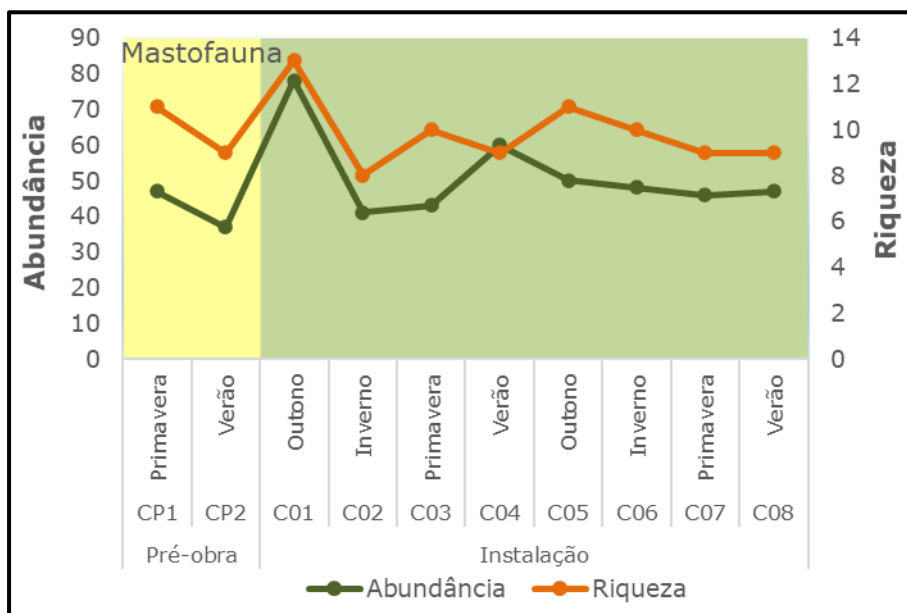


Figura 99 - Riqueza e abundância da mastofauna terrestre no decorrer das campanhas de monitoramento.

10.3.5. Mastofauna alada

Para fins de comparação, observa-se que a fase pré-obra apresentou diferença significativa na diversidade de espécies em relação à fase de instalação, apresentando maior diversidade (figura 100).

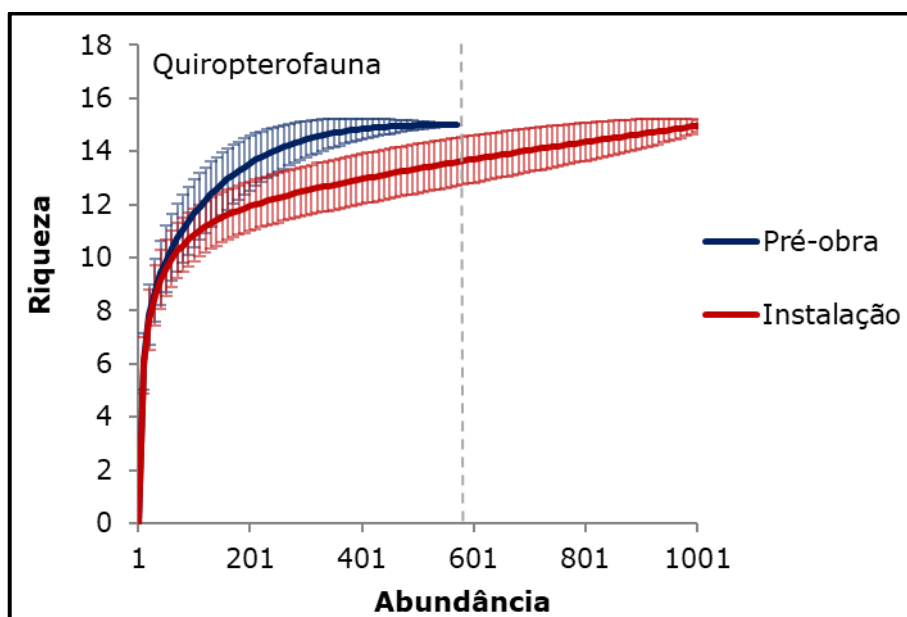


Figura 100 – Rarefação por indivíduo entra as fases de obra.

Através do gráfico de riqueza e abundância ao longo das campanhas realizadas, observou-se uma redução no número de espécies e número de indivíduos entre as fases do empreendimento, sugerindo um potencial impacto do empreendimento na mastofauna alada (figura 101).

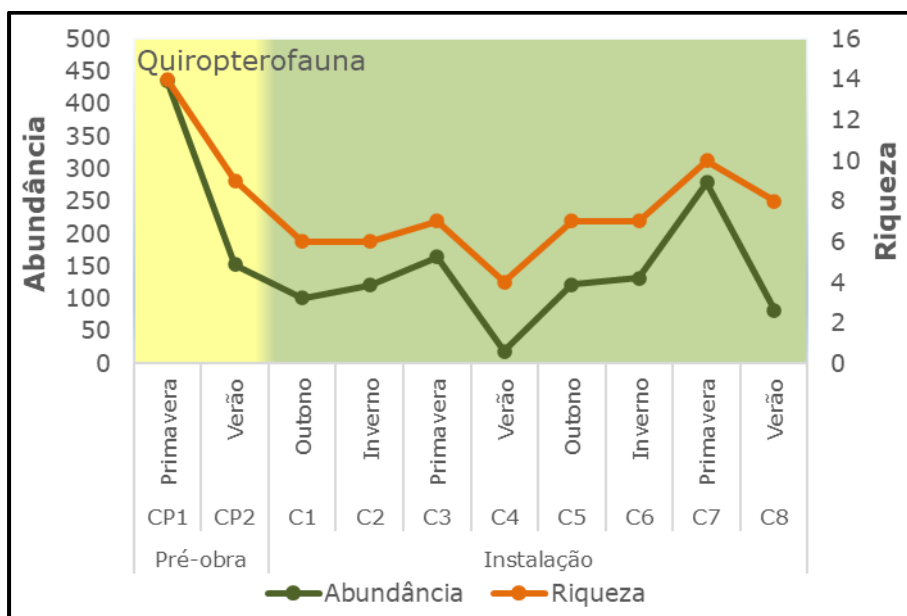


Figura 101 - Riqueza e abundância da mastofauna alada no decorrer das campanhas de monitoramento.

Para o momento conclui-se que, para a fase de instalação (obra), os impactos detectados foram aqueles previstos em etapa prévia, 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 animais terrestres, 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.

10.4. Fauna aquática

Considerando o esforço amostral empregado em dez campanhas de monitoramento entre os anos de 2022 e 2025, abrangendo a etapa de pré-obra (C01 e C02) e instalação (C03 até C10) do empreendimento, é possível afirmar que a riqueza e abundância da ictiofauna (figura 102) e do zoobentos (figura 103) nos riachos monitorados nas áreas de influência do empreendimento apresentaram diferenças entre as etapas e campanhas, com menores valores registrados nas campanhas de outono, inverno e primavera de 2024 da fase de instalação.

Ao avaliar a riqueza associada a abundância de indivíduos (rarefação), observou-se que para o mesmo número de indivíduos registrados, os valores estimados de riqueza para a ictiofauna foram semelhantes entre as etapas de instalação e operação (figura 104). O zoobentos apresentou maior riqueza de táxons na etapa de instalação (figura 105).

As observações registradas nas últimas campanhas de monitoramento realizadas em 2024 e 2025 indicam variações sazonais da biota aquática nos riachos avaliados, indicando que as maiores riquezas e abundâncias ocorrem no período de verão.

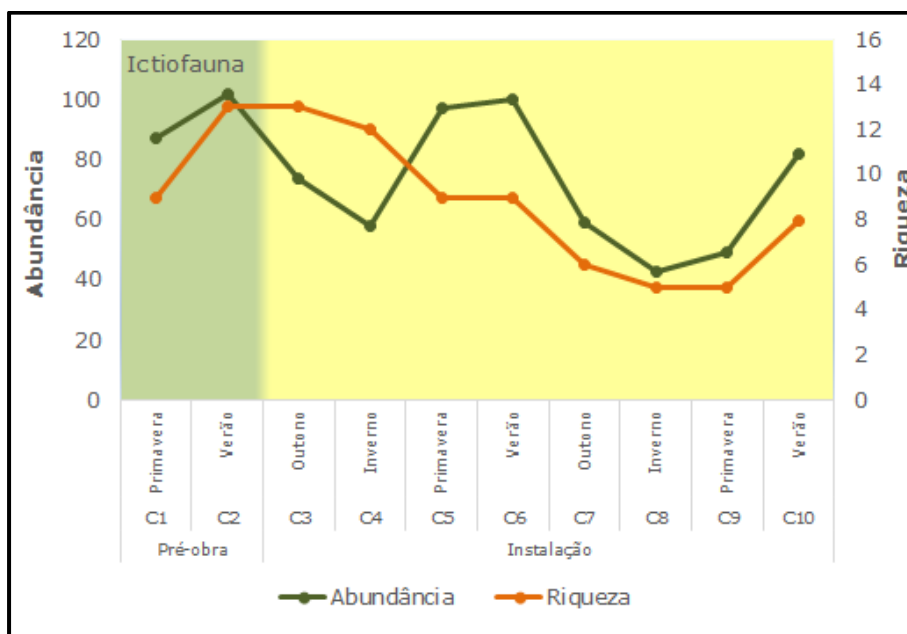


Figura 102 - Riqueza e abundância da ictiofauna no decorrer das campanhas de monitoramento pré-obra (C01 e C02) e instalação (C03 até C10) do empreendimento.

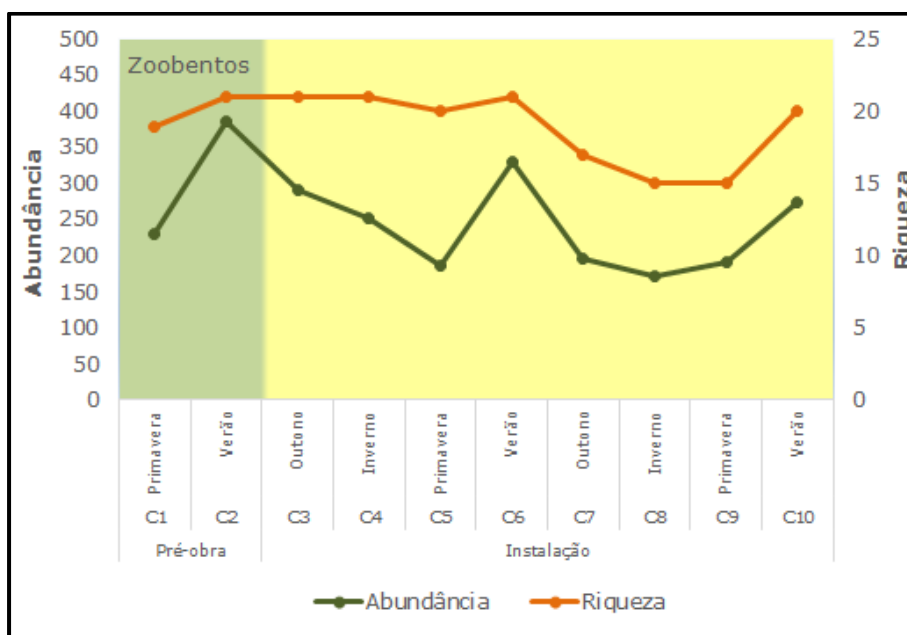


Figura 103 - Riqueza e abundância do zoobentos no decorrer das campanhas de monitoramento pré-obra (C01 e C02) e instalação (C03 até C10) do empreendimento.

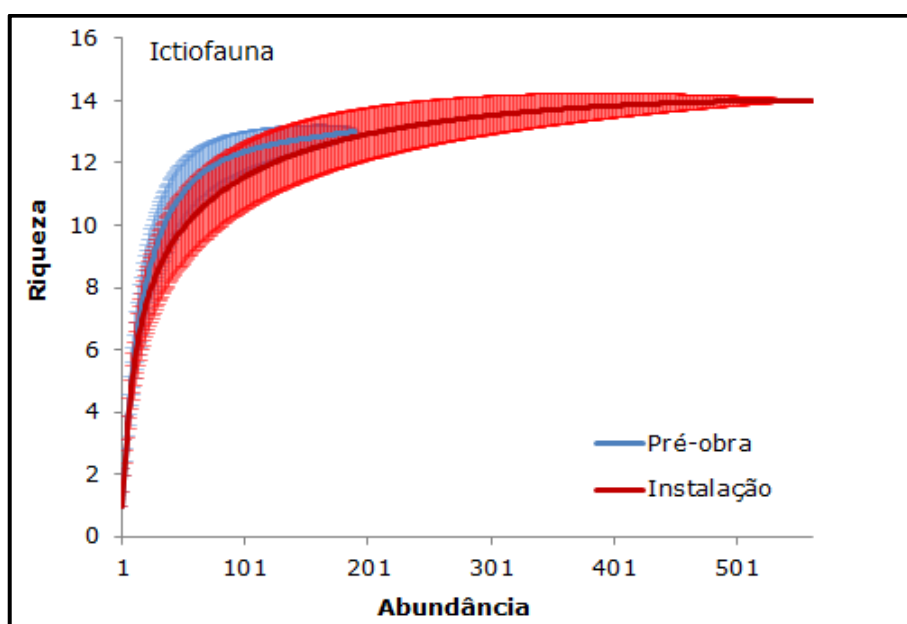


Figura 104 - Rarefação por indivíduos entre as campanhas de monitoramento pré-obra (C01 e C02) e instalação (C03 até C10) do empreendimento para a ictiofauna.

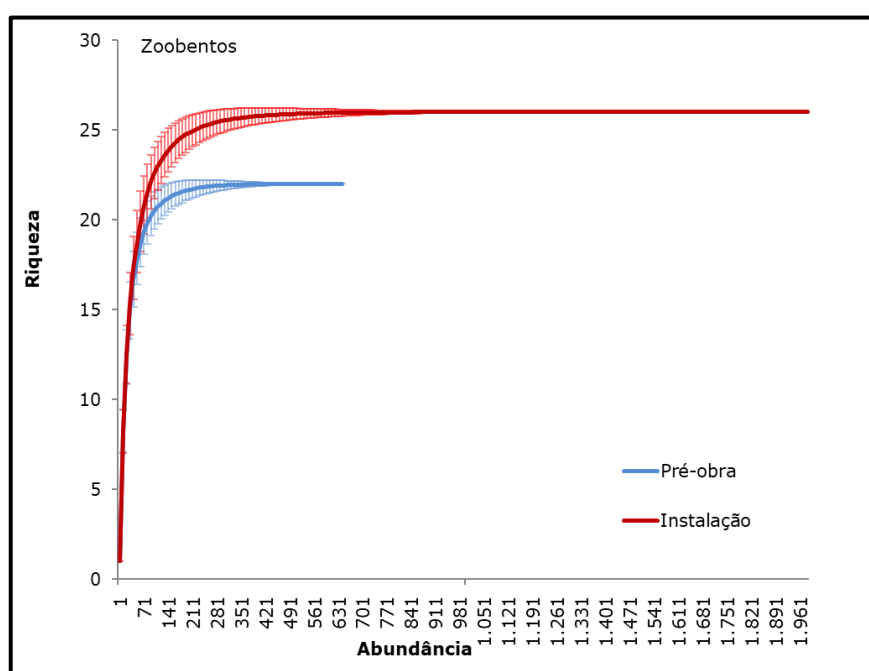


Figura 105 - Rarefação por indivíduos entre as campanhas de monitoramento pré-obra (C01 e C02) e instalação (C03 até C10) do empreendimento para o zoobentos.

As informações apresentadas no monitoramento incrementam o atual conhecimento da biota aquática da região e indicam a necessidade da

continuidade das amostragens, 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.



11. CONCLUSÕES

11.1. Fauna terrestre

A partir dos dados das dez 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.

Para a entomofauna, foram registrados 83 táxons, pertencentes a ordem Hymenoptera, divididos em cinco famílias e totalizando 402 registros. Para a herpetofauna, foram registrados 35 táxons e 973 indivíduos da herpetofauna, os quais estão distribuídos em 11 famílias taxonômicas. Destes, 29 táxons pertencem à ordem Anura (anfíbios) e seis pertencentes à ordem Squamata (répteis). Para a comunidade de avifauna, foram registrados 192 táxons e 14.064 registros, distribuídos em 47 famílias e 21 ordens. Já para a mastofauna, foram registrados 24 táxons e 497 registros, distribuídos em seis ordens e 14 famílias para a comunidade terrestre e 1.605 indivíduos de 20 espécies, distribuídos em duas famílias, para a comunidade alada.

Em relação aos aspectos comparativos da diversidade entre as áreas amostradas, não foi verificado um padrão conciso na composição, riqueza e abundância entre os grupos taxonômicos terrestres considerados. Deste modo, inferências sobre qual área é mais ou menos diversa para este momento depende do grupo taxonômico avaliado. Considerando a análise de similaridade entre os módulos, foi verificada significância estatística para os grupos da mastofauna terrestre e avifauna, de modo que para esses grupos pode se afirmar que há diferenças significativas na composição de espécies entre os módulos amostrais.

Em relação ao status de conservação das espécies registradas até o momento, foi registrada uma espécie ameaçada da entomofauna, uma da herpetofauna, uma da avifauna, e cinco da mastofauna terrestre. A tabela 36 apresenta a lista das espécies da fauna terrestre de interesse conservacionista registradas durante o monitoramento de fauna.

Tabela 36 - Espécies de interesse conservacionista da fauna terrestre registradas durante o programa de monitoramento.

Classificação taxonômica	Nome popular	Módulo amostral	PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
ENTOMOFAUNA							
<i>Paratrígona lineata</i>	jataí-da-terra	2 C	-	-	-	-	EN
HERPETOFAUNA							
<i>Vitreorana parvula</i>	-	1 2 C	-	Anexo II	VU	-	-
AVIFAUNA							
<i>Spizaetus tyrannus</i>	gavião-pega-macaco	1 2	-	Anexo II	LC	-	VU
MASTOFAUNA							
<i>Mazama rufa</i>	veado-mateiro	1 2 C	-	-	-	-	VU
<i>Leopardus guttulus</i>	gato-do-mato-pequeno-do-sul	1 2 C	FE	Anexo I	VU	VU	VU
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica	2	-	Anexo I	LC	-	VU
<i>Puma concolor</i>	puma	2	-	Anexo I/II	LC	-	VU
<i>Lontra longicaudis</i>	lontra	1	-	Anexo I	NT	-	VU

Legendas: Módulos amostrais: 1: MA01; 2: MA02; C: MAC. **CITES:** Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. **PAN:** FE: PAN para conservação de pequenos felinos. **Int.:** internacional. **Nac.:** nacional. **Est.:** estadual. LC: pouca preocupação; EN: em perigo; VU: vulnerável; NT: quase ameaçado.

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-africanizada (*Apis mellifera*), e de duas espécies domésticas, o cachorro-doméstico (*Canis lupus familiaris*) e o gato-doméstico (*Felis catus*).

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.

11.2. Fauna 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 14 espécies de peixes para a área do empreendimento, sendo sete (50% do total registrado) consideradas endêmicas da Ecorregião Iguçu. Um novo registro foi incorporado ao inventário, o lambari *Psalidodon dissimilis*.

As ordens Characiformes (lambaris, cinco 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 Iguçu (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 *Psalidodon serratus* e o cascudinho *Hoplisoma 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 *Hoplisoma* (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). 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.

Assim, as informações apresentadas no monitoramento incrementam o atual conhecimento da biota aquática da região e indicam a necessidade da continuidade das amostragens, 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.



12. CRONOGRAMA

Tabela 37 - Cronograma de atividades do monitoramento de fauna durante as fases pré-obra e de instalação.

	Fase pré-obra					Fase de instalação																										
	2022		2023												2024												2025					
Ações	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M			
Campanhas trimestrais de monitoramento de fauna	X			X				X			X			X			X			X			X			X			X			

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

Ações	Abr/25	Mai/25	Jun/25	Jul/25	Ago/25	Set/25
Campanhas trimestrais de monitoramento de fauna						

Legenda: Cinza: realização prevista.

Tabela 39 - 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.



13. RESPONSABILIDADE



Responsabilidade pela elaboração do documento

Razão social:	Assessoria Técnica Ambiental Ltda.
Nome fantasia:	Cia Ambiental
CNPJ:	
Endereço:	
Telefone/fax:	
E-mail:	
Registro CREA/PR:	

Responsável técnico pelo documento:	
Titulação profissional:	
Registro profissional/visto:	
Telefone:	
Telefone celular:	
E-mail:	
ART:	

Biólogo/ CRBio
(coordenação de fauna)



14.REFERÊNCIAS

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. 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. **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. 2012.

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

BONVICINO, C.R.; LINDBERGH, S.M.; MAROJA, L.S. **Small non-flying mammals from conserved and altered areas of Atlantic Forest and Cerrado: comments on their potential use for monitoring environment**. Brazilian Journal of Biology. 62 (4B), 765-774. 2002.

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

BUCKLEY, L.B.; JETZ, W. **Environmental and historical constraints on global patterns of amphibian richness**. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 274 (1614), p. 1167–1173. 2007.

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). 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. 2004.

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

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.

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

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

GOTELLI, N. COLWELL, R. **Estimating species richness**. 2011.

HAMMER, O.; HARPER, D.A.T.; RIAN, P.D. **Past: Paleontological statistics software package for education and data analysis**. 1.37. 2001.

HAMMER, O; HARPER, D.A.T. **Paleontological Data Analysis**. Oxford: **Blackwell Publishing**. ISBN 1 4051 1544 0. Geological Magazine, 143(4), 554-554. 2006.

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.

IAT – **Instituto Ambiental do Paraná. Portaria IAP nº 59, de 15 de abril de 2015**. Reconhece como espécies exóticas invasoras no estado do Paraná as espécies relacionadas nos Anexos 1 (Plantas), 2 (Vertebrados) e 3 (Invertebrados). Instituto Ambiental do Paraná. 2015.

INGENITO, L.F.S.; DUBOC, L.F.; ABILHOA, V. **Contribuição ao conhecimento da ictiofauna da bacia do alto rio Iguaçu, 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 2025. <https://www.iucnredlist.org>. 2025.

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.

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.

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

MAGURRAN, A. E. **Measuring biological diversity**. Blackwell Science, 2004.

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.

MEZZAROBÀ, L. 2020. **Das cabeceiras às Cataratas do Iguaçu: inventário da ictiofauna da bacia do rio Iguaçu mostra aumento na porcentagem de espécies não-nativas**. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca, Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

MIKICH, S.B.; BERNILS, R.S. **Livro Vermelho dos Animais Ameaçados de Extinção no Estado do Paraná**. Curitiba: Mater Natura e Instituto Ambiental do Paraná. 2004.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Portaria N° 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. 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.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. CITES – **Comércio internacional de espécies da flora e fauna selvagens em perigo de extinção.** Instrução Normativa nº 1/2014. 2020.

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.

MUSSER, G.G.; CARLETON, M.D. **Superfamily Muroidea In: Wilson & Reeder (eds.) Mammal Species of the World: a geographic and taxonomic reference.** Edição 1 Baltimore, USA., The John Hopkins University Press, pp. 894-1531. 2005.

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.

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.

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.

Paglia, A.P., Fonseca, G.A.B., Rylands, A.B., Herrmann, G., Aguiar, L.M.S., Chiarello, A.G., Leite, Y.L.R., Costa, L.P., Siciliano, S., Kierulff, M.C.M., Mendes, S.L., Tavares, V. da C., Mittermeier, R.A. & Patton J.L. (2012) **Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil** / Annotated Checklist of Brazilian Mammals. Occasional Papers in Conservation Biology. 6 (2), 76. 2012.

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.

PARANÁ. **Decreto nº 6040, de 05 de junho de 2024.** Reconhece as espécies da fauna ameaçada de extinção no Estado do Paraná e dá outras providências. Diário Oficial. 2024.

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.

REIS, N.R.; SHIBATTA, O.A.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. **Sobre os mamíferos do Brasil. In Mamíferos do Brasil** (N.R. Reis, A.L. Peracchi, W.A. Pedro & I.P. Lima, eds.). 2. ed. N.R. Reis, Londrina, p.23-29. 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.

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.

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

Vieira, E.; Bonvicino, C.R.; D'elia, G.; Pardiñas, U. ***Nectomys squamipes*.** In: The IUCN Red List of Threatened Species. 2016.

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 Tecnology. v. 45, n. 2, p. 223-232

WELLS, K.D. **The Ecology and behavior of amphibians**. Chicago: University of Chicago Press, 1148 p. 2007.

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.

Zucchetti, V. M., and S. Castroviejo-Fisher. 2024. **Lost in time: Unraveling the identity of Vitreorana parvula (Boulenger, 1895) (Anura: Centrolenidae)**. Zootaxa 5415: 351–391.