

Capanema, 02 de fevereiro de 2023.

CEBI_006_2023

Ilmo. Senhor
José Volnei Bisognin
Instituto Água e Terra - IAT/Presidência
Rua Engenheiros Rebouças, 1206 – Rebouças. Curitiba, PR

Referência: Licença de Operação nº 35.980 - Protocolo 153553742

Assunto: Envio do Relatório da 2ª Campanha Fase 4 do Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna Terrestre e Semiaquática.

Prezado Diretor Presidente,

Em referência à Autorização Ambiental nº 56312/2021, que autoriza a execução da fase 4 do Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna Terrestre e Semiaquática da Usina Hidrelétrica Baixo Iguaçu, sob responsabilidade do Consórcio Empreendedor Baixo Iguaçu (CEBI), apresentamos em anexo o documento intitulado Relatório da 2ª Campanha Fase 4 do Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna Terrestre e Semiaquática. Cabe ressaltar que o documento em tela apresenta evidências do atendimento de todas as condicionantes impostas por essa autorização.

Sendo o que tínhamos para o momento, nos colocamos à disposição para maiores esclarecimentos.

Atenciosamente,

Ricardo Ivo Hoffert Cruz Fortes
Diretor Técnico e Ambiental
Consórcio Empreendedor Baixo Iguaçu

Anexo: Relatório da 2ª Campanha Fase 4 do Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna Terrestre e Semiaquática.

Este documento foi assinado digitalmente por Ricardo Ivo Hoffert Cruz Fortes.
Para verificar as assinaturas vá ao site <https://izisign.com.br> e utilize o código 73AA-5DCF-94C3-830C.

PROTOCOLO DE ASSINATURA(S)

O documento acima foi proposto para assinatura digital na plataforma IziSign. Para verificar as assinaturas clique no link: <https://izisign.com.br/Verificar/73AA-5DCF-94C3-830C> ou vá até o site <https://izisign.com.br> e utilize o código abaixo para verificar se este documento é válido.

Código para verificação: 73AA-5DCF-94C3-830C



Hash do Documento

5D9365E1DDDC6BC4D49E0D1BB9A68A9D0F824EE4A163E8EF1922E5342F0DF642

O(s) nome(s) indicado(s) para assinatura, bem como seu(s) status em 02/02/2023 é(são) :

- Ricardo Ivo Hoffert Cruz Fortes (Signatário - Consorcio
Empreendedor Baixo Iguacu) - 041.632.286-75 em 02/02/2023
17:45 UTC-03:00
Tipo: Certificado Digital



RELATÓRIO DE CAMPANHA

PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA FAUNA TERRESTRE E SEMIAQUÁTICA

Operação da UHE Baixo Iguaçu
2ª campanha, FASE 4



**Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna Terrestre e
Semiaquática**

Operação da UHE Baixo Iguaçu, fase 4

OUTUBRO/2022

SUMÁRIO

SUMÁRIO.....	ii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	iv
ÍNDICE DE FOTOS.....	iv
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	ix
ÍNDICE DE MAPAS.....	xi
ÍNDICE DE QUADROS.....	xi
1. APRESENTAÇÃO.....	xiv
2. OBJETIVO GERAL.....	1
3. ÁREA DE ESTUDO.....	1
4. FAUNA TERRESTRE.....	4
4.1. AVIFAUNA.....	4
4.1.1. INTRODUÇÃO.....	4
4.1.2. OBJETIVO GERAL.....	5
4.1.3. Objetivos Específicos.....	5
4.1.4. MATERIAL E MÉTODOS.....	6
4.1.5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
4.2. HERPETOFAUNA.....	60
4.2.1. INTRODUÇÃO.....	60
4.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	61
4.2.3. MATERIAL E MÉTODOS.....	61
4.2.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	70
4.2.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	89
4.2.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	89
4.3. MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE.....	93
4.3.1. INTRODUÇÃO.....	93
4.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	94
4.3.3. MATERIAL E MÉTODOS.....	94
4.3.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	98
4.3.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	111
4.3.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	111
4.4. QUIROPTEROFAUNA.....	115
4.4.1. INTRODUÇÃO.....	115
4.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	116
4.4.3. MATERIAL E MÉTODOS.....	116
4.4.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	125
4.4.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	139
4.4.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	140
5. FAUNA SEMIAQUÁTICA.....	143
5.1. <i>PHRYNOPS WILLIAMSII</i> (CÁGADO-RAJADO).....	143
5.1.1. INTRODUÇÃO.....	143
5.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	144
5.1.3. MATERIAL E MÉTODOS.....	145
5.1.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	154
5.1.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	165
5.1.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	167
5.2. <i>LONTRA LONGICAUDIS</i> (LONTRA-NEOTROPICAL).....	170
5.2.1. INTRODUÇÃO.....	170
5.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	172
5.2.3. MATERIAL E MÉTODOS.....	172

5.2.4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	180
5.2.5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	196
5.2.6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	197
APÊNDICE I - Registros de Peixes		200
ANEXO I – Equipe Técnica da Autorização Ambiental nº 56312 – IAT.....		202

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema representativo de rede de neblina instalada nos sítios de amostragem da quiropterofauna.....	123
Figura 2 - Subtrechos no Trecho 1 – Controle.....	147
Figura 3 - Subtrechos no Trecho 2 – Tratamento.....	148

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1 - Sítio 1, rio Gonçalves Dias.....	7
Foto 2 - Sítio 8, vista geral.....	7
Foto 3 - Sítio 8, interior do fragmento.....	7
Foto 4 - Sítio 10, borda do fragmento.....	7
Foto 5 - Sítio 10, interior do fragmento.....	7
Foto 6 - Sítio 11, interior do fragmento.....	7
Foto 7 - Sítio 12, rio Floriano.....	8
Foto 8 - Rede de neblina no Sítio 1.....	10
Foto 9 - Rede de neblina no sítio 8.....	10
Foto 10 - Rede de neblina no sítio 10.....	11
Foto 11 - Rede de neblina no sítio 11.....	11
Foto 12 - Rede de neblina no sítio 12.....	11
Foto 13 - <i>Thlypopsis pyrrhocomma</i> (cabecinha-castanha) espécie adicionada à lista da região durante o monitoramento na 4ª fase da UHE Baixo Iguaçu.....	18
Foto 14 - <i>Amazonetta brasiliensis</i> (pé-vermelho).....	58
Foto 15 - <i>Ardea cocoi</i> (garça-moura).....	58
Foto 16 - <i>Cacicus haemorrhous</i> (guaxe).....	58
Foto 17 - <i>Cissopis leverianus</i> (tietinga).....	58
Foto 18 - <i>Himantopus melanurus</i> (pernilongo-de-costas-brancas).....	59
Foto 19 - <i>Nannopterum brasilianum</i> (biguá).....	59
Foto 20 - <i>Zenaida auriculata</i> (avoante).....	59
Foto 21 - <i>Mimus saturninus</i> (sabiá-do-campo).....	59
Foto 22 - Aspecto do sítio amostral S1.....	62
Foto 23 - Aspecto do sítio amostral S4.....	62
Foto 24 - Aspecto do sítio amostral S8.....	62
Foto 25 - Aspecto do sítio amostral S10.....	62

Foto 26 - Aspecto do sítio amostral S11.....	62
Foto 27 - Aspecto do sítio amostral S12.....	62
Foto 28 - Aspecto do local de amostragem do Corredor da Biodiversidade.	63
Foto 29 - Aspecto do local de amostragem exclusivo para <i>Limnomedusa macroglossa</i>	63
Foto 30 - <i>Pitfall traps</i> instaladas no sítio amostral S1. Fonte: Atila Ferregueti, Agosto de 2022.	65
Foto 31 - <i>Pitfall traps</i> instaladas no sítio amostral S4. Fonte: Atila Ferregueti, Agosto de 2022.	65
Foto 32 - <i>Pitfall traps</i> instaladas no sítio amostral S8. Fonte: Atila Ferregueti, Agosto de 2022.	65
Foto 33 - <i>Pitfall traps</i> instaladas no sítio amostral S10. Fonte: Atila Ferregueti, Agosto de 2022.	65
Foto 34 - <i>Pitfall traps</i> instaladas no sítio amostral S11. Fonte: Atila Ferregueti, Agosto de 2022.	65
Foto 35 - <i>Pitfall traps</i> instaladas no sítio amostral S12. Fonte: Atila Ferregueti, Agosto de 2022.	65
Foto 36 - Marcação de anuro durante a 2ª campanha de monitoramento de herpetofauna da Fase 4, na área de influência da UHE Baixo Iguaçu. Fonte: Atila Ferregueti, Agosto de 2022.	67
Foto 37 – <i>Boana faber</i> . Fonte: Atila Ferregueti, Agosto de 2022.	86
Foto 38 – <i>Leptodactylus fuscus</i> . Fonte: Atila Ferregueti, Agosto de 2022.....	86
Foto 39 - <i>Crotalus durissus</i> . Fonte: Atila Ferregueti, Agosto de 2022.	86
Foto 40 - <i>Scinax fuscovarius</i> . Fonte: Atila Ferregueti, Agosto de 2022.	86
Foto 41 - <i>Caiman latirostris</i> . Fonte: Atila Ferregueti, Agosto de 2022.	86
Foto 42 - Exemplo de local para condução da busca ativa.....	95
Foto 43 - Exemplo de local para condução da busca ativa.....	95
Foto 44 - Armadilha fotográfica instalada para detecção de mamíferos de médio e grande porte.	96
Foto 45 - Armadilha fotográfica instalada para detecção de mamíferos de médio e grande porte.	96
Foto 46 - Armadilha fotográfica instalada para detecção de mamíferos de médio e grande porte.	96
Foto 47 - Armadilha fotográfica instalada para detecção de mamíferos de médio e grande porte.	96
Foto 48 - Pegada de <i>Tapirus terrestris</i> (anta).	103
Foto 49 - Fezes de <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> (capivara).	103

Foto 50 - <i>Dasyprocta leporina</i> (cutia) registrada em armadilha fotográfica.	104
Foto 51 - <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> (capivara) registrada em armadilha fotográfica.	104
Foto 52 - <i>Mazama</i> sp. (veado) registrada em armadilha fotográfica.	104
Foto 53 - <i>Puma concolor</i> (onça-parda) registrada em armadilha fotográfica.	104
Foto 54 - Pegada de <i>Leopardus</i> sp.	104
Foto 55 - <i>Cerdocyon thous</i> (cachorro-do-mato) registrada em armadilha fotográfica.	104
Foto 56 - <i>Nasua nasua</i> (quati) registrada por armadilha fotográfica.	105
Foto 57 - <i>Dasypus novemcinctus</i> (tatu-galinha) registrada em armadilha fotográfica.	105
Foto 58 - <i>Herpailurus yagouarundi</i> (gato-mourisco).....	105
Foto 59 - Toca de <i>Dasypus novemcinctus</i> (tatu-galinha).	105
Foto 60 - <i>Leopardus pardalis</i> (jaguatirica) registrada por armadilha fotográfica.....	105
Foto 61 - <i>Tapirus terrestres</i> (anta) registrada por armadilha fotográfica.	105
Foto 62 - Evidência de palmiteiro cortado, indicando presença de potencial caça ilegal na região.	110
Foto 63 - S1, Capitão Leônidas Marques, PR.	119
Foto 64 - S4, Capitão Leônidas Marques, PR.	119
Foto 65 - Sítio amostral S8.....	120
Foto 66 - Sítio amostral S10.....	120
Foto 67 - Sítio amostral S11.....	120
Foto 68 - Sítio amostral S12.....	120
Foto 69 - Sítio amostral S11.....	120
Foto 70 - Local de amostragem Corredor da Biodiversidade.....	120
Foto 71 - Espécime de morcego capturado em rede de neblina.....	121
Foto 72 - Rede de neblina aberta no sítio amostral.	121
Foto 73 - Marcação por anilha no antebraço de espécime de pequeno porte.....	122
Foto 74 - Marcação por anilha em colar de pescoço de espécime de grande porte.	122
Foto 75 - Biometria em espécime de morcego.	122
Foto 76 - Medida de antebraço em espécime de morcego.....	122
Foto 77 - <i>Artibeus lituratus</i> capturado em rede de neblina.....	128
Foto 78 - <i>Sturnira lilium</i> capturado em rede de neblina	128
Foto 79 - <i>Carollia perspicillata</i> capturado em rede de neblina	128
Foto 80 - <i>Desmodus rotundus</i> capturado em rede de neblina	128
Foto 81 - <i>Eptesicus brasiliensis</i> capturado em rede de neblina	128
Foto 82 - <i>Myotis nigricans</i> capturado em rede de neblina	128
Foto 83 - Área de amostragem por redes-feiticeira (<i>trammel nets</i>) a montante da UHE Baixo Iguaçu (Trecho 1a - Controle).	146

Foto 84 - Área de amostragem por redes-feiticeira (<i>trammel nets</i>) a montante da UHE Baixo Iguaçu (Trecho 1b - Controle).....	146
Foto 85 - Área de amostragem por redes-feiticeira (<i>trammel nets</i>) a montante da UHE Baixo Iguaçu (Trecho 1c - Controle).	146
Foto 86 - Área de amostragem por redes-feiticeira (<i>trammel nets</i>) a montante da UHE Baixo Iguaçu (Trecho 2a – Tratamento).....	146
Foto 87 - Área de amostragem por redes-feiticeira (<i>trammel nets</i>) a montante da UHE Baixo Iguaçu (Trecho 2b - Tratamento).	146
Foto 88 - Área de amostragem por redes-feiticeira (<i>trammel nets</i>) a montante da UHE Baixo Iguaçu (Trecho 2c - Tratamento).....	146
Foto 89 - Exemplar de cágado-rajado (<i>Phrynops williamsi</i>) capturado em campanhas anteriores e marcado com o código “3D8D” (no detalhe).....	153
Foto 90 - Exemplar de cágado-de-barbicha (<i>Phrynops geoffronus</i>) capturado em campanhas anteriores e marcado com o código “1D12D” (no detalhe).	153
Foto 91 - Biólogo armando as redes-feiticeira.	156
Foto 92 - indivíduo de cágado-rajado (<i>Phrynops williamsi</i>) capturado no rio Iguaçu (subtrecho 2c) durante a 2ª campanha da Fase 4 de monitoramento na UHE Baixo Iguaçu.	156
Foto 93 - Biólogo realizando a morfometria no indivíduo de cágado-rajado (<i>Phrynops williamsi</i>) capturado no rio Iguaçu (subtrecho 2c) durante a 2ª campanha da Fase 4 de monitoramento na UHE Baixo Iguaçu.....	156
Foto 94 - Indivíduo de <i>Phrynops geoffronus</i> (cágado-de-barbicha) capturado no rio Iguaçu (Subtrecho 1a).....	156
Foto 95 - Provável ninho de <i>Phrynops</i> sp., encontrado durante a 1ª campanha da fase 4 na área de influência da UHE Baixo Iguaçu, subtrecho 1c.....	163
Foto 96 - Provável ninho de <i>Phrynops</i> sp., encontrado durante a 1ª campanha da fase 4 na área de influência da UHE Baixo Iguaçu, subtrecho 1b.	163
Foto 97 - Ninho de <i>Phrynops</i> sp., localizado na área do reservatório da UHE Baixo Iguaçu (Trecho 2 – Tratamento), dezembro/2018.....	164
Foto 98 - Sítio de nidificação de <i>Phrynops</i> sp., localizado na área do reservatório da UHE Baixo Iguaçu (Trecho 2 – Tratamento), dezembro/2018.	164
Foto 99 - Ilha do Geninho - Controle.	175
Foto 100 - Reservatório rio Andrada - Tratamento	175
Foto 101 - Reservatório rio Capanema - Tratamento	175
Foto 102 - Rio Floriano - Controle.	175
Foto 103 – Rio Iguaçu- Controle.....	175
Foto 104 - Reservatório rio Andrada - Tratamento	175

Foto 105 - Reservatório rio Capanema - Tratamento	176
Foto 106 - Rio Floriano - Controle.	176
Foto 107 - Armadilha fotográfica instalada - Controle.....	177
Foto 108 - Armadilha fotográfica instalada - Tratamento	177
Foto 109 - Armadilha fotográfica instalada - Tratamento	177
Foto 110 - Armadilha fotográfica instalada – Controle.....	177
Foto 111 - Armadilha fotográfica instalada - Tratamento	177
Foto 112 - Armadilha fotográfica instalada – Controle.....	177
Foto 113 – Cheia no rio Floriano.	178
Foto 114 – Cheia no rio Floriano.	178
Foto 115 – Toca submersas.....	179
Foto 116 - Armadilha fotográfica que ficou submersa.....	179
Foto 117 - Fezes de lontra (<i>Lontra longicaudis</i>) registradas no Trecho 1 - Controle.....	187
Foto 118 - Fezes de lontra (<i>Lontra longicaudis</i>) registradas no Trecho 2 - Tratamento.	187
Foto 119 - Fezes de lontra (<i>Lontra longicaudis</i>) registradas no Trecho 1 - Controle.....	187
Foto 120 - Fezes de lontra (<i>Lontra longicaudis</i>) registradas no Trecho 2 - Tratamento.	187
Foto 121 - Fezes de lontra (<i>Lontra longicaudis</i>) registradas no Trecho 1 - Controle.....	187
Foto 122 - Fezes de lontra (<i>Lontra longicaudis</i>) registradas no Trecho 2 - Tratamento.	187
Foto 123 - Fezes de lontra (<i>Lontra longicaudis</i>) registradas no Trecho 1 - Controle.....	188
Foto 124 - Fezes de lontra (<i>Lontra longicaudis</i>) registradas no Trecho 2 - Tratamento.	188
Foto 125 - Lontra (<i>Lontra longicaudis</i>) registrada através de armadilha fotográfica no Trecho 1 - Controle.....	191
Foto 126 - Lontra (<i>Lontra longicaudis</i>) registrada através de armadilha fotográfica no Trecho 1 - Controle.....	191
Foto 127 - Lontra (<i>Lontra longicaudis</i>) registrada através de armadilha fotográfica no Trecho 2 - Tratamento.	191
Foto 128 - Lontra (<i>Lontra longicaudis</i>) registrada através de armadilha fotográfica no Trecho 2 - Tratamento.	191
Foto 129 - Lontra (<i>Lontra longicaudis</i>) registrada através de armadilha fotográfica no Trecho 1 - Controle.....	191
Foto 130 - Lontra (<i>Lontra longicaudis</i>) registrada através de armadilha fotográfica no Trecho 2 - Tratamento.	191

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Famílias de maior representatividade da avifauna durante a 4ª fase do Programa de Monitoramento de Fauna da UHE Baixo Iguaçu.	15
Gráfico 2 - Guilda alimentar das espécies de aves registradas durante a 4ª fase do Programa de Monitoramento de Fauna da UHE Baixo Iguaçu.	17
Gráfico 3 - Suficiência amostral e estimadores registrados durante as duas campanhas do Programa de Monitoramento de Fauna da UHE Baixo Iguaçu (Fase 4).	39
Gráfico 4 - Dendrograma de similaridade (Bray-Curtis) entre os sítios de amostragem na fase 4 do Programa de Monitoramento de Fauna da UHE Baixo Iguaçu, PR quanto à avifauna.	43
Gráfico 5 - Análise de agrupamento (NMDS) entre os sítios de amostragem de acordo com a avifauna registrada durante a fase 4 do Programa de Monitoramento de Fauna da UHE Baixo Iguaçu, PR.	44
Gráfico 6 - Índice Pontual de Abundância (IPA) das espécies de aves registradas na fase 4 do Programa de Monitoramento de Fauna da UHE Baixo Iguaçu.	46
Gráfico 7 - Abundância das espécies de aves aquáticas registradas durante as campanhas da Fase 3 e Fase 4 do Programa de monitoramento da fauna da UHE Baixo Iguaçu, PR. ...	48
Gráfico 8 - Riqueza (barra azul) e abundância (linha laranja) da avifauna registradas de acordo com cada fase de monitoramento de fauna da UHE Baixo Iguaçu. Fase 1 (2013 a 2015), fase 2 (2017 a 2018) e fase 3 (2019 a 2021) e fase 4 (2022).	50
Gráfico 9 - Curva de rarefação (Jackknife 1) e acumulação de espécies de herpetofauna para o método de busca ativa limitada por distância (BALD) + busca em sítios reprodutivos (BSR) + armadilhas de interceptação e queda (AIQ) realizado ao longo das campanhas de monitoramento da herpetofauna da UHE Baixo Iguaçu –campanhas Fase 4. O intervalo de confiança (IC) denota 95%.	79
Gráfico 10 - Gráfico de similaridade (nMDS) da herpetofauna entre os sítios amostrais (S) estudados ao longo das campanhas de monitoramento de herpetofauna na UHE Baixo Iguaçu. Coordinate 1 e Coordinate 2 referem-se aos resíduos da análise de regressão plotados no gráfico que foram responsáveis por 92,3% da variação obtida na análise. Estresse: 0,214.	81
Gráfico 11 - Riqueza e abundância da herpetofauna registradas por campanhas (C) da fase 1 (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8), realizadas entre setembro/2013 e junho/2015; campanhas da fase 2 (9, 10, 11, 12, 13), realizadas entre outubro/2017 e janeiro/2019 (estação chuvosa); campanhas da fase 3 (14, 15, 16, 17, 18 e 19), e campanhas da fase 4 (20 e 21) realizada em 2022, de monitoramento da herpetofauna da UHE Baixo Iguaçu.	84

Gráfico 12 - Número de espécies de mamíferos de médio e grande porte, por ordem taxonômica, registradas durante as campanhas da fase 4 do monitoramento nas Áreas de Influência da UHE Baixo Iguaçu, PR.....	99
Gráfico 13 - Riqueza de espécies de mamíferos de médio e grande, por método amostral, registradas durante a 1ª e 2ª campanha (fase4) de monitoramento nas Áreas de Influência da UHE Baixo Iguaçu, PR.....	102
Gráfico 14 - Curva de acumulação de espécies (linha verde-escura) e estimador de riqueza Jackknife de 1ª ordem (linha verde-clara) para a fauna de mamíferos terrestres, registrados durante a fase 4 (pós-enchimento) de monitoramento da UHE Baixo Iguaçu, após duas campanhas.	106
Gráfico 15 - Dendrograma de similaridade entre os sítios amostrados durante a fase 4 para o monitoramento da mastofauna terrestre da UHE Baixo Iguaçu.....	107
Gráfico 16 - Riqueza e abundância de espécies ao longo das quatro fases e suas respectivas campanhas de monitoramento da mastofauna terrestre, na área de influência da UHE Baixo Iguaçu.....	108
Gráfico 17 - Frequência das espécies de morcegos capturados nas 1ª e 2ª campanhas da fase 4 do Programa de monitoramento da fauna terrestre da UHE Baixo Iguaçu (PR).	131
Gráfico 18 - Curva de rarefação com riqueza esperada usando o estimador Jackknife 1 (Jack 1) das espécies de morcegos capturadas nas duas campanhas da fase 4 do Programa de Monitoramento de fauna terrestre da UHE Baixo Iguaçu (PR).	133
Gráfico 19 - Ordenação por meio de análise de escalonamento multidimensional não métrico (NMDS) dos sítios amostrados durante as duas campanhas da fase 4 do monitoramento da fauna terrestre da UHE Baixo Iguaçu (PR), com base na composição de espécies de morcegos. Estresse = 0,118.	134
Gráfico 20 - Riqueza, abundância e diversidade (H') de morcegos registrados durante as oito campanhas (C) da fase 1 (2013 a 2015), as cinco campanhas da fase 2 (2017 e 2018), as seis campanhas da fase 3 (2019 e 2021) e as duas campanhas da fase 4 (2022) do monitoramento da fauna da UHE Baixo Iguaçu (PR).	135
Gráfico 21 - Capturas, por subtrecho, realizadas ao longo das fases 2, 3 e 4 de monitoramento do cágado-rajado (<i>Phrynops williamsi</i>) nas Áreas de Influência da UHE Baixo Iguaçu, PR.	155
Gráfico 22 - Capturas, por campanha, realizadas ao longo das fases 2, 3 e 4 de monitoramento do cágado-rajado (<i>Phrynops williamsi</i>) nas Áreas de Influência da UHE Baixo Iguaçu, PR.....	155

Gráfico 23 - Contagem visual, por campanha, realizadas ao longo das fases 2, 3 e 4 de monitoramento do cágado-rajado (<i>Phrynops williamsi</i>) nas Áreas de Influência da UHE Baixo Iguaçu, PR.....	162
Gráfico 24 - Número de registros, por abordagem, durante as vistorias de margens nas duas campanhas da fase 4 do monitoramento de lontras nas Áreas de Influência da UHE Baixo Iguaçu, PR.....	181
Gráfico 25 - Número de registros obtidos nos Trechos Tratamento e Controle pelo método de vistoria de margens em cada campanha das fases 2, 3 e 4 de monitoramento de lontras da UHE Baixo Iguaçu.	189
Gráfico 26 - Número de registros obtidos nos Trechos Tratamento e Controle pelo método de armadilhas fotográficas em cada campanha das fases 2, 3 e 4 de monitoramento de lontras da UHE Baixo Iguaçu.....	190
Gráfico 26 - Frequência de atividade para <i>Lontra longicaudis</i> durante as duas campanhas da fase 4 de monitoramento nas Áreas de Influência da UHE Baixo Iguaçu, PR.	190

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1 - Localização dos locais e trechos de amostragem de fauna nas Áreas de Influência da UHE Baixo Iguaçu, PR.....	3
Mapa 2 - Localização dos trechos amostrados nas 1 ^a e 2 ^a campanhas da fase 4 do levantamento de aves aquáticas nas Áreas de Influência da UHE Baixo Iguaçu, PR.	14
Mapa 3 - Localização dos trechos percorridos, da instalação de armadilhas fotográficas e dos registros de lontras nas duas campanhas da fase 4 de monitoramento nas Áreas de Influência da UHE Baixo Iguaçu, PR.....	186

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Localização e características dos sítios de amostragem de fauna nas Áreas de Influência da UHE Baixo Iguaçu Capanema e Capitão Leônidas Marques, PR.	2
Quadro 2 - Dados secundários relativos a levantamentos e monitoramentos de espécies de aves nas fases anteriores realizados na área de influência direta da Usina Hidrelétrica Baixo Iguaçu.....	8
Quadro 3 - Lista das espécies da avifauna de acordo com as fases para a área de influência da UHE Baixo Iguaçu com respectivos nomes comuns, campanha de amostragem, sítio de	

amostragem, método de registro, categoria de ameaça segundo as listas global (IUCN, 2022), nacional (MMA, 2022) e regional (IAP/PR, 2018), CITES (2022) e características gerais. Estudo realizado em janeiro/fevereiro (2022) (1ª campanha) e agosto (2022) (2ª campanha).

.....	19
Quadro 4 - Descritores ecológicos da avifauna na fase 3 e fase 4 para cada sítio de amostragem monitorado durante o Programa de Monitoramento de Fauna da UHE Baixo Iguaçu, PR. Dados referentes apenas aos métodos de ponto de escuta e captura com rede de neblina. CB = corredor de biodiversidade.	41
Quadro 5 - Espécies exclusivas registradas em cada sítio de amostragem durante a fase 4 do Programa de Monitoramento de Fauna da UHE Baixo Iguaçu, PR.	44
Quadro 6 - Espécies de aves endêmicas do bioma Mata Atlântica registradas durante a Fase 4 do Programa de Monitoramento de Fauna da UHE Baixo Iguaçu.	53
Quadro 7 - Espécies de aves presentes nos apêndices do CITES registradas durante a Fase 4 do Programa de Monitoramento de Fauna da UHE Baixo Iguaçu.	55
Quadro 8 - Lista das espécies da herpetofauna registradas por dados primários para a área de influência da UHE Baixo Iguaçu, Paraná.	72
Quadro 9 - Lista de espécies de médios e grandes mamíferos registradas por dados primários nas quatro fases de monitoramento na área de influência da UHE Baixo Iguaçu.	100
Quadro 10 - Caracterização dos sítios de amostragem da quiropterofauna pertencentes ao Monitoramento e Conservação da Fauna Terrestre e Semiaquático da UHE Baixo Iguaçu.	119
Quadro 11 - Lista de espécies e abundância de morcegos registrados durante a 1ª campanha do Programa de Monitoramento de Fauna na UHE Baixo Iguaçu, PR, em relação aos sítios de amostragem.	129
Quadro 12 - Descrição do esforço empregado com redes-feiticeira (<i>trammel nets</i>) na 2ª campanha do monitoramento de <i>Phrynops williamsi</i> (cágado-rajado) da fase 4 na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.	150
Quadro 13 - Esforço empregado com redes-feiticeira (<i>trammel nets</i>) nas fases anteriores, por campanha, do monitoramento de <i>Phrynops williamsi</i> (cágado-rajado) Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.	151
Quadro 14 - Capturas realizadas ao longo das fases 2, 3 e 4 de monitoramento do cágado-rajado (<i>Phrynops williamsi</i>) nas Áreas de Influência da UHE Baixo Iguaçu, PR.	156
Quadro 15 - Capturas realizadas ao longo das fases 2, 3 e 4 de monitoramento do cágado-de-barbicha (<i>Phrynops geoffroanus</i>) nas Áreas de Influência da UHE Baixo Iguaçu, PR. .	158

Quadro 16 - Número de indivíduos registrados por contagem visual durante as fases 2, 3 e 4 do monitoramento do <i>Phrynops williamsi</i> (cágado-rajado) nas Áreas de Influência da UHE Baixo Iguaçu, PR.	161
Quadro 17 - Possíveis sítios de nidificação de <i>Phrynops williamsi</i> (cágado-rajado) identificados por terceiros nas Áreas de Influência da UHE Baixo Iguaçu, PR.	164
Quadro 18 - Temperaturas do ar e da água aferida em cada subtrecho de amostragem durante as 1ª e 2ª campanha da fase 4 de monitoramento de <i>Phrynops williamsi</i> (cágado-rajado) na UHE Baixo Iguaçu, PR.	165
Quadro 19 - Esforço amostral do método de vistoria de margens, por dia, nos Trechos Tratamento e Controle, durante as duas campanhas da fase 4 de monitoramento da lontra na UHE Baixo Iguaçu.	173
Quadro 20 - Esforço amostral do método de armadilhas fotográficas, por trecho, durante a 1ª campanha da fase 4 de monitoramento da lontra na UHE Baixo Iguaçu.	178
Quadro 21 - Registros de lontra (<i>Lontra longicaudis</i>) realizados para cada método amostral, durante as duas campanhas da fase 4 de monitoramento da lontra na UHE Baixo Iguaçu, PR.	182
Quadro 22 - Número de registros, distância de margens percorridas e coeficientes calculados para as campanhas de monitoramento de lontras na UHE Baixo Iguaçu.	193

1. APRESENTAÇÃO

A Bicho do Mato Meio Ambiente Ltda. apresenta neste documento o Relatório Consolidado do **Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna Terrestre e Semiaquática**, durante a operação da Usina Hidrelétrica Baixo Iguaçu – UHE Baixo Iguaçu em sua fase 4 (pós-enchimento do reservatório). A UHE pertence ao Consórcio Empreendedor Baixo Iguaçu (Geração Céu Azul, Grupo Neoenergia e Copel) e localiza-se entre os municípios de Capanema, na margem esquerda, e Capitão Leônidas Marques, na margem direita, no estado do Paraná.

O presente **Relatório de Campanha consolidado** é referente às campanhas 1 e 2 da fase 4 do Programa de Monitoramento na área-tratamento e na área-controle da UHE Baixo Iguaçu. Nele, são descritas as atividades e resultados parciais referentes às duas campanhas de 2022, como uma comparação qualitativa com as fases anteriores do monitoramento. 2ª campanha. Listam-se abaixo os períodos de campo de cada grupo de fauna:

Fauna Terrestre

- Avifauna - – de 24 a 31 de agosto de 2022;
- Herpetofauna (anfíbios e répteis) – de 04 a 12 de agosto de 2022;
- Mastofauna de médio e grande porte – de 04 a 12 de agosto de 2022;
- Mamíferos voadores – de 24 de agosto a 01 de setembro de 2022.

Fauna Semiaquática

- *Phrynops williamsi* (cágado-rajado) – de 01 a 08 de setembro de 2022;
- *Lontra longicaudis* (lontra) – de 12 a 23 de agosto de 2022.

Os serviços estão em consonância com Ordem de Serviço assinada em 27 de agosto de 2021, e com a seguinte documentação:

- Autorização Ambiental nº 56312 – Instituto Água e Terra – IAT (cuja Relação de Equipe Técnica está no **Anexo I**); e
- Autorização nº 5/2022 – ICMBio, “Autorização de acesso ao Parque Nacional, em virtude da 2ª campanha da fase 4 do Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna Terrestre e Semiaquática”.

2. OBJETIVO GERAL

O presente Programa de Monitoramento visa dar continuidade ao monitoramento de fauna nas Áreas de Influência Direta e Indireta (AID e AII) da Usina Hidrelétrica Baixo Iguaçu, em sua fase 4 (pós-enchimento), e avaliar seu impacto nas comunidades faunísticas locais e o estado de conservação destas áreas no que diz respeito aos grupos faunísticos incluídos.

3. ÁREA DE ESTUDO

A Usina Hidrelétrica (UHE) Baixo Iguaçu está localizada nos municípios de Capitão Leônidas Marques e Capanema, no sudoeste do estado do Paraná. A UHE Baixo Iguaçu insere-se no rio Iguaçu, a montante do Parque Nacional do Iguaçu (PNI), Unidade de Conservação de Proteção integral, e possui 516 m de extensão de barragem, ocupando uma área de 31 km², sendo 18 km² formados pela calha natural do rio e 13 km² de área alagada (SOCIEDADE DA ÁGUA/GERAÇÃO CÉU AZUL, 2008).

Os fragmentos e a vegetação no entorno do empreendimento estão inseridos no Bioma Mata Atlântica, além de apresentar, nas regiões mais elevadas, formações fitoecológicas da Floresta Estacional Semidecídua (FES) com formação Submontana e formação Aluvial nas regiões influenciadas por inundações periódicas do rio Iguaçu (VELOSO *et al.*, 1991).

De uma forma geral, a região encontra-se bastante fragmentada, com predominância de pastagens, restando como fragmento mais significativo o Parque Nacional do Iguaçu (PNI), com 185.262 hectares, ocorrendo tanto Floresta Ombrófila Mista (presença marcante de mata de Araucárias) quanto Floresta Estacional Semidecidual. Os demais fragmentos encontram-se isolados em locais de difícil ocupação, como topos de morros.

Os grupos de fauna terrestre deste Programa foram amostrados em oito locais: seis sítios já amostrados até a fase 3 e um ponto incluído para a fase 4, conforme a Resposta ao Ofício nº 077/2021/DILIO/DLF/FAUNA, de 07 de junho de 2021: o Corredor da Biodiversidade; além disso, foi definido um sítio amostral exclusivo para o anfíbio *Limnomedusa macroglossa*. Já para os grupos de fauna semiaquáticos, foram estabelecidos trechos e subtrechos ao longo do rio Iguaçu. A caracterização é apresentada no respectivo item.

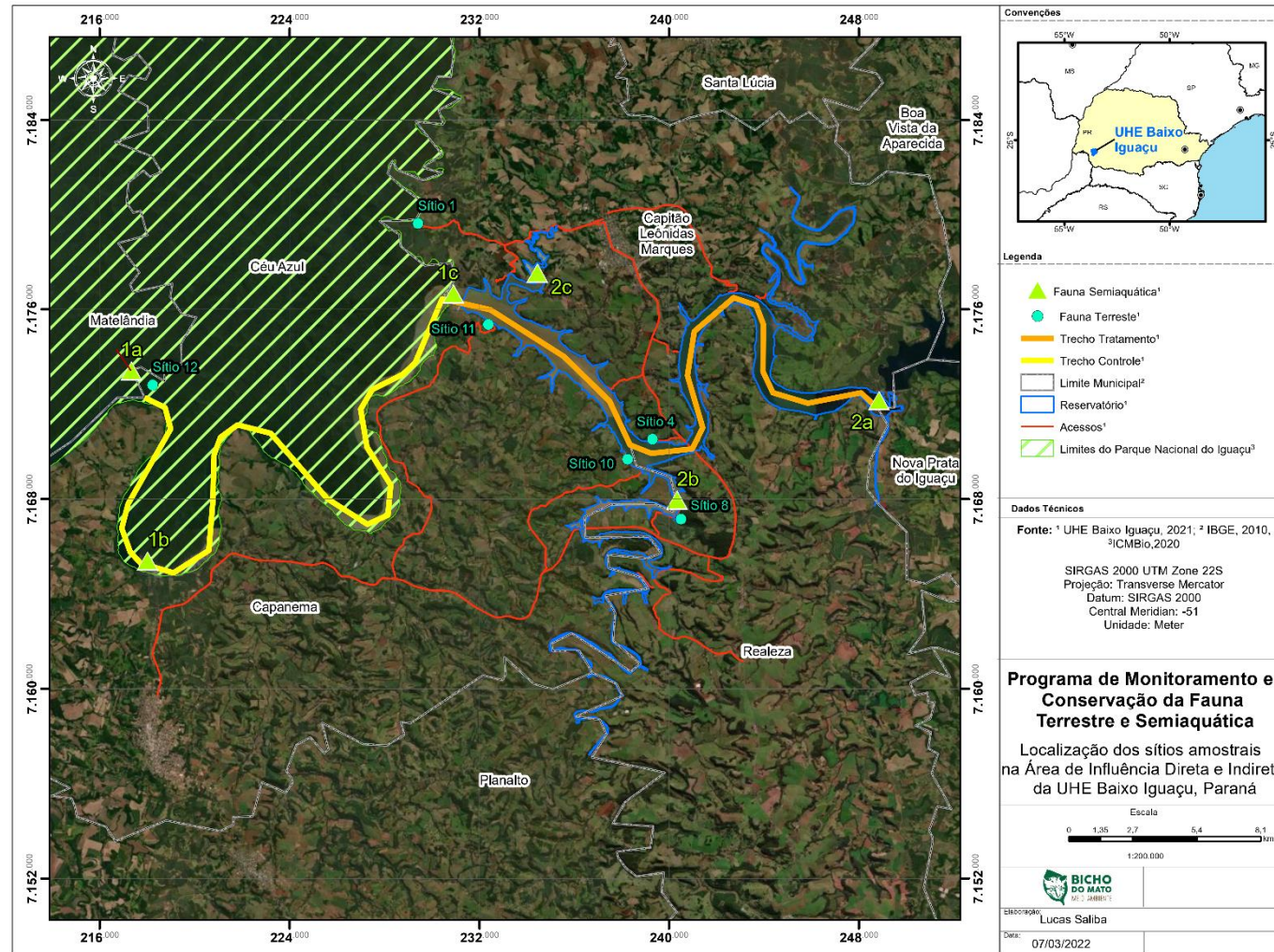
No **Quadro 1** são apresentadas a localização e as principais características de cada um dos sítios amostrados nesta fase do estudo.

Quadro 1 - Localização e características dos sítios de amostragem de fauna nas Áreas de Influência da UHE Baixo Iguaçu Capanema e Capitão Leônidas Marques, PR.

Ponto de amostragem	Área de Influência	Fitofisionomia	Localização em relação à barragem da UHE BI	Coordenadas UTM (Fuso 22 J)	
				x	y
Sítio 1	All	Mata ciliar, Floresta Estacional Semidecidual, ambiente alagado e ambiente sob ação antrópica	A jusante	229415	7179616
Sítio 4	AID	Mata ciliar, Floresta Estacional Semidecidual, ambiente alagado e ambiente sob ação antrópica	A montante	239303	7170516
Sítio 8	AID	Mata ciliar, Floresta Estacional Semidecidual e ambiente sob ação antrópica	A montante	240505	7167150
Sítio 10	AID	Floresta Estacional Semidecidual, ambiente alagado e ambiente sob ação antrópica	A montante	238249	7169672
Sítio 11	AID	Floresta Estacional Semidecidual e ambiente sob ação antrópica	A montante	232389	7175365
Sítio 12	All	Mata ciliar, Floresta Estacional Semidecidual, Parque Nacional do Iguaçu	A jusante	2521022	53483410
Corredor da Biodiversidade	All	Área do PRAD em processo de recuperação ambiental	A jusante	230921	7177044
<i>Limnomedusa macroglossa</i>	All	Ambiente aquático, afloramento rochoso	A jusante	220840	7165729

A localização desses pontos de amostragem é apresentada no **Mapa 1** e descrições adicionais são apresentadas em itens adiante neste relatório.

Mapa 1 - Localização dos locais e trechos de amostragem de fauna nas Áreas de Influência da UHE Baixo Iguaçu, PR.



4. FAUNA TERRESTRE

4.1. AVIFAUNA

4.1.1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um país megadiverso quanto à sua fauna, sendo essa diversidade reflexo do mosaico de biomas que compõem nosso país. Dentre os biomas existentes, dois são úmidos, sombreados e compostos por florestas: Amazônia e Mata Atlântica. A Mata Atlântica é a segunda maior formação florestal, estando presente em fragmentos de diversos tamanhos desde o Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul (SOS MATA ATLÂNTICA/INPE, 2017). O estado do Paraná encontra-se totalmente inserido nesse bioma, restando de acordo com mapeamento 5.511.243 hectares de florestas (MAPBIOMAS, 2022). Em Capanema e Capitão Leônidas Marques, municípios onde a UHE Baixo Iguaçu foi instalada, há 8.278 e 5.196 hectares de áreas florestadas, respectivamente (MAPBIOMAS, 2022).

Esse bioma altamente fragmentado é hábitat de 891 espécies de aves (MOREIRA-LIMA, 2014) sendo que 744 dessas já foram registradas para o estado do Paraná (SCHERER-NETO *et al.* 2011). Essa elevada riqueza atualmente encontra-se compactada em fragmentos florestais inseridos em uma matriz de paisagem nem sempre permeável à avifauna como áreas abertas e áreas antropizadas. Analisando-se a composição e dinâmica populacional das espécies associado a alterações em seu hábitat como perda de cobertura florestal e isolamento geográfico, é possível avaliar e prever quais os efeitos das alterações na cobertura do solo sobre a assembleia de aves residente e migratória (LOISELLE *et al.* 2010).

Nesse contexto, a resposta da avifauna pode variar consideravelmente. Há espécies que tendem a declinar ou desaparecer, indicando uma resposta negativa enquanto outras não se mostrarão afetadas (cenário de equilíbrio) e outras ainda apresentarão um crescimento populacional, indicando resposta positiva (STOUFFER & BIERREGAARD JR. 1995). Essas diferenças de respostas têm relação com a fisiologia das espécies e com a sua capacidade de persistir frente às modificações (WELTY & BAPTISTAL, 1962).

Usinas hidrelétricas são empreendimentos de grande porte espacial regional que visam à geração de energia a partir da água, o que tende a afetar mais diretamente os organismos dependentes ou semidependentes de corpo hídrico. Ao serem implantadas, geram impactos físicos de perda de hábitat florestal nas partes que foram inundadas e alterações ecológicas como modificação na dinâmica das correntes de água, afetando distribuição de recursos e a biota aquática, no geral. Por exemplo, a modificação da temperatura da água dos rios, o qual ao ser compartimentalizada, cria dois ambientes distintos no lago formado pela barragem:

temperatura mais fria (fundo do lago) e temperatura mais elevada (superfície). Essa diferença de temperatura altera as condições de abrigo, alimentação e reprodução dos peixes o que conseqüentemente afeta a dinâmica de ocupação de espaço e forrageamento alimentar da avifauna e de mamíferos aquáticos, por exemplo (GUERRA & CARVALHO, 1995).

Esse relatório, portanto, trará informações a respeito da dinâmica populacional e de ocupação do espaço da avifauna na fase 4 com referência à operação da UHE Baixo Iguaçu.

4.1.2. OBJETIVO GERAL

Executar o Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre e Semiaquática na fase 4 (continuidade da Operação) na área de influência direta e indireta da UHE Baixo Iguaçu, Paraná.

4.1.3. Objetivos Específicos

- Caracterizar as espécies da fauna terrestre (anfíbios, répteis, aves e mamíferos) no que tange à sua ocorrência nas áreas de influência do empreendimento;
- Investigar os efeitos da formação do reservatório nas populações dos grupos faunísticos monitorados;
- Monitorar a ocorrência das espécies da fauna terrestre (anfíbios, répteis, aves e mamíferos) nos sítios de amostragem definidos durante reunião junto ao IAT, comparando riqueza, abundância e diversidade entre as campanhas;
- Avaliar padrões de ocorrência e atividade da fauna terrestre e semiaquática ao longo do período de implantação do empreendimento em uma perspectiva sazonal;
- Identificar possíveis interferências nos padrões de ocorrência e atividade das espécies da fauna terrestre (anfíbios, répteis, aves e mamíferos) consideradas endêmicas, raras, migratórias, ameaçadas de extinção, as de interesse cinegético e de importância econômica na Área de Influência do empreendimento;
- Identificar possíveis alterações na composição e riqueza das espécies da fauna terrestre (anfíbios, répteis, aves e mamíferos) ao longo do período de implantação e operação do empreendimento;
- Avaliar os possíveis impactos causados pela implantação da UHE Baixo Iguaçu para as espécies, com a proposição de medidas mitigadoras.

4.1.4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1.4.1. Área de Estudo

Segue abaixo uma breve descrição de cada um destes locais de amostragem.

- **Sítio 1** - Localizado em Capitão Leônidas Marques, PR, às margens do rio Gonçalves Dias, que desagua a jusante da barragem. É composto por um fragmento de Floresta Ombrófila Densa cercado de monoculturas (**Foto 1**).
- **Sítio 4** - Localizado diretamente ao sul do município de Capitão Leônidas Marques, PR, a montante da barragem nas margens do rio Iguaçu, composto por uma matriz de mata ciliar e áreas abertas com fragmentos de floresta ombrófila densa.
- **Sítio 8** - Localizado em Capanema, PR, na margem do rio Capanema, que desagua a montante da barragem, próximo aos sítios S4 e S10. É parte de um extenso fragmento de Floresta Ombrófila Densa em regeneração e possui alta declividade (**Foto 2 e Foto 3**).
- **Sítio 10** - Localizado em Capanema, PR, em uma altura do rio Iguaçu próxima ao sítio 4, porém na margem oposta. É formado por uma faixa de mata ciliar acompanhada de um fragmento de Floresta Ombrófila Densa (**Foto 4 e Foto 5**).
- **Sítio 11** - Localizado em Capanema, PR, próximo à barragem e a montante desta na margem do rio Iguaçu. Sua composição é uma matriz de fragmentos de floresta ombrófila densa com áreas abertas e estradas de terra (**Foto 6**).
- **Sítio 12** - Este sítio se encontra no interior do Parque Nacional do Iguaçu, às margens do rio Floriano, e sua vegetação é de floresta ombrófila densa altamente preservada (Foto 7).
- **Corredor da Biodiversidade** - Essa é uma área de campo com pequenos fragmentos florestais, que forma um corredor entre o Parque Nacional do Iguaçu e um fragmento de floresta ombrófila densa, para onde foram levados os indivíduos provenientes do resgate de fauna realizado antes do enchimento do reservatório. Está localizado diretamente a jusante da barragem, no município de Capitão Leônidas Marques, PR.

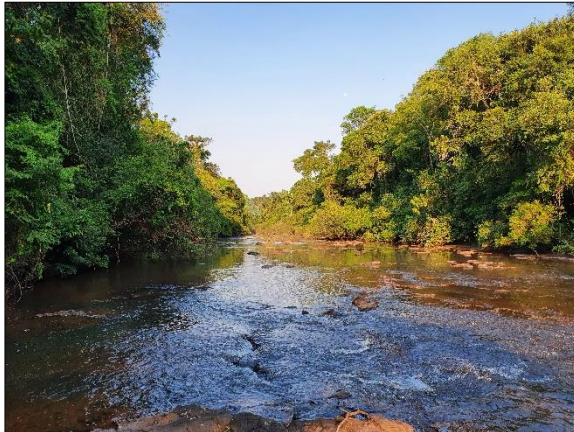


Foto 1 - Sítio 1, rio Gonçalves Dias.



Foto 2 - Sítio 8, vista geral.



Foto 3 - Sítio 8, interior do fragmento.



Foto 4 - Sítio 10, borda do fragmento.

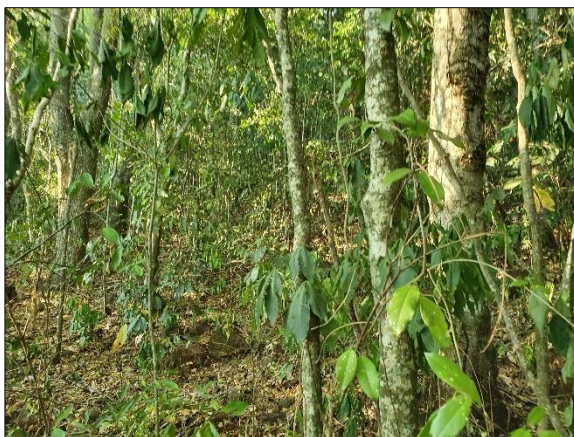


Foto 5 - Sítio 10, interior do fragmento

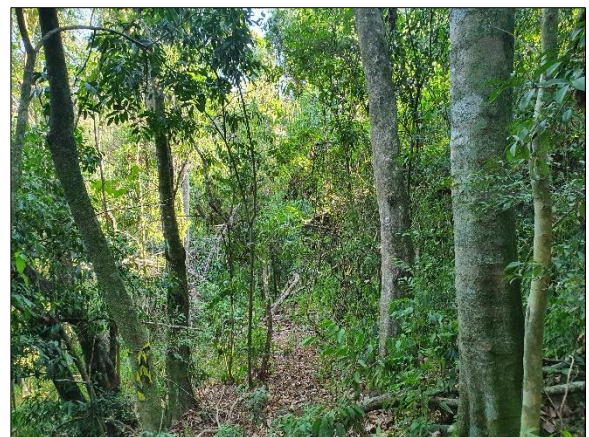


Foto 6 - Sítio 11, interior do fragmento.



Foto 7 - Sítio 12, rio Floriano.

4.1.4.2. Delineamento Amostral

Dados secundários

Para caracterizar a avifauna ocorrente e presente na área de influência direta do empreendimento em tela foram utilizados como dados secundários para comparações qualitativas e quantitativas apenas referências provindas do próprio empreendimento, como o diagnóstico ambiental e relatórios das fases anteriores (1, 2 e 3). Tais estudos encontram-se detalhados no **Quadro 2**. A compilação geral desses quatro trabalhos culminou em uma lista de 392 espécies de aves já registradas na área de influência da UHE Baixo Iguaçu.

Quadro 2 - Dados secundários relativos a levantamentos e monitoramentos de espécies de aves nas fases anteriores realizados na área de influência direta da Usina Hidrelétrica Baixo Iguaçu.

ESTUDO	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	LOCALIDADE	COORDENADAS	MÉTODO	RIQUEZA
EIA	Sociedade da Água/Geração Céu Azul (2008)	Áreas de influência da UHE Baixo Iguaçu	-25.512895°; -53.657299°	Não informado	332
Fase 1/monitoramento	Consórcio Baixo Iguaçu/Biota (2015)	Áreas de influência da UHE Baixo Iguaçu	-25.512895°; -53.657299°	Ponto de escuta, rede de neblina, busca ativa	231
Fase 2/monitoramento	Consórcio Baixo Iguaçu/Resiliência Ambiental (2018)	Áreas de influência da UHE Baixo Iguaçu	Mesmos pontos amostrais do presente relatório	Ponto de escuta, rede de neblina, lista de Mackinnon	244

Fase 3/monitoramento	Consórcio Baixo Iguaçu/Dossel Ambiental (2021)	Áreas de influência da UHE Baixo Iguaçu	Mesmos pontos amostrais do presente relatório	Ponto de escuta, ponto de escuta aquático, rede de neblina, lista de Mackinnon	247
Fase 4/monitoramento	Consórcio Baixo Iguaçu/Bicho do Mato (ATUAL)	Áreas de influência da UHE Baixo Iguaçu	pontos amostrais do presente relatório	Ponto de escuta, ponto de escuta aquático, rede de neblina, lista de Mackinnon, método de censo embarcado	213

De forma a caracterizar a avifauna durante a fase 4 (Licença Operacional – LO, avaliação de impactos previamente registrados) foram realizadas duas campanhas até o presente momento: a 1ª realizada na estação chuvosa entre 26 de janeiro a 2 de fevereiro e complementada por conta de condições climáticas entre 13 a 20 de fevereiro de 2022 e a 2ª campanha, realizada na estação seca entre 24 e 31 de agosto de 2022.

Na fase 4 foram realizados quatro métodos de amostragem que são complementares e que também foram performados na fase anterior (fase 3) o que permitirá comparações confiáveis e sistematizadas relativas à avifauna. Os métodos utilizados foram: ponto de escuta, lista de Mackinnon, captura com rede de neblina e registros ocasionais. Adicionalmente, na fase 4, também foi realizado o método de censo embarcado. A seguir são apresentadas descrições e esforço empregado em cada método, por campanha e no total.

Pontos de Escuta

Para este método, foram selecionados cinco pontos em cada sítio, distantes ao menos 100 metros um do outro. Em cada ponto, foram anotadas durante 10 minutos todas as espécies vistas e ouvidas. As amostragens foram feitas nas primeiras horas após o nascer do sol, visto que esse período corresponde ao pico de atividade das aves.

Redes de Neblina

Em cada sítio amostral, foram abertos dois conjuntos de cinco redes de neblina cada (15 m x 2,5 m, malha 16 mm = 37,5 m² rede, **Foto 8 à Foto 12**). As redes se mantiveram abertas por 6 horas por dia a partir do amanhecer, totalizando um esforço de 2.250 m²*horas*rede por sítio de amostragem (10 redes * 6 horas * 37,5 m² rede). Os indivíduos capturados foram identificados, fotografados, anilhados e soltos no local. Além disso as aves foram pesadas com dinamômetros e medidas com auxílio de régua e paquímetro. As medições tomadas foram comprimento total, da asa, da cauda, do bico, do crânio e do tarso, e diâmetro do tarso. Foram anotadas também a presença de muda e protuberâncias. As fotos a seguir mostram as redes de neblina armadas nos sítios amostrais (**Foto 8 à Foto 12**).

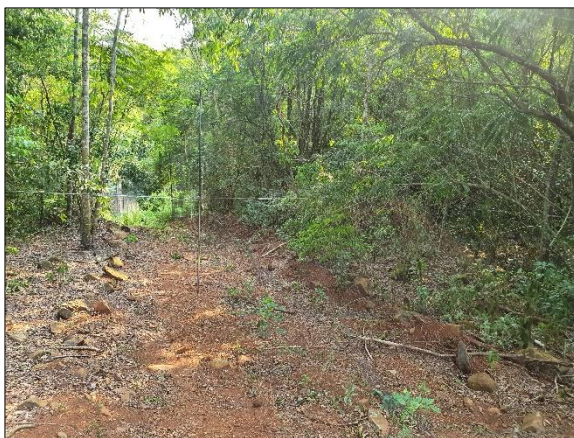


Foto 8 - Rede de neblina no Sítio 1.



Foto 9 - Rede de neblina no sítio 8.

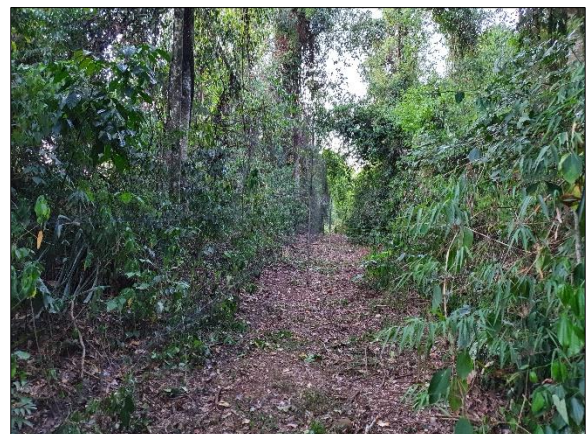


Foto 10 - Rede de neblina no sítio 10.

Foto 11 - Rede de neblina no sítio 11.



Foto 12 - Rede de neblina no sítio 12.

Listas de Mackinnon

O método das listas de Mackinnon foi realizado em trilhas pré-determinadas nos sítios de amostragem. Durante duas horas, foram feitas listas ao longo das trilhas, anotando-se cada espécie que foi vista ou escutada. Cada espécie foi anotada uma vez por lista, e a cada 10 espécies anotadas iniciou-se uma nova lista. As amostragens por este método foram realizadas no período final da tarde, que é um horário com alta atividade de avifauna e que contempla o início da atividade das aves noturnas.

Registros Ocasionais

Além dos registros feitos pelos métodos padronizados citados, foram anotadas outras espécies observadas durante a campanha. Estes registros, porém, não serão utilizados nas análises, e apenas compuseram a lista geral de espécies.

Para as espécies aquáticas (as garças *Ardea alba* e *Egretta thula*), foi considerado um esforço total de 16 horas por campanha do monitoramento para levantamento de novas áreas de ocorrência dos espécimes e outras espécies aquáticas. Este levantamento considerou principalmente os tributários do reservatório ou áreas dentro da Área de Influência Direta e Indireta da UHE Baixo Iguaçu (**Mapa 2**).

4.1.4.3. Análise de Dados

A riqueza de aves ocorrente nos sítios de amostragem foi computada tendo como base todos os registros feitos por meio dos métodos sistematizados (ponto de escuta, lista de mackinnon, captura com rede de neblina, censo embarcado) e não sistematizados (registros ocasionais).

A suficiência amostral foi estimada por meio da curva de rarefação utilizando-se os estimadores não paramétricos Jackknife-1 e Bootstrap. Para essa análise foram utilizados apenas os dados coletados referentes aos métodos sistematizados. O programa Estimates (COLWELL, 2013) foi utilizado nessa análise.

A diversidade de espécies foi inferida por meio dos Índices de Shannon (H') e dominância de Simpson (D), enquanto a equitabilidade foi avaliada por meio do Índice de Pielou (E) (MAGURRAN, 1988). Para a realização desses cálculos foram utilizados apenas os dados coletados pelos métodos sistematizados que permitem aferir a abundância (ponto de escuta e rede de neblina). A diversidade foi comparada entre os sítios de amostragem e entre as fases do empreendimento.

A abundância das espécies foi ainda acessada por meio do Índice Pontual de Abundância. Nesse cálculo, o total de indivíduos de cada espécie registrada foi dividido pelo número total de registros realizados somente pelo método de ponto de escuta. Esse cálculo foi realizado para as duas campanhas da fase 4 e comparados com os resultados da fase 3 (seis campanhas conjuntamente).

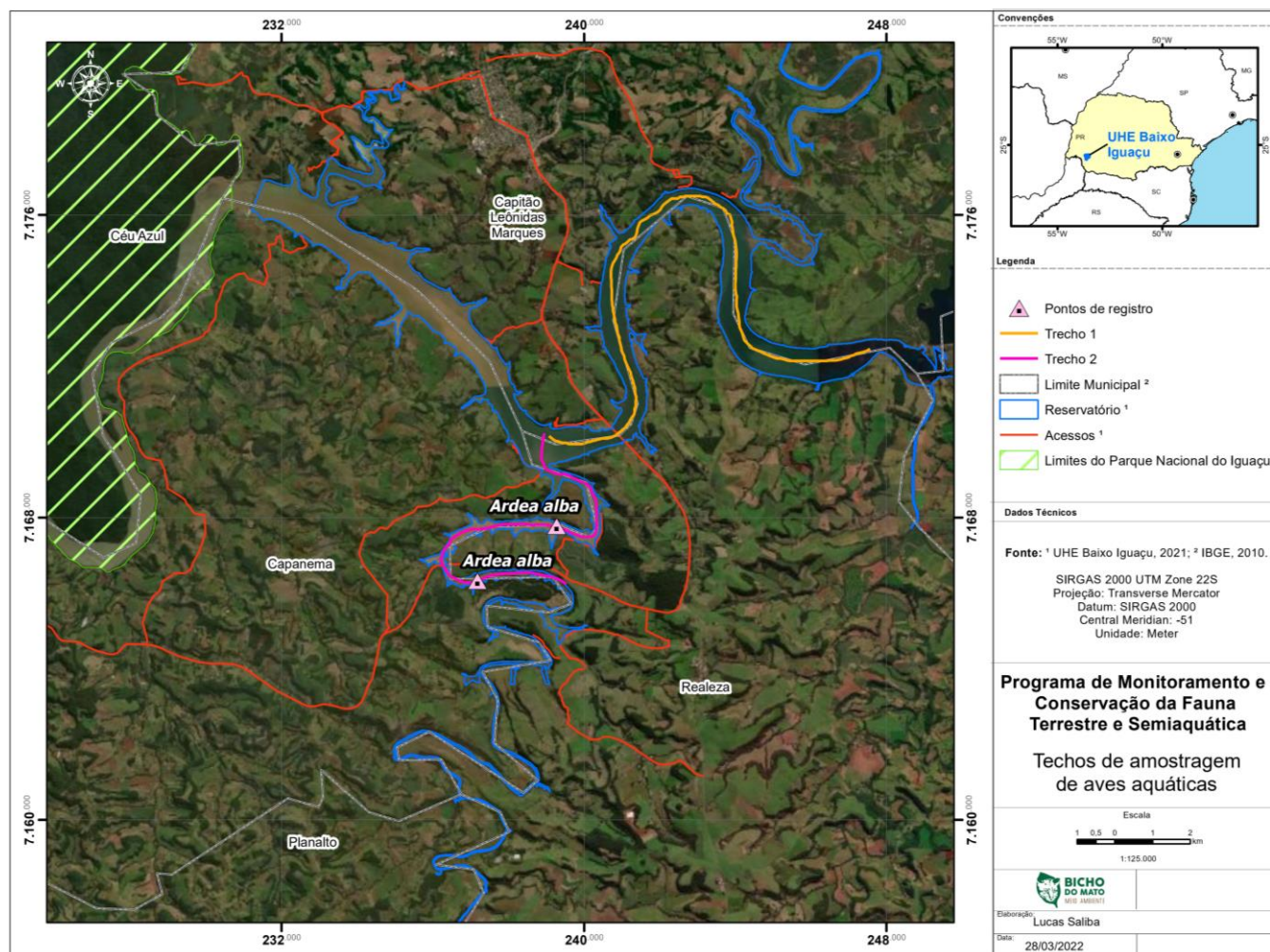
Para as espécies de hábito aquático, a oscilação na abundância na fase 3 foi comparada aos dados da fase 4 registradas durante o censo embarcado por meio de um teste de ANOVA. Os resultados foram discutidos tendo como base os dados das fases anteriores.

Uma análise de similaridade de Bray-Curtis foi realizada com os dados de abundância, de modo a detectar quais sítios são mais similares entre si. Essa análise foi realizada no programa PAST (HAMMER *et al.*, 2013).

Uma análise de ordenação (*non-parametric multidimensional scaling* – NMDS) foi realizada com os dados de presença/ausência utilizando-se todos os métodos sistematizados por sítio de amostragem, de modo a verificar espacialmente como as espécies se encontram distribuídas por sítio de amostragem. Essa análise foi realizada no programa PAST (HAMMER, 2013) utilizando o índice de associação de Bray-Curtis.

A taxonomia das espécies de aves seguiu a lista elaborada por Pacheco e colaboradores (2021). Foram consideradas ameaçadas de extinção as espécies classificadas como “ criticamente em Perigo”, “Em Perigo” e “Vulnerável” nas listas global (IUCN, 2022), nacional (MMA, 2022) e regional (IAP, 2018). Adicionalmente, a classificação quanto à sensibilidade das espécies de aves frente a distúrbios antrópicos teve como base a lista elaborada por Stotz e colaboradores (1996), o endemismo no bioma Mata Atlântica teve como base Vale e colaboradores (2018), a importância econômica e cinegética seguiu CITES (2022) e o padrão de migração seguiu Somenzari e colaboradores (2017) e Barçante e colaboradores (2017).

Mapa 2 - Localização dos trechos amostrados nas 1ª e 2ª campanhas da fase 4 do levantamento de aves aquáticas nas Áreas de Influência da UHE Baixo Iguaçu, PR.



4.1.5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a 1ª campanha (estação chuvosa) de monitoramento da avifauna na fase 4, pós-enchimento da barragem UHE Baixo Iguaçu, foram registradas 159 espécies enquanto na 2ª campanha foram registradas 164 espécies (**Quadro 3**). Somando-se as duas campanhas, a riqueza registrada foi de 213 espécies que se encontram distribuídas em 22 ordens e 57 famílias. As famílias de maior representatividade foram Tyrannidae, Thraupidae, Thamnophilidae e Furnariidae (**Gráfico 1**).

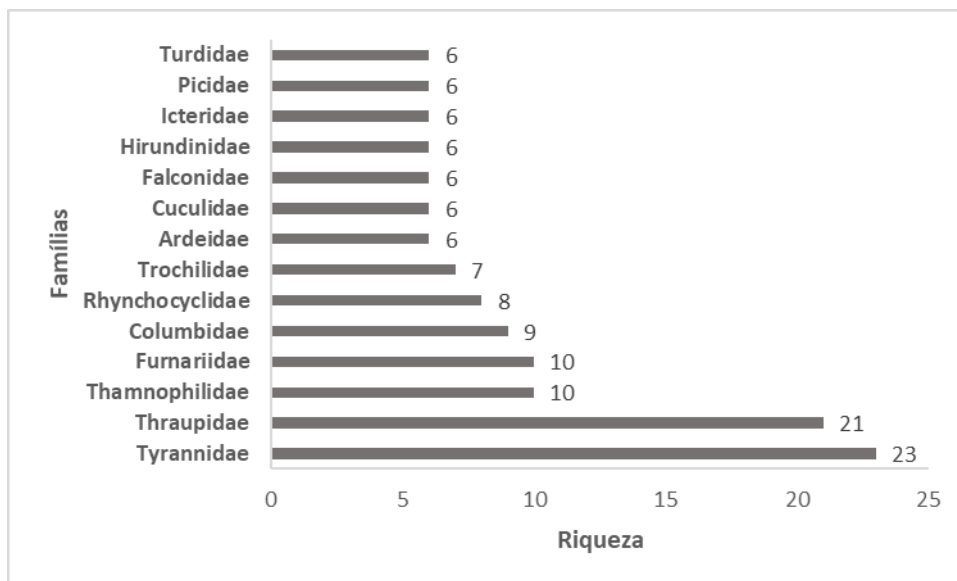


Gráfico 1 - Famílias de maior representatividade da avifauna durante a 4ª fase do Programa de Monitoramento de Fauna da UHE Baixo Iguaçu.

Tyrannidae, a família com maior riqueza registrada neste estudo é composta por aves que possuem maior flexibilidade adaptativa, ocorrendo em muitos habitats como os florestados (p. ex., gritador – *Sirystes sibilator*), aquáticos (p. ex., freirinha – *Arundinicola leucocephala*) e antropizados (p. ex., bem-te-vi, *Pitangus sulphuratus*). Essa maior flexibilidade reflete a guilda alimentar da maioria das espécies, considerada onívora ou invertebrata (TILMANN et al., 2014), cujos recursos tendem a estarem presentes durante todo o ano. Adicionalmente, aproximadamente um terço das espécies dessa família realizam deslocamentos sazonais ou migrações, o que potencialmente pode explicar a grande quantidade de espécies registradas (FITZPATRICK, 2020).

Thraupidae, a segunda maior família registrada, é composta por espécies de ampla distribuição geográfica e que habitam bordas de áreas florestadas, preferencialmente o dossel das árvores além de áreas abertas e antropizadas (SIGRIST, 2009). A guilda alimentar predominante nesta família é onívora (frutos, artrópodes, néctar e folhas) ou frugívora (TILMANN *et al.*, 2014; PARRINI, 2015). Essas espécies são frequentemente detectadas em bandos mistos de espécies (MALDONADO-COELHO e MARINI, 2003), os quais são associações de distintas espécies de aves que adotam este comportamento como forma de aumentar a eficiência na captura de alimento ao mesmo tempo que, por efeito de diluição, diminuem as chances de serem capturadas e predadas por seus predadores naturais (POWELL, 1985). O colorido ou o canto melodioso são características presentes nos indivíduos dessa família, razão pela qual algumas espécies são alvo de captura ilegal para comércio (FARIAS *et al.*, 2019).

Thamnophilidae e Furnariidae, ocupam a terceira posição, com o mesmo quantitativo de espécies. Thamnophilidae é composta por espécies que habitam o interior de áreas florestadas, de comportamento territorialista e que apresentam baixa capacidade de dispersão, não atravessando grandes distâncias, como indicado por Moore *et al.* (2008). Esses autores encontraram dificuldade de deslocamento de espécies dessa família em áreas abertas com distâncias maiores do que 100 m, em matriz de fragmentos florestados entremeados com plantações e pastagens (MOORE *et al.*, 2008), realidade também encontrada na matriz de paisagem ao redor da UHE Baixo Iguaçu. Por essa razão, as espécies dessa família são consideradas diretamente afetadas por perda, fragmentação e degradação de habitats (ZIMMER e ISLER, 2019). Portanto, um panorama do acompanhamento dessa família nas fases de monitoramento já realizadas será informado mais adiante.

Furnariidae, por sua vez, possui cerca de 333 espécies descritas (REMSEN, 2019) também restritas à região Neotropical. As espécies dessa família ocupam desde áreas abertas a sub-bosque de áreas florestadas (SICK, 1997) e apresentam comportamento discreto, evitando aproximações, embora cantem com bastante frequência, o que facilita sua detecção. No geral, possuem coloração de penas amarronzada.

Analisando a assembleia de aves detectada sob a ótica dos papéis funcionais/ecológicos a qual pertencem tendo como base de análise o recurso alimentar que consomem, nota-se que há representantes de todas as guildas alimentares, com a maior parte das espécies

pertencentes à guilda dos invertebrados (**Gráfico 2**). As aves consumidoras de insetos e artrópodes atuam no controle do tamanho populacional desses seres vivos de modo que não haja um desequilíbrio no número de insetos e artrópodes (SEKERCIOGLU *et al.*, 2016). O desequilíbrio pode fazer com que esses artrópodes se tornem uma praga consumindo as espécies vegetais situadas no interior dos sítios de amostragem e também nos plantios situados na região. Merece destaque o equilíbrio de espécies de aves nas demais guildas alimentares (**Gráfico 2**).

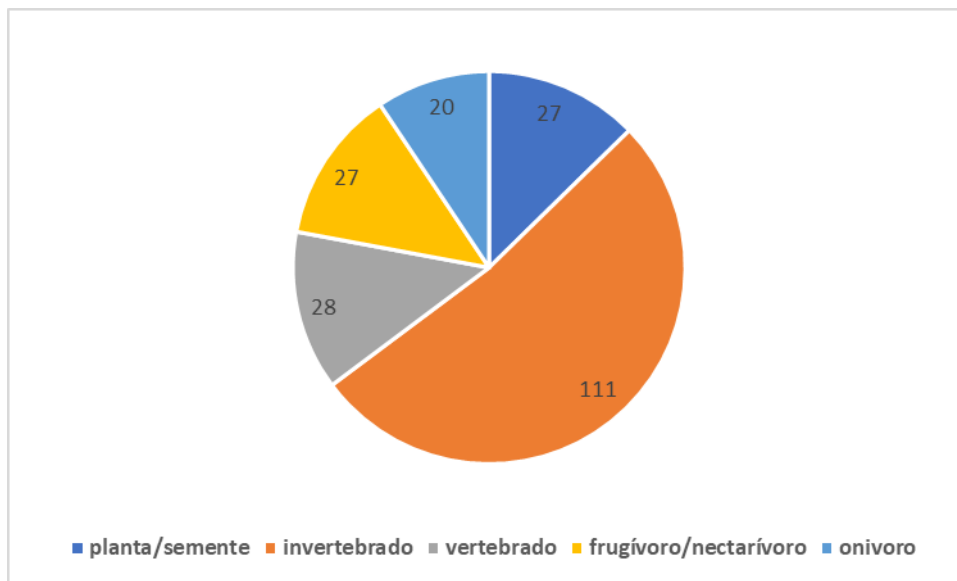


Gráfico 2 - Guilda alimentar das espécies de aves registradas durante a 4ª fase do Programa de Monitoramento de Fauna da UHE Baixo Iguaçu.

Comparando a riqueza registrada nessa 4ª fase com aquela detectada no EIA e nos monitoramentos das fases 1, 2 e 3 (392 espécies) há a adição de oito espécies não detectadas anteriormente por nenhum outro estudo realizado na área de influência da UHE Baixo Iguaçu. As espécies em questão são: *Micrastur semitorquatus* (falcão-relógio), *Florisuga fusca* (beija-flor-preto), *Heliomaster furcifer* (bico-reto-azul), *Turdus flavipes* (sabiá-una), *Thlypopsis pyrrhocomma* (cabecinha-castanha), *Thraupis palmarum* (sanhaço-do-coqueiro), *Thraupis cyanoptera* (sanhaço-de-encontro-amarelo) e *Estrilda astrild* (bico-de-lacre). Todas essas espécies são de hábito florestal (SICK, 1997). Adicionalmente, exceto *F. fusca* (beija-flor-preto) o qual realiza migrações parciais, as demais espécies não possuem tal comportamento (SOMENZARI *et al.*, 2017) e seu registro, apenas agora, após mais de cinco anos de estudos na região, podem indicar que são aves de densidade baixas/raras na região. Também vale ressaltar o registro de *E. astrild* (bico-de-lacre), espécie exótica/invasora o qual tende a

competir com as espécies locais consumidoras de frutos e sementes e habitam áreas abertas (INSTITUTO HÓRUS, 2022). O acompanhamento na abundância dessa espécie indicará se esta tenderá a permanecer no local ou se está apenas de passagem por conta por exemplo da abundância de um recurso sazonal. Essa espécie foi registrada no sítio S12 próximo ao Parque Nacional de Foz do Iguaçu.

Imagem de uma das espécies adicionadas encontra-se abaixo (**Foto 13**).



Foto 13 - *Thlypopsis pyrrhocomma* (cabecinha-castanha) espécie adicionada à lista da região durante o monitoramento na 4ª fase da UHE Baixo Iguaçu.

Quadro 3 - Lista das espécies da avifauna de acordo com as fases para a área de influência da UHE Baixo Iguaçu com respectivos nomes comuns, campanha de amostragem, sítio de amostragem, método de registro, categoria de ameaça segundo as listas global (IUCN, 2022), nacional (MMA, 2022) e regional (IAP/PR, 2018), CITES (2022) e características gerais. Estudo realizado em janeiro/fevereiro (2022) (1ª campanha) e agosto (2022) (2ª campanha).

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	CAMPANHAS				SÍTIOS DE AMOSTRAGEM				MÉTODO DE AMOSTRAGEM (Fase 4)	STATUS DE AMEAÇA DE EXTINÇÃO				CARACTERÍSTICAS	
		EIA	FASE 1 (2015)	FASE 2 (2018)	FASE 3 (2021)	FASE 4 (atual)	FASE 1 (2015)	FASE 2 (2018)	FASE 3 (2021)		FASE 4 (atual)	IUCN	MMA	PR		CITES
CLASSE AVES																
ORDEM TINAMIFORMES																
FAMÍLIA TINAMIDAE																
<i>Tinamus solitarius</i>	macuco	x			1ª, 2ª, 3ª, 5ª, 6ª	2ª			12	12	LM	NT		EN		ED, CI, AD, A
<i>Crypturellus obsoletus</i>	inambuguaçu	x			6ª	1ª, 2ª			12	8, 12	PE, LM					CI, AD, B
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inambu-chororó	x	5ª		5ª	1ª, 2ª	2, 3, 7, 10		2	4, 8	PE, LM					CI, AD, B
<i>Crypturellus tataupa</i>	inambu-chintã	x	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª, 8ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	1ª, 2ª	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 4, 8, 10, 11, 12, CB	PE, LM					CI, AD, B
<i>Rhynchotus rufescens</i>	perdiz	x	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª, 8ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	1ª, 2ª	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11	11	LM					CI, AD, B
<i>Nothura maculosa</i>	codorna-amarela	x	5ª, 6ª, 7ª, 8ª	3ª, 5ª	1ª		2, 7, 8, 11	9, 11	2							CI, AD
ORDEM PODICIPEDIFORMES																
FAMÍLIA PODICIPEDIDAE																
<i>Podilymbus podiceps</i>	mergulhão-caçador	x														AD
<i>Tachybaptus dominicus</i>	mergulhão-pequeno	x	3ª, 7ª, 8ª	3ª, 4ª			7, 9	1, 11								AD
<i>Rollandia rolland</i>	mergulhão-de-orelha-branca			3ª				11								AD
ORDEM CICONIIFORMES																
FAMÍLIA CICONIIDAE																
<i>Mycteria americana</i>	cabeça-seca	x		1ª, 4ª, 5ª	6ª	1ª		7, 8, 9, 10	11	CB	LM					AD, B
ORDEM SULIFORMES																
FAMÍLIA PHALACROCORACIDAE																
<i>Nannopterum brasilianus</i>	biguá	x	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª, 8ª	1ª, 2ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	1ª, 2ª	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	4, 8, 10, 11, 12, CB	LM, PE, RO, CE					AD, B
FAMÍLIA ANHINGIDAE																
<i>Anhinga anhinga</i>	biguatinga	x	3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª, 8ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª	1ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	1ª	1, 2, 3, 10	1, 2, 5, 10, 11, 12	3, 5, 9, 10, 11, 12	8, 12, CB	LM					AD, M
ORDEM PELECANIFORMES																
FAMÍLIA THRESKIORNITHIDAE																
<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca			1ª, 2ª, 4ª, 5ª	1ª, 3ª, 5ª	1ª, 2ª		1, 4, 5, 9	1, 3, 7, 8, 11	10, CB	PE, LM, RO					AD, B

<i>Plegadis chihi</i>	caraúna	x	2 ^a		4 ^a		6		1					NT		AD
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	coró-coró	x	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 6 ^a , 7 ^a		3 ^a , 5 ^a	2 ^a	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10		12	1, 12	LM, CE			NT		AD, M
<i>Phimosus infuscatus</i>	tapicuru		2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 8 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 5 ^a , 6 ^a	1 ^a	3, 5, 11	1, 2, 3, 6, 10, 11	1, 2, 3, 9, 12	12, CB	PE, LM, RO					AD, M
<i>Platalea ajaja</i>	colhereiro		2 ^a				4									AD
FAMÍLIA ARDEIDAE																
<i>Ardea cocoi</i>	garça-moura	x	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 7 ^a , 8 ^a	5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a	1 ^a , 2 ^a	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11	3, 12	1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 11	4, 10, 11, 12, CB	PE, LM, CE					AD, B
<i>Ardea alba</i>	garça-branca	x	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 7 ^a , 8 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a	1 ^a , 2 ^a	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	8, 10, 11, 12, CB	PE, LM, CE					AD, B
<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	x	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 7 ^a		1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a	1 ^a , 2 ^a	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11		2, 4, 7, 8, 9, 10, 11	4, 8, 11, CB	PE, LM, RO, CE					AD, B
<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	x	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 7 ^a , 8 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a	1 ^a , 2 ^a	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12	1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 11	4, 10, CB	RO, CE					AD, B
<i>Butorides striata</i>	socozinho	x	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 7 ^a	1 ^a , 2 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a	1 ^a	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11	2, 3, 4, 5, 11, 12	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	8, 12, CB	LM, RO					AD, B
<i>Nycticorax nycticorax</i>	socó-dorminhoco	x	1 ^a , 3 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 8 ^a	1 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 6 ^a	1 ^a , 2 ^a	2, 3, 10, 11	2, 3, 4, 5, 10, 11	4, 10, 11	10, 12	RO, CE					AD, B
<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-faceira	x		1 ^a , 3 ^a				9								AD
<i>Pilherodius pileatus</i>	garça-real				2 ^a				1							AD
<i>Tigrisoma fasciatum</i>	socó-boi-baio	x												EN		AD
<i>Tigrisoma lineatum</i>	socó-boi	x			1 ^a				12							AD
ORDEM CATHARTIFORMES																
FAMÍLIA CATHARTIDAE																
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta	x	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 7 ^a , 8 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a	1 ^a , 2 ^a	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	4, 11, CB	PE, LM, RO					AD, B
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	x	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 7 ^a , 8 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a	1 ^a , 2 ^a	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	4, 8, 11	PE, LM, RO					AD, B
<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	x														AD
<i>Sarcoramphus papa</i>	urubu-rei	x	1 ^a		6 ^a				12							AD
ORDEM ACCIPITRIFORMES																
FAMÍLIA PANDIONIDAE																
<i>Pandion haliaetus</i>	águia-pescadora				5 ^a				12					II		VN, M
FAMÍLIA ACCIPITRIDAE																

<i>Leptodon cayanensis</i>	gavião-gato	x												II	AD
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	caracoleiro	x											VU	II	AD
<i>Elanoides forficatus</i>	gavião-tesoura	x	1ª, 2ª, 6ª	1ª, 4ª	3ª, 5ª		7, 8	2, 3	7, 12					II	VN
<i>Gampsonyx swainsonii</i>	gaviãozinho		3ª											II	AD
<i>Elanus leucurus</i>	gavião-peneira	x	2ª, 3ª, 7ª		6ª	2ª	11		6	10	LM			II	AD, B
<i>Harpagus diodon</i>	gavião-bombachinha	x		3ª, 5ª				7, 8						II	AD
<i>Ictinia plumbea</i>	sovi	x	1ª, 2ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª	1ª, 5ª	2ª, 3ª, 5ª, 6ª		1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12					II	AD
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	gavião-caramujeiro	x	1ª, 2ª, 3ª, 7ª, 8ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	1ª	1, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 11	3, 4, 5, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	11, 12	LM, RO			II	AD, B
<i>Geranoospiza caerulescens</i>	gavião-pernilongo	x		4ª				6						II	AD
<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	x	1ª, 3ª		4ª		4		4					II	AD
<i>Circus buffoni</i>	gavião-do-banhado		2ª			1ª	3				CB	PE		II	AD, M
<i>Accipiter striatus</i>	tauató-miúdo	x	1ª			2ª	9				12	PE, RO		II	AD, B
<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-cauda-curta	x	8ª	3ª, 4ª				7, 9						II	AD
<i>Buteo swainsoni</i>	gavião-papa-gafanhoto			1ª, 2ª				1, 2, 4					DD	II	VN
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	x	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª, 8ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	1ª, 2ª	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 8, 10	LM, RO			II	AD, B
<i>Urubitinga urubitinga</i>	gavião-preto	x		4ª	2ª			11, 12	11					II	AD
<i>Urubitinga coronata</i>	águia-cinzenta	x										EN	CR	II	AD, VN
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	x		1ª				2						II	AD
<i>Pseudastur polionotus</i>	gavião-pombo	x										NT	NT	II	ED
<i>Spizaetus tyrannus</i>	gavião-pega-macaco	x											VU	II	AD
<i>Spizaetus melanoleucus</i>	gavião-pato	x	6ª	1ª			5	2					VU	II	AD
<i>Spizaetus ornatus</i>	gavião-de-penacho	x		4ª	2ª, 3ª			1	1, 12			NT	EN	II	AD
<i>Harpia harpyja</i>	gavião-real	x										NT	CR	II	AD
ORDEM FALCONIFORMES															
FAMÍLIA FALCONIDAE															
<i>Micrastur semitorquatus</i>	falcão-relógio					1ª, 2ª					1, 11, CB	LM		II	AD, M
<i>Micrastur ruficollis</i>	falcão-caburé			2ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 5ª, 6ª	2ª		1, 8, 9	8, 9, 12	12		LM		II	AD, M
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	x	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª, 8ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	1ª, 2ª	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	2, 3, 5, 6, 7, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	4, 8, 10, 11, 12		LM		II	AD, B
<i>Caracara plancus</i>	carcará	x	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª, 8ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	1ª, 2ª	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 4, 10, 11, 12, CB		PE, LM, RO		II	AD, B
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauã		3ª, 5ª, 6ª, 7ª	1ª	1ª, 2ª, 6ª	2ª	1, 2, 3, 6, 8, 9, 10	8	3, 4, 7, 8, 9	CB	LM			II	AD, B

<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri		1ª, 3ª, 4ª, 6ª, 7ª	1ª, 2ª, 4ª	1ª, 2ª, 4ª		1, 7, 9	6, 9	8, 9					II	AD
<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira		1ª, 3ª, 7ª	1ª	4ª	1ª	10	4	9	12	LM			II	AD, B
<i>Falco rufigularis</i>	cauré			4ª	2ª			12	12					II	AD
ORDEM ANSERIFORMES															
FAMÍLIA ANHIMIDAE															
<i>Chauna torquata</i>	tachã			4ª				11						VU	AD
FAMÍLIA ANATIDAE															
<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato	x	1ª, 7ª, 8ª	4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	2ª	2	12	1, 9, 12	8, 12	PE, LM, CE				AD, M
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	pé-vermelho	x	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª, 8ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	1ª, 2ª	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11	2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11	4, 8, 10, 11, 12, CB	PE, LM, RO, CE				AD, B
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	marreca-cabocla		6ª, 7ª				2, 3, 8								AD
<i>Dendrocygna viduata</i>	irerê		1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 7ª	1ª, 2ª, 4ª, 5ª	2ª, 3ª, 5ª, 6ª	2ª	3, 4, 6, 8, 9, 11	1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 11	1, 2, 3, 5, 9, 10, 11	4, 8, 10, 11	LM, CE				AD, B
<i>Nomonyx dominicus</i>	marreca-caucau	2ª					9								AD
ORDEM GALLIFORMES															
FAMÍLIA CRACIDAE															
<i>Penelope obscura</i>	jacuguaçu	x													CI, AD
<i>Penelope supercilialis</i>	jacupemba	x	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª, 8ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	2ª	2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	3, 5, 7, 9, 10, 11	2, 6, 7, 8, 9, 11, 12	4	LM				CI; AD, M
<i>Aburria jacutinga</i>	jacutinga	x										EN	EN		ED, CI
FAMÍLIA ODONTOPHORIDAE															
<i>Odontophorus capueira</i>	uru	x	8ª		1ª, 3ª, 5ª		1		1, 12						ED, CI
ORDEM GRUIFORMES															
FAMÍLIA ARAMIDAE															
<i>Aramus guarauna</i>	carão	x	1ª, 4ª, 7ª, 8ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 5ª, 6ª	2ª	3	3, 4, 10	1, 2, 11, 12	CB	LM				AD, M
FAMÍLIA RALLIDAE															
<i>Pardirallus nigricans</i>	saracura-sanã	x	1ª	1ª, 5ª			10	9, 11							AD
<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	x	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª, 8ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	1ª, 2ª	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	4, 8, 10, 11, 12, CB	LM, PE				ED, M
<i>Laterallus melanophaius</i>	sanã-parda	x													AD
<i>Mustelirallus albicollis</i>	sanã-carijó	x		3ª, 4ª, 5ª	1ª			2, 6	9						AD
<i>Gallinula galeata</i>	galinha-d'-água		1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª, 8ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 3ª, 5ª, 6ª		1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10	1, 2, 3, 5, 9	3, 5, 7, 11				DD		AD

<i>Porphyrio martinicus</i>	frango-d'água-azul	x		1ª	2ª			2, 8, 11	5, 11								AD
FAMÍLIA HELIORNITHIDAE																	
<i>Heliornis fulica</i>	picaparra	x														EN	AD
ORDEM CHARADRIIFORMES																	
FAMÍLIA JACANIDAE																	
<i>Jacana jacana</i>	jaçanã	x	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª, 8ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	2ª	3, 4, 5, 7, 9	2, 3, 4, 5, 11	1, 2, 3, 5, 6, 9	8	CE						AD, B
FAMÍLIA SCOLOPACIDAE																	
<i>Calidris melanotos</i>	maçarico-de-colete			4ª					2								VN, AD
<i>Actitis macularius</i>	maçarico-pintado		3ª			2ª	11			10	PE						VN, AD, ?
<i>Gallinago paraguayae</i>	narceja	x															AD
<i>Tringa solitaria</i>	maçarico-solitário		1ª, 2ª, 3ª, 6ª, 7ª	4ª, 5ª			1, 4, 7, 9	2, 3, 11									VN, AD
<i>Tringa melanoleuca</i>	maçarico-grande-de-perna-amarela	x		4ª				2									VN, AD
<i>Tringa flavipes</i>	maçarico-de-perna-amarela	x	5ª				8										VN, AD
<i>Phalaropus tricolor</i>	pisa-n'água				2ª				11								VN, AD
FAMÍLIA CHARADRIIDAE																	
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	x	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª, 8ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	1ª, 2ª	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 4, 8, 10, 11, 12, CB	PE, LM, RO, CE						AD, B
FAMÍLIA RECURVIROSTRIDAE																	
<i>Himantopus melanurus</i>	pernilongo-de-costas-brancas		1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 7ª, 8ª		1ª, 2ª, 5ª, 6ª	2ª	3, 4, 7, 9		1, 2, 7, 9	8, CB	LM, CE						AD, M
ORDEM COLUMBIFORMES																	
FAMÍLIA COLUMBIDAE																	
<i>Patagioenas picazuro</i>	asa-branca	x	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª, 8ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	1ª, 2ª	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 4, 8, 10, 11, 12, CB	LM, PE, RO						AD, M
<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega	x	8ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	2ª	7	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	8, 12	PE, LM						AD, M
<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	x	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª, 8ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	1ª, 2ª	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 4, 10, 11, 12, CB	LM, PE, RO						AD, B
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	x	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª, 8ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	1ª, 2ª	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 4, 10, 11, CB	LM, PE, RO						AD, B
<i>Columbina picui</i>	rolinha-picuí	x	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 6ª, 7ª, 8ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 6ª	1ª	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11	1, 2, 3, 9, 10, 11	3, 9, 11	1	LM						AD, B
<i>Columbina minuta</i>	rolinha-de-asa-canela	x														DD	AD

<i>Columbina squamata</i>	fogo-apagou	x	1 ^a , 3 ^a , 5 ^a , 6 ^a	1 ^a , 5 ^a	2 ^a	1 ^a	1, 3, 5, 8	2, 7	2, 6	1, CB	LM, RO						AD, B
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	x	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 7 ^a , 8 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a	1 ^a , 2 ^a	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 4, 8, 10, 11, 12, CB	PE, LM, RN, RO						AD, B
<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-de-testa-branca	x	1 ^a , 2 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 8 ^a	1 ^a , 2 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a	1 ^a , 2 ^a	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 4, 6, 8, 10, 11, 12	1, 9, 12	4, 8	PE						AD, M
<i>Geotrygon montana</i>	pariri	x	1 ^a , 4 ^a , 5 ^a	5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 5 ^a , 6 ^a	1 ^a , 2 ^a	3, 4, 5, 6, 8	1, 4, 6, 12	4, 5, 6, 11, 12	1, 8, 12	PE, LM						AD, M
<i>Geotrygon violacea</i>	juriti-vermelha	x														NT	AD
<i>Claravis pretiosa</i>	pararu-azul	x		5 ^a					1								AD
<i>Columba livia</i>	pombo-doméstico		3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 7 ^a	2 ^a , 3 ^a			3, 4	4									EX, AD
ORDEM PSITTACIFORMES																	
FAMÍLIA PSITTACIDAE																	
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão		1 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 7 ^a , 8 ^a	3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a	1 ^a , 2 ^a	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12	1, 4, 8, 11, 12, CB	PE, LM					II	AD, M
<i>Primolius maracana</i>	maracanã			1 ^a					9				NT	NT	EN	I	AD
<i>Pyrrhura frontalis</i>	tiriba		1 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 7 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 5 ^a , 6 ^a	2 ^a	1, 3, 8, 9 11	1, 2, 8, 9, 10, 12	1, 2, 8, 9, 12	1	LM					II	ED, M
<i>Brotoyeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo		3 ^a , 5 ^a , 6 ^a	1 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a	2 ^a	1, 8, 9	1, 2, 7, 9, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 12	CB	LM					II	AD, M
<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca		1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 7 ^a , 8 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a	1 ^a , 2 ^a	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 8, 12, CB	PE, LM					II	AD, M
<i>Myiopsitta monachus</i>	caturrita		5 ^a , 7 ^a , 8 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a	4 ^a	2 ^a	1, 8, 10, 11	6, 9	9, 11	CB	PE					II	ED, B
<i>Amazona aestiva</i>	papagaio		2 ^a , 3 ^a , 6 ^a , 7 ^a , 8 ^a	2 ^a , 3 ^a , 4 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 6 ^a		6, 8, 9	9	9			NT				II	AD
ORDEM CUCULIFORMES																	
FAMÍLIA CUCULIDAE																	
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	papa-lagarta	x	2 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 7 ^a	1 ^a , 5 ^a	3 ^a , 5 ^a		1, 3, 5, 7, 8, 9	1, 2, 4, 5, 6, 10, 11	2, 3, 4, 10, 11								AD
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	x	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 7 ^a , 8 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a	1 ^a , 2 ^a	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	4, 10, 12	PE, LM, RO						AD, B
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	x	2 ^a , 3 ^a , 6 ^a , 7 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a	1 ^a , 2 ^a	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 11	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	8, 10, 11, CB	LM, PE, RO						AD, B
<i>Crotophaga major</i>	anu-coroça	x		1 ^a , 2 ^a , 5 ^a	3 ^a , 4 ^a , 6 ^a	1 ^a	1, 3, 5, 7, 8, 9, 10	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	12	LM						AD, M

<i>Guira guira</i>	anu-branco	x	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 7 ^a , 8 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a	2 ^a	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11	10, CB	PE, LM					AD, B
<i>Tapera naevia</i>	saci	x	2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 7 ^a , 8 ^a	1 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 5 ^a , 6 ^a	1 ^a , 2 ^a	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 11	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12	4, 8, 10, 11, 12, CB	RN, LM, PE					AD, B
<i>Dromococcyx pavoninus</i>	peixe-frito-pavonino	x	1 ^a , 3 ^a	3 ^a , 5 ^a	1 ^a , 3 ^a , 5 ^a	2 ^a	5, 9	1	1, 9, 10, 12	4, 11, CB	LM					AD, A
ORDEM STRIGIFORMES																
FAMÍLIA TYTONIDAE																
<i>Tyto furcata</i>	suindara	x	1 ^a , 2 ^a , 6 ^a , 7 ^a , 8 ^a	3 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a		1, 2, 11	3, 6	5, 11							AD
FAMÍLIA STRIGIDAE																
<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	x	1 ^a , 2 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 7 ^a , 8 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a	1 ^a , 2 ^a	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12	4, 8, 10, 11, 12	LM			II		AD, B
<i>Megascops atricapilla</i>	corujinha-sapo	x			2 ^a				12					II		ED, AD
<i>Megascops sanctaecatarinae</i>	corujinha-do-sul			2 ^a , 5 ^a	1 ^a , 3 ^a , 5 ^a , 6 ^a			4, 9	1, 8, 9, 12					II		ED
<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i>	murucututu-de-barriga-amarela	x												II		ED
<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé	x	1 ^a , 6 ^a	1 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 5 ^a , 6 ^a		1, 2, 4, 7, 8, 9	8, 11, 12	12					II		AD
<i>Strix hylophila</i>	coruja-listrada	x										NT		II		ED
<i>Strix virgata</i>	coruja-do-mato	x												DD	II	AD
<i>Strix huhula</i>	coruja-preta				5 ^a , 6 ^a				12					CR	II	AD
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	x	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 7 ^a , 8 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	2 ^a , 3 ^a , 6 ^a	1 ^a	1, 2, 3, 4, 5, 11	1, 2, 5, 9, 11	3, 5, 11	1	LM			II		AD, B
<i>Asio clamator</i>	coruja-orelhuda	x												II		AD
ORDEM NYCTIBIIFORMES																
FAMÍLIA NYCTIBIIDAE																
<i>Nyctibius griseus</i>	urutau	x	3 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 7 ^a	1 ^a , 2 ^a , 5 ^a	3 ^a , 5 ^a		1, 2, 3, 5, 9, 10, 11	1, 2, 4, 5, 6, 10, 11	1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12							AD
ORDEM CAPRIMULGIFORMES																
FAMÍLIA CAPRIMULGIDAE																
<i>Nyctiphrynus ocellatus</i>	bacurau-ocelado	x												EN		AD
<i>Lurocalis semitorquatus</i>	tuju	x		1 ^a , 2 ^a , 5 ^a	2 ^a , 3 ^a , 5 ^a , 6 ^a	1 ^a		1, 8, 9	6, 12	8	LM					AD, M
<i>Anthrostomus rufus</i>	joão-corta-pau	x														AD
<i>Anthrostomus sericocaudatus</i>	bacurau-rabo-de-seda	x				2 ^a				12	LM					AD, M
<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau	x	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 7 ^a , 8 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a	1 ^a , 2 ^a	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 4, 8, 11, 12, CB	LM, RN					AD, B
<i>Hydropsalis parvula</i>	bacurau-chintã	x	6 ^a , 7 ^a , 8 ^a				2, 4, 10, 11									AD
<i>Hydropsalis torquata</i>	bacurau-tesoura	x	6 ^a , 7 ^a		1 ^a	1 ^a	10		2	8	LM					AD, B

<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	x	1 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 6 ^a , 7 ^a , 8 ^a	1 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 5 ^a , 6 ^a	1 ^a , 2 ^a	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 11	1, 2, 3, 5, 8, 9, 11, 12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	4, 8, 10, 11, 12	PE, LM, RO, CE					AD, B
<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-pequeno	x		2 ^a	1 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a	1 ^a , 2 ^a		2, 4, 8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 4, 8, 10, 12	LM, PE, CE					AD, B
<i>Chloroceryle aenea</i>	martim-pescador-miúdo	x												NT		AD
FAMÍLIA MOMOTIDAE																
<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	juuva	x	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 7 ^a , 8 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a	1 ^a , 2 ^a	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 12	LM, PE					ED, M
ORDEM GALBULIFORMES																
FAMÍLIA BUCCONIDAE																
<i>Notharchus swainsoni</i>	macuru-de-barriga-castanha	x												NT		ED
<i>Nystalus chacuru</i>	joão-bobo	x	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a	1 ^a			11		10							AD
<i>Nonnulla rubecula</i>	macuru	x		2 ^a , 4 ^a , 5 ^a	2 ^a , 3 ^a	2 ^a		1, 7, 12	1, 7, 9		RO					AD, A
ORDEM PICIFORMES																
FAMÍLIA RAMPHASTIDAE																
<i>Pteroglossus castanotis</i>	araçari-castanho	x		1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a	1 ^a , 2 ^a	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12	4, 8, 12	PE, LM				II	AD, A
<i>Pteroglossus bailloni</i>	araçari-banana	x	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 7 ^a , 8 ^a				1					NT		VU	II	AD
<i>Selenidera maculirostris</i>	araçari-poca	x	2 ^a , 5 ^a , 8 ^a	1 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a		7	2, 5, 8, 12	1, 2, 8, 12						II	ED
<i>Ramphastos dicolorus</i>	tucano-de-bico-verde	x	1 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 7 ^a , 8 ^a	2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a	2 ^a	1, 4, 7, 9, 10	1, 2, 4, 5, 6, 12	1, 5, 12		RO				II	ED, M
<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu	x													II	AD
FAMÍLIA PICIDAE																
<i>Picumnus temminckii</i>	picapauzinho-de-coleira	x	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 7 ^a , 8 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a	1 ^a	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 4, 10, 11, 12, CB	PE, LM, RN, RO					ED, M
<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	x	2 ^a , 3 ^a , 4 ^a				7, 9									AD
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	x	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 7 ^a , 8 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	2, 3, 5, 6, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11							AD
<i>Veniliornis spilogaster</i>	picapauzinho-verde-carijó	x	2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 6 ^a , 7 ^a , 8 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a	1 ^a , 2 ^a	1, 2, 5, 7, 8, 9, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 4, 8, 12, CB	LM, RO					ED, M
<i>Piculus aurulentus</i>	pica-pau-dourado	x										NT				ED

<i>Celeus flavescens</i>	pica-pau-de-cabeça-amarela	x	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª, 8ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	1ª, 2ª	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	4, 8, 10, 11, CB	PE, LM, RO					AD, M	
<i>Celeus galeatus</i>	pica-pau-de-cara-canela	x															AD
<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	x	3ª, 6ª, 7ª		2ª, 3ª, 5ª	1ª	2, 7, 9, 10		1, 12	12	LM						AD, M
<i>Melanerpes flavifrons</i>	benedito-de-testa-amarela	x	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 6ª, 7ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª		1, 2, 6, 8, 9	1, 2, 3, 4, 8, 9, 12	2, 3, 4, 5, 8, 12								ED
<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	x	1ª, 2ª, 3ª, 5ª, 6ª, 7ª, 8ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	2ª	2, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	8	PE						AD, B
<i>Campephilus robustus</i>	pica-pau-rei	x	8ª	1ª, 3ª, 4ª, 5ª	2ª, 4ª, 5ª			8, 9, 12	7, 8, 12								ED
ORDEM PASSERIFORMES																	
FAMÍLIA RHINOCRYPTIDAE																	
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i>	macuquinho	x		4ª, 5ª	3ª, 4ª, 5ª				12	1, 12							ED
<i>Scytalopus speluncae</i>	tapaculo-preto	x			2ª, 6ª					12							ED
<i>Psilorhamphus guttatus</i>	tapaculo-pintado	x											NT		NT		ED
FAMÍLIA THAMNOPHILIDAE																	
<i>Hypodaleus guttatus</i>	chocão-carijó	x		1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	1ª, 2ª		8, 9, 10, 12	1, 4, 8, 9, 10, 12	8, 10, 11, 12	LM, PE, RN						ED, A
<i>Batara cinerea</i>	matracão	x															AD
<i>Mackenziana severa</i>	borralhara	x	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª, 8ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	1ª, 2ª	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	4, 8, 10, 12, CB	PE, LM, RO						ED, M
<i>Myrmoderus squamosus</i>	papa-formiga-de-grota				4ª					12							ED
<i>Mackenziana leachii</i>	borralhara-assobiadora	x	1ª, 3ª, 4ª, 5ª		1ª, 6ª	2ª	4, 5, 7, 8, 9		10, 11	8	PE						ED, M
<i>Thamnophilus caeruleus</i>	choca-da-mata	x	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª, 8ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	1ª, 2ª	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 4, 8, 10, 11, 12, CB	LM, PE, RN, RO						AD, B
<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	choca-de-chapéu-vermelho	x				1ª, 2ª				CB	PE, LM, RN						AD, B
<i>Thamnophilus doliatus</i>	choca-barrada		3ª, 6ª, 7ª, 8ª	2ª, 4ª	2ª, 3ª, 5ª, 6ª	1ª, 2ª	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10	10, 11	2, 4, 5, 6, 7, 10, 11	4	LM, RO						AD, B
<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa	x	1ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª, 8ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	1ª, 2ª	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 8, 12, CB	PE, LM						AD, M
<i>Dysithamnus stictothorax</i>	choquinha-de-peito-pintado	x											NT				ED
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	chorozinho-de-asa-vermelha	x	5ª, 7ª, 8ª	2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	1ª, 2ª	2, 3, 5, 8, 9	1, 2, 5, 7, 8, 9, 12	1, 2, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12	8, 12	PE, LM						AD, M
<i>Terenura maculata</i>	zidedê	x		5ª	1ª, 2ª, 3ª, 5ª, 6ª				12	1, 4, 12							ED
<i>Biatas nigropectus</i>	papo-branco	x											VU		VU		ED
<i>Drymophila rubicollis</i>	trovoada-de-bertoni	x															ED

<i>Drymophila malura</i>	choquinha-carijó	x				1 ^a , 2 ^a			1, 12	PE, LM					ED, M
<i>Pyriglena leucoptera</i>	papa-taoca-do-sul	x	2 ^a , 5 ^a , 8 ^a	4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a		1, 2, 9	1, 8, 12	1, 8, 12						ED
FAMÍLIA FORMICARIIDAE															
<i>Chamaeza campanisona</i>	tovaca-campainha	x	3 ^a	4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a	1 ^a , 2 ^a	8	12	1, 12	8, 12	PE, LM				AD, A
FAMÍLIA GRALLARIIDAE															
<i>Grallaria varia</i>	tovacuçu	x		2 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a	1 ^a , 2 ^a		1	1, 12	1	LM				AD, A
FAMÍLIA SCLERURIDAE															
<i>Sclerurus scansor</i>	vira-folha	x													ED
FAMÍLIA CONOPOPHAGIDAE															
<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente	x	1 ^a , 3 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 7 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a	1 ^a	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	8	LM				ED, M
FAMÍLIA FURNARIIDAE															
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	x	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 7 ^a , 8 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a	1 ^a , 2 ^a	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 4, 8, 10, 11, CB	LM, PE, RN, RO				AD, B
<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	x	2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 7 ^a , 8 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a	2 ^a	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 11	1, 2, 5, 7, 10, 11	1, 2, 4, 7, 2, 8, 9, 10, 12	11	PE				AD, B
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	x	1 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 6 ^a , 7 ^a , 8 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a		2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10	2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12	2, 4, 6, 7, 8, 9						ED
<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim		1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 7 ^a , 8 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a		2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11	2, 3, 5, 7, 9, 10, 11, 12	1, 2, 3, 4, 7, 10, 11						AD
<i>Synallaxis cinerascens</i>	pi-puí	x	2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 7 ^a , 8 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12						AD
<i>Synallaxis albescens</i>	ui-pí	x	8 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a				1, 9, 11							AD
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	trepador-quiete	x	3 ^a , 4 ^a , 7 ^a , 8 ^a	2 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a	2 ^a	4, 5, 6, 7, 8, 9	5, 6, 9	1, 6, 7	8	PE				AD, M
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	curutié	x	3 ^a , 6 ^a , 7 ^a , 8 ^a	2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 5 ^a , 6 ^a	1 ^a , 2 ^a	2, 3, 4, 7	2, 3, 4, 10, 11	2, 4, 7, 9, 10, 11	10, 11, CB	PE, LM, RO				AD, B
<i>Philydor atricapillus</i>	limpa-folha-coroado	x			2 ^a , 5 ^a , 6 ^a				5, 12						ED
<i>Dendroma rufa</i>	limpa-folha-de-testa-baia	x				2 ^a			1	LM					AD, M
<i>Anabacerthia lichtensteini</i>	limpa-folha-ocráceo	x		3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 5 ^a , 6 ^a	2 ^a		1, 12	1, 12	12	PE, RN				ED, AD, A
<i>Automolus leucophthalmus</i>	barranqueiro-de-olho-branco	x	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 7 ^a , 8 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a	1 ^a , 2 ^a	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 8, 12	PE, LM				ED, M
<i>Clibanornis dendrocolaptoides</i>	cisqueiro	x										NT			ED

<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca	x	3ª, 6ª, 7ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	1ª, 2ª	1, 2, 4, 7, 9	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12	1, 4, 8, 11, CB	PE, LM, RN					AD, M	
<i>Heliobletus contaminatus</i>	trepadorzinho	x														ED	
<i>Cranioleuca obsoleta</i>	arredio-oliváceo	x														ED	
<i>Cranioleuca vulpina</i>	arredio-do-rio		7ª				3							NT		AD	
FAMÍLIA DENDROCOLAPTIDAE																	
<i>Dendrocincla turdina</i>	arapaçu-liso	x	4ª	2ª, 3ª, 4ª, 5ª	2ª, 5ª		5, 7	1, 6, 12	12							ED	
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	x	3ª, 6ª, 7ª, 8ª	2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	2ª	1, 7, 10, 11	1, 6, 8, 9, 12	1, 2, 6, 8, 12	12	RN					AD, M	
<i>Campylorhamphus falcularius</i>	arapaçu-de-bico-torto	x														ED	
<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	arapaçu-de-garganta-branca	x														AD	
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	arapaçu-grande	x	4ª, 8ª	1ª, 2ª, 3ª		1ª, 2ª	7, 8, 9	1, 8, 9		1, 4, 8, 12	PE, LM, RN					AD, M	
<i>Lepidocolaptes falcinellus</i>	arapaçu-escamoso-do-sul	x														AD	
<i>Xiphorynchus fuscus</i>	arapaçu-rajado	x		3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 5ª	1ª, 2ª		1, 12	1, 8, 12	1, 4, 10, 11, 12	LM, PE, RO, RN					ED, A	
FAMÍLIA XENOPIIDAE																	
<i>Xenops minutus</i>	bico-virado-miúdo	x			4ª, 6ª	1ª			2, 12	4	PE					AD, M	
<i>Xenops rutilans</i>	bico-virado-carijó	x														AD	
FAMÍLIA PLATYRINCHIDAE																	
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	patinho	x		1ª, 2ª, 3ª, 4ª	1ª, 2ª, 5ª			1, 12	9, 12							AD, M	
<i>Platyrinchus leucoryphus</i>	patinho-de-asa-castanha	x										VU		VU		ED	
FAMÍLIA RHYNCHOCYCLIDAE																	
<i>Mionectes rufiventris</i>	abre-asa-de-cabeça-cinza	x		2ª, 3ª, 5ª	1ª, 2ª, 5ª	1ª		1, 12	4, 12	1	PE					ED, M	
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	x	1ª, 3ª, 4ª, 5ª, 7ª, 8ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 6ª	1ª, 2ª	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12	4, 8, 11	LM, PE, RN, RO					AD, M	
<i>Corythopsis delalandi</i>	estalador	x	1ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª, 8ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	1ª, 2ª	1, 2, 4, 5, 6, 8	1, 2, 3, 5, 6, 8, 10, 12	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12	1, 4, 8, 11, 12	PE, LM					AD, M	
<i>Phylloscartes eximius</i>	barbudinho	x										NT		NT		ED	
<i>Phylloscartes ventralis</i>	borboletinha-do-mato	x				2ª				1	PE, LM					AD, M	
<i>Phylloscartes paulista</i>	não-pode-parar	x										NT		VU		ED	
<i>Phylloscartes sylviolus</i>	maria-pequena	x										NT		VU		ED	
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	bico-chato-de-orelha-preta	x	3ª, 4ª, 5ª, 7ª, 8ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	1ª, 2ª	1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12	1, 4, 8, 12, CB	PE, LM, RO					AD, M	
<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	x	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª, 8ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 4ª, 5ª, 6ª	1ª	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 7, 10, 11	3, 4, 5, 9, 11	4, 11, CB	PE, LM					AD, B	
<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i>	tororó	x	3ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª		2, 5	3, 4, 5, 6, 7, 8, 11	1, 2, 4, 5, 6, 8, 9,							AD	

									10, 11, 12							
<i>Myiornis auricularis</i>	miudinho	x	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª		2, 4, 5, 7, 8, 10, 11	1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12							ED
<i>Hemitriccus diops</i>	olho-falso	x		3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	1ª, 2ª		8, 12	8, 9, 12	11, 12	PE, RO					ED, B
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	sebinho-de-olho-de-ouro	x	8ª	2ª, 3ª	6ª	2ª	3	3, 11	11	11, CB	PE, LM, RN					AD, M
FAMÍLIA TYRANNIDAE																
<i>Hirundinea ferruginea</i>	gibão-de-couro	x														AD
<i>Euscarthmus meloryphus</i>	barulhento	x			1ª, 3ª	2ª			10	CB	PE, LM					AD, B
<i>Tyranniscus burmeisteri</i>	piolhinho-chiador	x												DD		AD
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	piolhinho	x	3ª		5ª		1, 6, 7		11							AD
<i>Phyllomyias virescens</i>	piolhinho-verdoso	x														ED
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	x	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª, 8ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	1ª, 2ª	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11	2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 4, 11, 12	PE, LM, RO					AD, B
<i>Myiopagis caniceps</i>	guaracava-cinzenta	x			4ª				12							AD
<i>Myiopagis viridicata</i>	guaracava-de-crista-alaranjada	x	3ª, 4ª, 5ª, 7ª, 8ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	2ª, 4ª, 5ª, 6ª	1ª, 2ª	2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12	1, 4, 8, 12	PE					AD, M
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	x	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	1ª, 2ª	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	2, 7, 10, 11	2, 7, 10, 11	11, CB	PE					AD, B
<i>Elaenia spectabilis</i>	guaracava-grande	x	1ª, 2ª, 3ª, 6ª	1ª, 5ª	2ª, 3ª, 5ª, 6ª	1ª	2, 3, 4, 5, 8, 10	3, 4, 5, 6, 10, 11	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	4	PE					AD, B
<i>Elaenia mesoleuca</i>	tuque	x														AD
<i>Elaenia obscura</i>	tucão	x				2ª					RO					AD, B
<i>Phaeomyias murina</i>	bagageiro	x														AD
<i>Serpophaga nigricans</i>	joão-pobre	x														AD
<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho	x	1ª, 3ª	3ª	2ª	1ª	4, 10	11	10	11	LM, RO					AD, B
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo				5ª				1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12							AD
<i>Ramphotrigon megacephalum</i>	maria-cabeçuda	x												DD		AD
<i>Knipolegus cyanirostris</i>	maria-preta-de-bico-azulado	x				2ª				11	RN					AD, M
<i>Satrapa icterophrys</i>	suiriri-pequeno	x	1ª, 3ª, 8ª				1, 3, 7, 11									AD
<i>Capsiempis flaveola</i>	marianinha	x	1ª, 2ª, 3ª, 8ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	1ª	5, 6, 7, 9, 10	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	10	PE					AD, B
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	guaracavuçu	x	1ª, 2ª, 3ª, 5ª, 6ª, 7ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	1ª, 2ª	2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 4, 8, 10, 11, CB	PE, LM					AD, B
<i>Contopus cinereus</i>	papa-moscas-cinzento	x														AD

<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	x	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 7 ^a , 8 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a	1 ^a , 2 ^a	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 4, 8, 11, CB	PE, LM, RO					AD, B	
FAMÍLIA DONACOBIIDAE																	
<i>Donacobius atricapilla</i>	japacanim	x				1 ^a				CB	LM						AD, B
FAMÍLIA POLIOPTILIDAE																	
<i>Polioptila lactea</i>	balança-rabo-leitoso	x											NT		NT		ED
FAMÍLIA CORVIDAE																	
<i>Cyanocorax chrysops</i>	gralha-piçaca	x	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 7 ^a , 8 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a	1 ^a , 2 ^a	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 8, 10, 11, 12, CB	LM, PE						AD, B
FAMÍLIA TURDIDAE																	
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	x	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 7 ^a , 8 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a	1 ^a , 2 ^a	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 4, 8, 10, 11, 12, CB	LM, RN, RO						AD, B
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-do-barranco	x	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 7 ^a , 8 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a	1 ^a , 2 ^a	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 4, 8, 10, 11, 12, CB	PE, LM, RN						AD, B
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	x	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 7 ^a , 8 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a	2 ^a	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 4, 10, 11, 12, CB	PE, LM, RN						AD, B
<i>Turdus subalaris</i>	sabiá-ferreiro	x	1 ^a , 5 ^a	4 ^a	5 ^a	1 ^a	2, 6, 7, 8, 9, 10	12	8	1	PE						AD, M
<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	x		1 ^a , 3 ^a	1 ^a , 5 ^a , 6 ^a	2 ^a		8, 9, 10	6, 8, 10, 12	10, 11	LM						AD, M
<i>Turdus flavipes</i>	Sabiá-una					2 ^a				4, 12	PE, LM						AD, M
FAMÍLIA MIMIDAE																	
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	x	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 7 ^a , 8 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a	1 ^a , 2 ^a	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	4, 10, 11, CB	PE, LM, RO						AD, B
<i>Mimus triurus</i>	calhandra-de-três-rabos		4 ^a , 8 ^a				7										AD
FAMÍLIA VIREONIDAE																	
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	x	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 7 ^a , 8 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a	1 ^a , 2 ^a	3, 4, 5, 7, 8, 10	2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 4, 8, 11, CB	PE, LM, RO						AD, B
<i>Vireo chivi</i>	juruvicara	x	2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 6 ^a , 7 ^a , 8 ^a	1 ^a , 4 ^a , 5 ^a	2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a	2, 6, 7, 10, 11	2, 4, 6, 7, 8	2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 12	1	PE						AD, B
<i>Hylophilus poicilotis</i>	verdinho-coroado	x	2 ^a , 3 ^a , 7 ^a , 8 ^a	2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a	2 ^a	2, 4, 5, 6, 7, 11	4, 5, 7, 8, 9, 10	4, 5, 6, 7, 8, 9	4	PE						ED, M
FAMÍLIA ICTERIDAE																	

<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto	x	1 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 7 ^a , 8 ^a	1 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a	1 ^a	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9	1, 9, 11	3, 4, 5, 9, 10, 11	CB	PE					AD, B
<i>Psarocolius decumanus</i>	japu		2 ^a , 5 ^a , 7 ^a				1, 2, 3, 4, 5, 7							DD		AD
<i>Cacicus haemorrhous</i>	guaxe	x	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 7 ^a , 8 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a	1 ^a , 2 ^a	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 4, 10, 11, 12, CB	PE, LM, RO					AD, B
<i>Cacicus chrysopterus</i>	japuira	x				1 ^a				11	PE					AD, B
<i>Procacicus solitarius</i>	iraúna-de-bico-branco		1 ^a , 5 ^a , 7 ^a				8, 9							DD		AD
<i>Icterus cayanensis</i>	inhapim	x														AD
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	encontro		1 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 7 ^a , 8 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a	1, 3, 5, 7, 9, 11	2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11	11, 12	PE, LM, RO					AD, M
<i>Molothrus oryzivorus</i>	iraúna-grande	x		1 ^a , 5 ^a	2 ^a	2 ^a		1, 4, 5	3, 4, 5	CB	PE					AD, B
<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	x	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 7 ^a , 8 ^a	1 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a	1 ^a , 2 ^a	2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10	1, 2, 3, 4, 5, 9, 11	2, 3, 4, 5, 11	11, CB	PE					AD, B
<i>Molothrus rufoaxillaris</i>	chupim-azeviche		1 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 7 ^a													AD
<i>Sturnella supercilialis</i>	polícia-inglesa-do-sul	x	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 6 ^a , 7 ^a , 8 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a		1, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11	2, 3, 4, 5, 9, 10, 11	1, 3, 5, 8, 9, 11							AD
<i>Agelaioides badius</i>	asa-de-telha		6 ^a , 7 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 5 ^a	4 ^a		1, 7	2, 9, 11	11							AD
FAMÍLIA MOTACILLIDAE																
<i>Anthus chii</i>	caminheiro-zumbidor	x	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 7 ^a , 8 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 5 ^a	2 ^a	1, 3, 4, 7, 8, 9, 11	1, 2, 5, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 9	1	PE					AD, B
<i>Anthus hellmayri</i>	caminheiro-de-barriga-acanelada	x														AD
FAMÍLIA PASSERELIDAE																
<i>Arremon flavirostris</i>	tico-tico-de-bico-amarelo	x			5 ^a				2							AD
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	x	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 7 ^a , 8 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a	1 ^a , 2 ^a	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11	1, 4, 11, CB	LM, PE					AD, B
<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	x	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 7 ^a , 8 ^a	1 ^a , 2 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 5 ^a , 6 ^a		1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11	2, 8, 9, 10	1, 3, 8, 9, 10							AD
FAMÍLIA PARULIDAE																
<i>Setophaga pitayumi</i>	Mariquita	x	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 7 ^a , 8 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a	1 ^a , 2 ^a	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 4, 8, 10, 11, 12	PE, LM, RO					AD, M
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra	x	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 7 ^a , 8 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a	1 ^a , 2 ^a	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 7, 8, 10, 11	2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12	8, 10, 11, CB	PE, LM					AD, B
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	x	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 7 ^a , 8 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a	1 ^a , 2 ^a	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 4, 8, 10, 11, 12	PE, LM, RN					AD, M

<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	pula-pula-assobiador	x	2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª, 8ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	1ª, 2ª	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12	1, 8	PE, LM, RN					AD, M
<i>Myiothlypis rivularis</i>	pula-pula-ribeirinho	x	2ª, 4ª, 5ª	1ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	2ª	3, 4, 6, 7, 9, 11	1, 12	1, 6, 12	1, 8, 12	LM, RO					AD, M
FAMÍLIA THRAUPIDAE																
<i>Cissopis leverianus</i>	Tietinga	x	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª, 8ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	2ª	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	10	PE					AD, B
<i>Thlypopsis pyrrhocomma</i>	Cabecinha-castanha					1ª, 2ª				8, 12	RN, PE					AD, M
<i>Coereba flaveola</i>	Cambacica	x	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª, 8ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	1ª, 2ª	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	8, 10, CB	PE, RO					AD, B
<i>Hemithraupis guira</i>	saíra-de-papo-preto	x	3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª, 8ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª		2, 3, 4, 7, 8, 9, 10	4, 6, 7, 8, 9	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12							AD
<i>Emberizoides herbicola</i>	Canário-do-campo				6ª				4							AD
<i>Pyrrhocomma ruficeps</i>	cabecinha-castanha	x		1ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 5ª, 6ª			8	8, 11							AD, M
<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	x	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª, 8ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	1ª, 2ª	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	4, 11, 12	PE, LM, RN, RO					ED, B
<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete	x	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª, 8ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	1ª, 2ª	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	8, 11, 12	LM, RN, RO					AD, M
<i>Pipraeidea melanonota</i>	saíra-viúva	x	4ª, 7ª, 8ª	3ª, 4ª		2ª	2, 6, 9, 10	1, 4, 5, 7, 10		4, 12	LM, PE					AD
<i>Paroaria coronata</i>	Cardeal		7ª	3ª	1ª, 2ª, 3ª	2ª		3	9, 11		RO					AD, B
<i>Nemosia pileata</i>	saíra-de-chapéu-preto		2ª, 3ª, 7ª	1ª, 2ª, 3ª, 5ª	4ª, 5ª		4, 5, 6	4, 5, 6, 7, 11	11							AD
<i>Thraupis palmarum</i>	Sanhaço-do-coqueiro					1ª				10	PE					AD, B
<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzento	x	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª, 8ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	1ª, 2ª	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	4, 8, 11, CB	PE, LM, RO					AD, B
<i>Thraupis cyanoptera</i>	Sanhaço-de-encontro-amarelo					2ª				4	LM					ED, M
<i>Tangara seledon</i>	saíra-sete-cores	x														ED
<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	x	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 6ª, 7ª, 8ª	1ª, 3ª, 5ª	1ª, 2ª, 4ª, 6ª	1ª, 2ª	2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11	2, 4, 6, 9, 10, 11	2, 5, 9, 10, 11	1, 4, 12, CB	PE, LM, RO					AD, B
<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	x	1ª, 2ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	2ª	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	4, 12, CB	PE					AD, B

<i>Conirostrum speciosum</i>	figurinha-de-rabo-castanho	x	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª, 8ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	1ª, 2ª	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 4, 8, 11, 12	PE, LM					AD, B
<i>Haplospiza unicolor</i>	cigarra-bambu	x		3ª, 4ª				1, 8								AD
<i>Tiaris fuliginosus</i>	cigarra-preta	x		1ª, 2ª, 4ª				1								AD
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	x	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª, 8ª		1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	1ª, 2ª	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11	CB	PE, LM, RO					AD, B
<i>Sicalis luteola</i>	Tipió	x	3ª, 6ª, 7ª	2ª, 3ª, 4ª	3ª, 4ª, 5ª, 6ª	2ª	1, 4, 8	3, 8, 11	8, 9, 11	CB	PE					AD, B
<i>Embernagra platensis</i>	sabiá-do-banhado	x	3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª	3ª	3ª, 5ª	1ª	1, 5, 7, 8	8, 11	11	11	PE					AD, M
<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu	x	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª, 8ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	1ª, 2ª	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 5, 7, 9, 10, 11	3, 4, 8, 9, 10, 11	8, 11, CB	LM					AD, B
<i>Sporophila caerulescens</i>	Coleirinho		1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª, 8ª	1ª, 2ª, 3ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	1ª, 2ª	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11	2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11	4, 8, 10, 11, CB	PE, LM, RN, RO					AD, B
<i>Sporophila falcirostris</i>	Cigarra	x										VU		EN		ED
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	tico-tico-rei	x	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª, 8ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	1ª, 2ª	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 11, CB	PE, LM, RN, RO					AD, B
<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	x	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª, 8ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	1ª, 2ª	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 4, 8, 10, 11, 12, CB	PE, LM, RN					AD, B
<i>Saltator fuliginosus</i>	bico-de-pimenta	x		5ª	1ª, 2ª, 3ª			12	12							ED
FAMÍLIA CARDINALIDAE																
<i>Piranga flava</i>	sanhaço-de-fogo	x													NT	AD
<i>Habia rubica</i>	tiê-de-bando	x	3ª, 5ª, 6ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	1ª, 2ª	4, 5, 7, 8, 9	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12	1, 12	LM, PE, RN					AD, A
<i>Amaurospiza moesta</i>	negrinha-do-mato	x										NT				ED
<i>Cyanoloxia glaucocaerulea</i>	Azulinho	x	1ª, 5ª			2ª	2, 10			1	RN					AD, M
<i>Cyanoloxia brissonii</i>	Azulão	x	1ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	2ª, 5ª, 6ª	2ª	8, 10	1, 2, 8, 10, 11	1, 2, 10, 11	1	PE					AD, M
FAMÍLIA ESTRILDIDAE																
<i>Estrilda astrild</i>	Bico-de-lacre					2ª				12	PE					EX, AD, B
FAMÍLIA FRINGILLIDAE																
<i>Euphonia violacea</i>	Gaturamo	x	1ª, 2ª, 4ª, 6ª, 7ª, 8ª	2ª	3ª		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	2	1							AD, B
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	x	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª, 8ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª	1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	1ª, 2ª	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 4, 8, 10, 11, 12, CB	PE, LM, RO					AD, B

<i>Euphonia pectoralis</i>	ferro-velho	x	1 ^a , 3 ^a , 8 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a	1 ^a	1, 4, 9	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12	1, 2, 4, 6, 7, 9, 11, 12	4, 8, 12	PE, LM, RO					ED, M
<i>Euphonia chalybea</i>	cais-cais	x										NT				AD
<i>Chlorophonia cyanea</i>	gaturamo-bandeira	x		1 ^a				8								AD
<i>Spinus magellanicus</i>	Pintassilgo	x	1 ^a , 7 ^a				2, 4, 6, 10									AD
FAMÍLIA PASSERIDAE																
<i>Passer domesticus</i>	Pardal		1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a , 7 ^a	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a	1 ^a	1 ^a	2, 4, 5	4, 5, 10	5	1	RO					AD, EX, B

Método de registro: LM = lista de Mackinnon; PE = ponto de escuta; CE = censo embarcado; RN = rede de neblina; RO = registro ocasional. Categorias de ameaça: NT = quase ameaçada; EN = em perigo; VU = vulnerável; CR = criticamente ameaçada; DD = deficiente de dados; CITES (Apêndices I, II e III). Características: AD = Ampla distribuição; CI = cinegética; ED = endêmica; EX = exótica; MIG = migratória; B = baixa sensibilidade; M = média sensibilidade; A = alta sensibilidade a distúrbios antrópicos.

4.1.5.1. Suficiência amostral

Foram registradas 52,2% (205 espécies) das espécies previamente registradas para a região de influência da UHE Baixo Iguaçu nessas duas primeiras campanhas da Fase 4. Analisando a curva de acumulação de espécies associada aos seus estimadores, nota-se que esta não atingiu a assíntota, o que significa que novas espécies ainda não registradas nessa fase podem vir a ser detectadas nas campanhas futuras. De fato, a riqueza registrada na 4ª fase corresponde a 81,5% e 95% daquela estimada de acordo com os estimadores Jackknife e Bootstrap, respectivamente (**Gráfico 3**). Esse resultado é esperado, visto que, para a avifauna, um grande número de variáveis pode influenciar na sua capacidade de detecção, incluindo as respectivas densidades populacionais das espécies com aquelas consideradas raras apresentando baixa densidade, sendo, portanto, mais difíceis de serem detectadas (GOERCK, 1997). Além disso, a distribuição espacial dos recursos alimentares consumidos pelas aves que, em geral, se encontra em manchas inseridas em seu próprio hábitat, impõe deslocamentos sazonais e migrações (SOMENZARI *et al.*, 2017). Essas variáveis fazem com que a estabilização da curva venha a ser tardia para a avifauna, sendo bastante comum encontrar estudos realizados em áreas de Mata Atlântica que também não atingiram a assíntota (STRINGARI, 2012; JACOBOSKI *et al.*, 2014; ROSINGER, 2015; VALLS *et al.*, 2016).

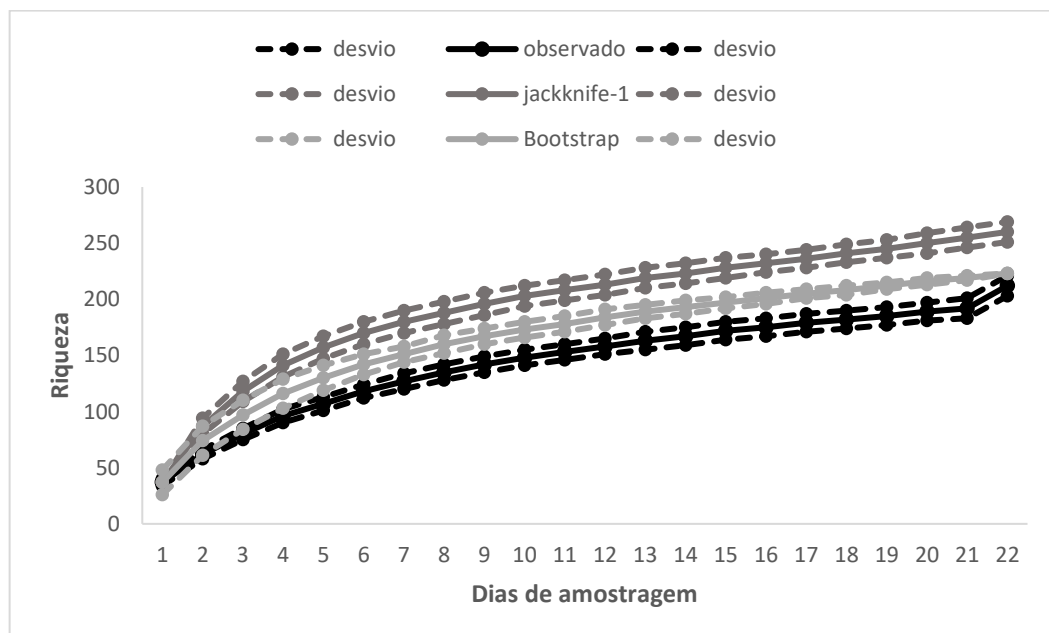


Gráfico 3 - Suficiência amostral e estimadores registrados durante as duas campanhas do Programa de Monitoramento de Fauna da UHE Baixo Iguaçu (Fase 4).

4.1.5.2. Índices ecológicos entre os sítios de amostragem e entre as fases

Durante a Fase 4 do Programa de Monitoramento de Fauna foram monitorados os sítios previamente considerados de maior riqueza e importância para todos os grupos faunísticos nas fases 1, 2 e 3. Assim como nas fases anteriores, os sítios de amostragem se mostraram diferentes entre si tanto na riqueza quanto na composição (Quadro 4-3.1). Na fase 4, o sítio S10 foi o que apresentou maior riqueza de espécies com 114 registradas enquanto o sítio S8 foi o menos rico, com 44 espécies apenas (Quadro 4-3.1). A elevada riqueza no sítio S10 pode ter relação com uma maior coesão entre o fragmento florestal amostrado e a presença de corredores ecológicos o qual permite haver uma maior área disponível para as espécies. Adicionalmente, vários fatores podem estar influenciando a detecção das espécies, como melhor qualidade dos fragmentos, boas condições climáticas nos dias de amostragem, além de matriz de entorno possivelmente mais favorável à fixação das populações, fazendo com que um sítio no geral seja mais diversos do que outro.

Importante ressaltar a riqueza e abundância de aves registradas no sítio corredor da biodiversidade (CB), área que vem sendo recuperada (condicionante ambiental) com o intuito de servir como um corredor para a fauna. A avifauna registrada nessa área (54 espécies) foi maior do que sítios que vem sendo monitorados ao longo do tempo como S1, S4 e S8, por exemplo (Quadro 4-3.1). Quanto à composição de espécies, o sítio CB foi composto primordialmente por espécies de hábitos mais generalistas e tolerantes à modificações na paisagem como *Coragyps atratus* (urubu-de-cabeça-preta), *Guira guira* (anu-branco) e *Vanellus chilensis* (quero-quero) e com algumas poucas espécies florestais, como *Thamnophilus caerulescens* (choca-da-mata), *Trogon surrucura* (surucuá-variado) e *Dysithamnus mentalis* (choca-lisa). É esperado um aumento no número de espécies florestais ao longo do tempo além de uma estabilização na abundância das espécies generalistas que ocupam as áreas abertas, o que poderá ser detectado com o advindo das próximas campanhas. Por fim, ainda é importante frisar que o CB ainda se encontra pouco ocupado por espécies frugívoras e nectarívoras, espécies cuja importância é essencial para a manutenção da área como um todo. Frugívoros e nectarívoros atual em conjunto na dispersão e reprodução das espécies vegetais (reprodução sexuada) (PARRINI, 2015). Nesse sentido, nenhuma espécie nectarívora foi detectada e apenas duas espécies essencialmente frugívoras – *T. surrucura* (surucuá-variado) e *Pionus maximiliani* (maitaca-verde) foram registrados por meio dos métodos que permitem inferir a abundância (ponto de escuta e captura com rede de neblina). A abundância dessas duas espécies foi baixa.

Com relação aos descritores ecológicos, a diversidade registrada na fase 4 pode ser considerada tão elevada ($H' = 4,18$) quanto à fase 3 ($H' = 4,58$) (**Quadro 4**), indicando aparentemente nenhuma grande diferença entre essas fases na riqueza e abundância. O maior valor na fase 3 é esperado visto ser reflexo de 6 campanhas de monitoramento, enquanto na fase 4, os resultados referem-se apenas a duas campanhas. Comparando os resultados encontrados com outros estudos em Mata Atlântica, nota-se que o valor total registrado para várias áreas amostradas quanto à diversidade de Shannon ($H'=4,18$) é maior do que o registrado em outras áreas no mesmo bioma, como um estudo na Reserva Biológica de Sooretama ($H' = 3,93$) (MARSDEN *et al.*, 2001), outro realizado em Tijucas do Sul ($H' = 3,24$) (BISPO e SCHERER-NETO, 2010) e outro realizado em área pertencente à Organização Não Governamental (ONG) SOS Mata Atlântica em Itu, SP ($H' = 4,09$) (MELO, 2017). Este descritor ecológico (diversidade de Shannon) caracteriza-se por considerar, nas análises, a quantidade de espécies raras e as respectivas abundâncias quando realiza o cálculo da diversidade de uma dada área. Portanto, o resultado encontrado indica que, mesmo com a implantação do empreendimento e o início de operação (com os primeiros impactos dessa fase detectados), a diversidade registrada continua única e significativa. A equitabilidade de Pielou também elevada (total: 0,83) indicou haver baixa dominância de algumas espécies em detrimento de outras. Isto significa que há espécies raras e comuns, com as abundâncias entre as espécies bem distribuídas.

Quadro 4 - Descritores ecológicos da avifauna na fase 3 e fase 4 para cada sítio de amostragem monitorado durante o Programa de Monitoramento de Fauna da UHE Baixo Iguaçu, PR. Dados referentes apenas aos métodos de ponto de escuta e captura com rede de neblina. CB = corredor de biodiversidade.

DESCRITORES	SÍTIOS DE AMOSTRAGEM														
	FASE 3							FASE 4							
	S1	S4	S8	S10	S11	S12	TOTAL	S1	S4	S8	S10	S11	S12	CB	TOTAL
Riqueza (spp.)	95	108	98	102	112	96	215	48	49	44	114	53	51	54	148
Abundância (n)	501	581	650	568	674	575	7284	161	177	130	677	136	155	188	1062
Diversidade de Shannon (H')	3,93	4,09	4,16	4,24	4,24	4,14	4,58	3,41	3,48	3,39	4,22	3,62	3,59	3,38	4,18
Simpson (D_s)	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,98	0,95	0,95	0,95	0,97	0,96	0,96	0,93	0,97
Equitabilidade (J)	0,86	0,89	0,92	0,90	0,90	0,90	0,85	0,88	0,89	0,89	0,89	0,91	0,91	0,84	0,83

A presença de espécies raras ou apenas registradas em um sítio específico eleva a importância daquele sítio para a região de instalação do empreendimento. Uma análise de

similaridade (Bray-Curtis), por exemplo, indicou que as áreas mais similares durante as duas campanhas de monitoramento da fase 4 foram S10 e S11 (cerca de 56%) (**Gráfico 4**). Esses sítios amostrais estão localizados na mesma margem do rio e espacialmente próximos entre si. A similaridade entre áreas relativamente próximas é esperada, considerando a facilidade de deslocamento dos indivíduos entre esses fragmentos ou por esses indivíduos terem pertencido, anteriormente à fragmentação, a uma mesma população. Sabe-se que as aves possuem geralmente elevada capacidade de voo, podendo cruzar clareiras e rios (SHIRLEY, 2006). No geral, a similaridade entre as áreas mostrou-se mediana a baixa, com valores entre 56 e 32% (**Gráfico 4**). Vale lembrar que o sítio de amostragem CB foi o menos similar, fato esperado, visto ser uma área aberta em recuperação, com a composição de espécies bem distinta dos demais sítios, predominantemente florestais.

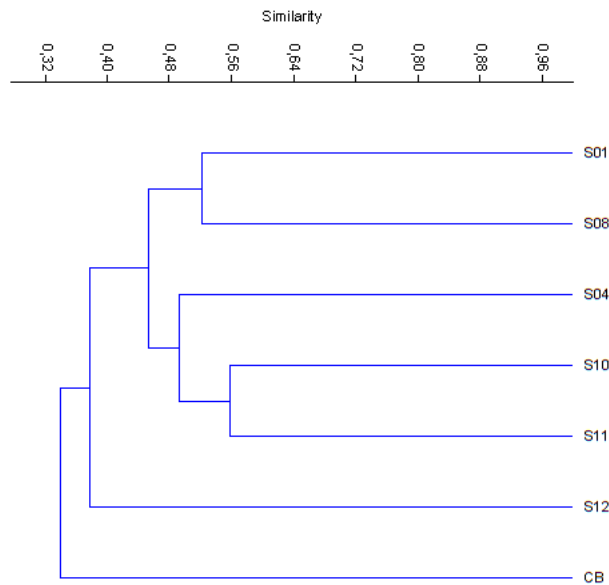


Gráfico 4 - Dendrograma de similaridade (Bray-Curtis) entre os sítios de amostragem na fase 4 do Programa de Monitoramento de Fauna da UHE Baixo Iguaçu, PR quanto à avifauna.

De fato, ao se analisar os sítios de amostragem por meio de uma análise de agrupamento (NMDS), nota-se corroboração do resultado com o índice de similaridade de Bray-Curtis, em que os sítios se encontram bem distribuídos no espaço não havendo sítios muito similares entre si (**Gráfico 5**). Os sítios de amostragem S12 e CB se destacam como os mais dissimilares, resultado esperado, haja visto ser um fragmento florestal maior e em melhor estado de conservação e ser uma área aberta em processo de recuperação ambiental, respectivamente. O sítio S12, como informado anteriormente, é uma unidade de conservação e o sítio CB uma área de programa de recuperação de áreas degradadas (PRAD).

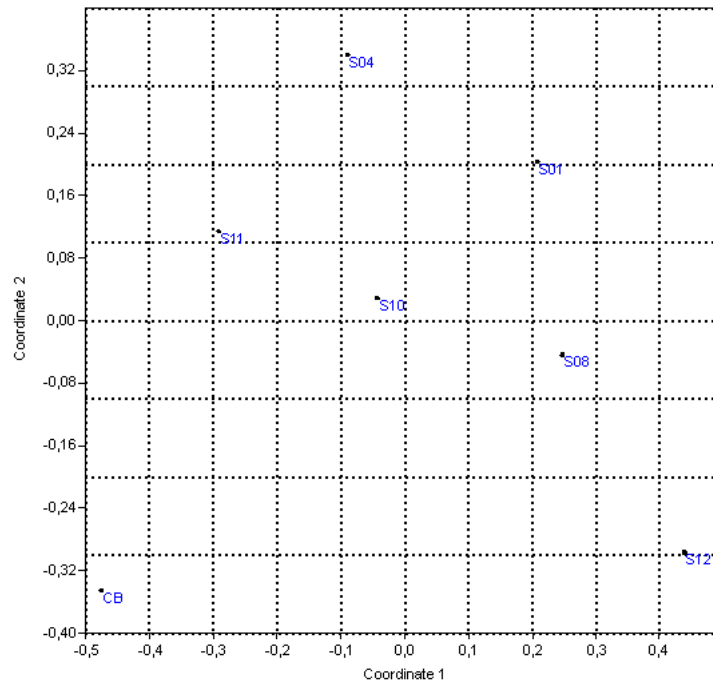


Gráfico 5 - Análise de agrupamento (NMDS) entre os sítios de amostragem de acordo com a avifauna registrada durante a fase 4 do Programa de Monitoramento de Fauna da UHE Baixo Iguaçu, PR.

Analisando, especificamente a composição da avifauna entre os sítios de amostragem por meio de todos os métodos realizados, nota-se que em todos há espécies exclusivas, ou seja, apenas registradas nesses sítios de amostragem (**Quadro 5**), o que eleva a importância de cada sítio monitorado. O sítio de amostragem S01 e S12 foram os que contiveram o maior número de espécies exclusivas (16 espécies cada), seguido do sítio CB (14 espécies) (**Quadro 5**).

Quadro 5 - Espécies exclusivas registradas em cada sítio de amostragem durante a fase 4 do Programa de Monitoramento de Fauna da UHE Baixo Iguaçu, PR.

Sítios de amostragem	Espécies exclusivas
S01	<i>Pyrrhura frontalis, Lochmias nematura, Tityra inquisitor, Eupetionema macroura, Trogon chrysochloros, Phylloscartes ventralis, Grallaria varia, Columbina picui, Anthus chii, Mionectes rufiventris, Turdus subalaris, Athene cunicularia, Dendroma rufa, Vireo chivi, Cyanoloxia glaucocaerulea, Cyanoloxia brissoni</i>

S04	<i>Hylophilus poicilotis, Xenops minutus, Thamnophilus doliatus, Penelope obscura, Thraupis cyanopectera, Elaenia spectabilis, Synallaxis ruficapilla, Pipraeidea melanonota</i>
S08	<i>Jacana jacana, Hydropsalis torquata, Melanerpes candidus, Syndactyla rufosuperciliata, Pachyramphus polychopterus, Mackenziaena leachii, Conopophaga lineata, Lurocalis semitorquatus</i>
S10	<i>Florisuga fusca, Thraupis palmarum, Cissopis leverianus, Capsiempis flaveola, Actitis macularius, Elanus leucurus</i>
S11	<i>Embernagra platensis, Serpophaga subcristata, Rhynchotus rufescens, Legatus leucophaeus, Synallaxis cinerascens, Cacicus chrysopterus, Pygochelidon cyanoleuca, Progne chalybea, Knipolegus cyanirostris</i>
S12	<i>Pachyramphus castaneus, Schiffornis virescens, Drymophila malura, Tinamus solitarius, Pipraeidea melanonota, Chamaeza campanisoma, Micrastur ruficollis, Falco femoralis, Crotophaga major, Dryocopus lineatus, Estrilda astrild, Antrostomus sericocaudatus, Manacus manacus, Anabacerthia lichtensteini, Accipiter striatus, Colonia colonus</i>
CB	<i>Brotogeris chiriri, Mycteria americana, Euscarthmus meloryphus, Thamnophilus ruficapillus, Anthracothorax nigricollis, Molothrus oryzivours, Aramus guarauna, Sicalis flaveola, Sicalis luteola, Circus buffoni, Myiopsitta monachus, Donacobius atricapillus, Herpetotheres cachinnans, Gnorimopsar chopi</i>

Com relação à abundância, medida por meio do índice pontual de abundância, nota-se que as espécies mais abundantes na fase 4 são generalistas em suas distribuições geográficas ocorrendo em áreas abertas, antropizadas e apenas uma ocorrendo em borda de áreas florestadas – *Leptotila verreauxi* (juriti) (**Gráfico 6**). Na fase 3, essas mesmas espécies também foram as mais abundantes indicando que permanecem iguais às condições ao redor da UHE Baixo Iguaçu (BAIXO IGUAÇU/DOSSEL AMBIENTAL, 2021). Dentre as espécies mais abundantes, nenhuma é nectarívora ou frugívora (TILMANN *et al.*, 2014).

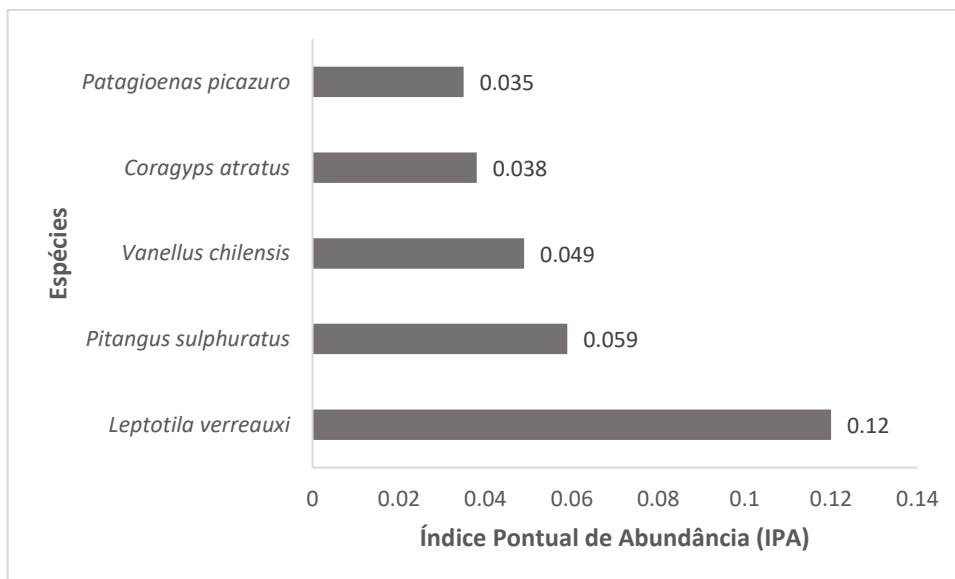


Gráfico 6 - Índice Pontual de Abundância (IPA) das espécies de aves registradas na fase 4 do Programa de Monitoramento de Fauna da UHE Baixo Iguaçu.

4.1.5.3. Dinâmica populacional das espécies de aves aquáticas frente à implantação e operação do empreendimento

A implantação de empreendimentos em corpos hídricos pode vir a afetar a fauna dependente desse tipo de habitat, o que inclui dentre os organismos que ali vivem, a avifauna dependente e semi dependente de corpo hídrico. Nesse contexto, durante a fase 3 de monitoramento da UHE Baixo Iguaçu foi detectada diminuição na abundância (sem diferença estatisticamente significativa) de duas espécies de garças – *Ardea alba* (garça-branca-grande) e *Egretta thula* (garça-branca-pequena) medidas por meio de pontos de escuta aquáticos, realizados no encontro do continente com o corpo hídrico (margem do rio).

Na fase 4, foi sugerida a realização de censos embarcados no qual indicaria com maior precisão a quantidade de indivíduos detectados e suas abundâncias, assim como locais de maior concentração das aves aquáticas, já que na fase 3 a quantificação era realizada apenas nas margens do corpo hídrico. Portanto, por meio dos censos embarcados realizados foram registradas 18 espécies de aves das quais 16 são dependentes ou semi dependentes de corpo hídrico. Dentre as espécies registradas o maior número de indivíduos foi pertencente à espécie *Nannopterum brasilianum* (biguá), espécie que tende a se favorecer pelo enchimento da barragem. Essa ave para capturar seu alimento, mergulha perseguindo a presa (e.g.

peixes) e o hábitat mais lântico, favorece que tenham maior sucesso de captura (ALVES *et al.*, 2012).

Duas espécies apresentaram na fase 3 diminuições na abundância ao longo do tempo: *Ardea alba* (garça-branca-grande) e *Egretta thula* (garça-branca-pequena) enquanto *Nannopterum brasilianum* (biguá) aumentou a sua abundância. Na fase 4, as duas primeiras campanhas realizadas aparentemente indicam o mesmo padrão da fase 3 com *N. brasilianum* (biguá) se mantendo com abundância elevada, enquanto *A. alba* (garça-branca-grande) e *E. thula* (garça-branca-pequena) se mantiveram em baixas quantidades nos trechos navegados (**Gráfico 7**). Comparando estatisticamente por meio de um teste t pareado entre as duas fases nota-se que há uma diminuição na abundância, sendo essa não significativa (teste t pareado: - 0,9026; $p = 0,40$).

Vale salientar que os censos embarcados não são realizados em toda a extensão dos tributários, sendo, portanto, representativos de parte da área de influência direta do empreendimento. Os trechos monitorados foram selecionados aleatoriamente tendo como pré-requisito apenas que estivessem dentro da área de influência do empreendimento. Portanto, as espécies aquáticas que apresentaram baixo número de indivíduos (e.g. *Ardea alba* – garça-branca-grande e *Egretta thula* – garça-branca-pequena) podem estar se utilizando de outras partes do hábitat não amostradas pelo censo embarcado, como por exemplo, trechos de profundidades menores, menos sujeitos à navegação e constantes perturbações antrópicas. Portanto, ainda é prematuro afirmar que essa diminuição na abundância tenha relação direta com a implantação e operação da UHE Baixo Iguaçu.

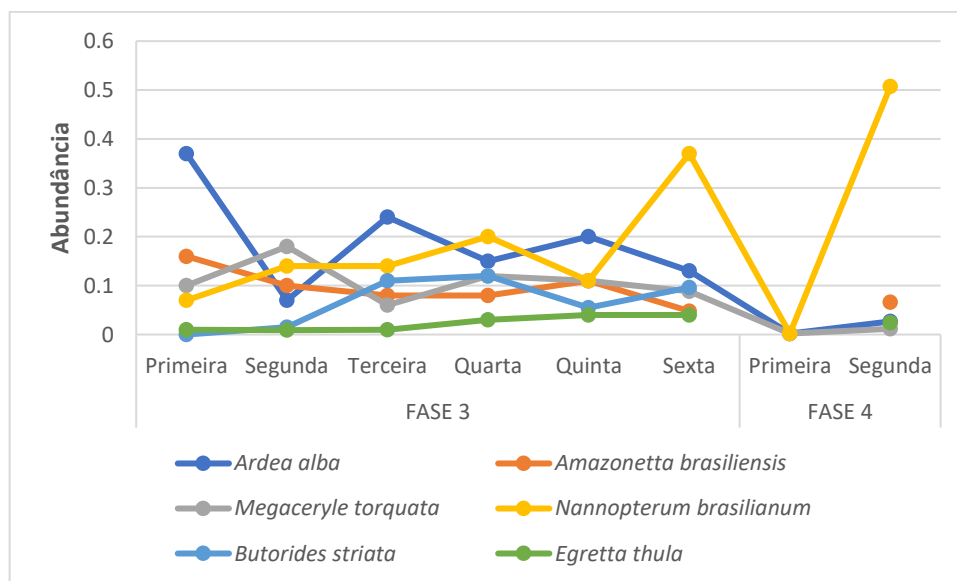


Gráfico 7 - Abundância das espécies de aves aquáticas registradas durante as campanhas da Fase 3 e Fase 4 do Programa de monitoramento da fauna da UHE Baixo Iguaçu, PR.

Em dezembro de 2021 a formação da barragem completou 3 anos e esse padrão de aumento no número de indivíduos que mergulham para a captura de alimento como esperado, tem prevalecido. Por fim, vale salientar que as espécies aquáticas mais abundantes já haviam sido registradas anteriormente, nas fases 1 e 2 (BAIXO IGUAÇU/BIOTA, 2015; BAIXO IGUAÇU/RESILIÊNCIA, 2018), e que comparações com as abundâncias anteriores dessas espécies não podem ser realizadas pois os métodos utilizados subestimam a presença dessas espécies. Por exemplo, nos monitoramentos anteriores não havia pontos fixos de escuta específicos e nem censo embarcado para se detectarem aves de hábitos aquáticos; os pontos realizados eram predominantemente dentro de fragmentos florestais, os quais não são hábitat dessas espécies. O método de lista de Mackinnon, embora detecte a presença da espécie, não quantifica a sua abundância e por isso não foi utilizado nas análises.

4.1.5.4. Comparação entre campanhas

Até outubro de 2022 foram realizadas 21 campanhas de monitoramento de fauna da UHE Baixo Iguaçu: oito na fase 1, cinco na fase 2 (implantação), seis na fase 3 (operação) e duas na fase 4 (operação e detecção dos primeiros impactos - presente relatório). Nota-se que a riqueza vem se alterando ao longo do tempo: 331 espécies registradas no Estudo de Impacto Ambiental (EIA), 224 espécies registradas na fase 1 (pré-enchimento do empreendimento), 234 na fase 2 (enchimento do empreendimento), 247 na fase 3 (pós-enchimento do empreendimento) e 212 na fase 4 (atual). Essa diferença na riqueza é esperada, haja vista que o quantitativo de campanhas realizado em cada fase é distinto. Entretanto, analisando intrinsecamente a comunidade de aves, nota-se que essa vem aumentando com o advento de novas campanhas, inclusive com o registro de oito novas espécies para a região, durante a fase 4.

Dentre todas as campanhas já realizadas, os maiores valores de riqueza foram registrados na 5ª campanha da fase 3 (195 espécies – estação chuvosa), 5ª campanha da fase 2 (188 espécies – estação chuvosa), 6ª campanha da fase 3 (182 espécies – estação chuvosa), 2ª campanha da fase 3 (180 espécies – estação seca), 3ª campanha da fase 3 (178 espécies – estação chuvosa), 4ª campanha da fase 2 (175 espécies – estação seca), 7ª campanha da fase 1 (170 espécies – estação chuvosa), 1ª campanha da fase 3 (167 espécies – estação

seca), 2ª campanha da fase 4 (164 espécies – estação seca) e 1ª campanha da fase 4 (157 espécies – estação chuvosa).

A estação chuvosa tradicionalmente tende a concentrar maior riqueza de aves que a estação seca, considerando ser o período em que há maior disponibilidade de recursos alimentares, o que atrai maior contingente de espécies e indivíduos (MAIA-GOUVEA *et al.*, 2005). Na estação seca, por sua vez, os recursos alimentares tendem a estar distribuídos de maneira agregada em manchas no interior do hábitat (VASCONCELLOS *et al.*, 2010) e, quando o pesquisador consegue encontrar tais áreas, tende a registrar um conjunto importante de espécies. A elevada riqueza de espécies na estação seca na fase 4, sendo o contrário do registrado nas fases anteriores, pode indicar que os locais de amostragem nos sítios atuais se encontravam próximos a pontos com concentração de recurso. O padrão de alternância na riqueza ao longo das estações na área da UHE Baixo Iguaçu difere do observado em outros estudos na Mata Atlântica, cuja riqueza é maior sempre na estação chuvosa (MAIA-GOUVEA *et al.*, 2005; GALINA e GIMENES, 2006), enquanto em Baixo Iguaçu temos elevada riqueza registrada em algumas campanhas na estação seca sem um padrão vinculado ao tipo de fase do empreendimento.

Com relação à abundância, nota-se que esta vem oscilando ao longo das fases de monitoramento, sendo o menor valor registrado até o presente na 5ª campanha da fase 1, seguido da 2ª campanha da fase 4 e o maior registrado na 7ª campanha da fase 1, seguido da 8ª campanha desta mesma fase (pré-enchimento) e da 6ª campanha da fase 3 (fase operação) (**Gráfico 8**). Oscilações na abundância de aves são esperadas, pois a presença/detecção desses indivíduos depende de um conjunto de variáveis, como informado nos parágrafos anteriores. Um decréscimo, por exemplo, como o observado na 1ª campanha na fase de operação pode ter relação com o enchimento da barragem, quando indivíduos podem ter se deslocado para manchas de hábitat próximas e que não fazem parte dos sítios amostrais do monitoramento, haja vista que houve perda de hábitat consequente ao enchimento do reservatório. Entretanto, o aumento da abundância, como detectado nas campanhas subsequentes (2ª e 3ª campanhas), reafirma que outras variáveis, principalmente presença de recursos alimentares e época de reprodução, podem estar influenciando mais a detectabilidade do que as modificações aparentemente presentes no hábitat advindas do empreendimento. Soma-se a isto o fato de que, com o enchimento, houve manejo de espécies terrestres e aquáticas (resgate de fauna) cujos indivíduos soltos nas proximidades podem já estar fixando territórios nos fragmentos amostrados. O acompanhamento da abundância ao longo do monitoramento na fase pós-enchimento vem indicando elevada abundância com poucas oscilações. Importante notar que na fase 4, a abundância decaiu e esta pode ter

relação com a diminuição no número de sítios de amostragem a serem monitorados ou condições climáticas nos dias de amostragem e não necessariamente com impactos do empreendimento, visto haver uma estabilização e abundância elevada na fase 3. O acompanhamento com o advindo de novas campanhas pode elucidar essa questão.

Vale ressaltar que, analisando especificamente a abundância das espécies entre as campanhas que compõem a estação seca (campanhas C3 e C4 da fase 2 de monitoramento, campanhas C1 e C2 da fase 3 e C2 da fase 4), nota-se que não houve diferença estatisticamente significativa entre elas (teste de Wilcoxon $Z = 0,40$, $p = 0,68$). O mesmo foi detectado (teste de Wilcoxon $Z = 0,67$, $p = 0,50$) para as campanhas na estação chuvosa (campanhas C1 e C2 e C5 da fase 2, campanhas C3, C4, C5 e C6 da fase 3 e campanha C1 da fase 4) (teste de Wilcoxon $Z = 1,095$, $p = 0,27$). É importante mencionar que a elevada abundância registrada na campanha 7 (fase 1) deve-se ao grande número de indivíduos das espécies garça-vaqueira (*Bubulcus ibis*) e pomba-de-bando (*Zenaida auriculata*), espécies de comportamento gregário, normalmente registradas em elevadas concentrações. Esse perfil não foi observado posteriormente, indicando que a campanha 7 pode ter sido atípica quanto à abundância das aves.

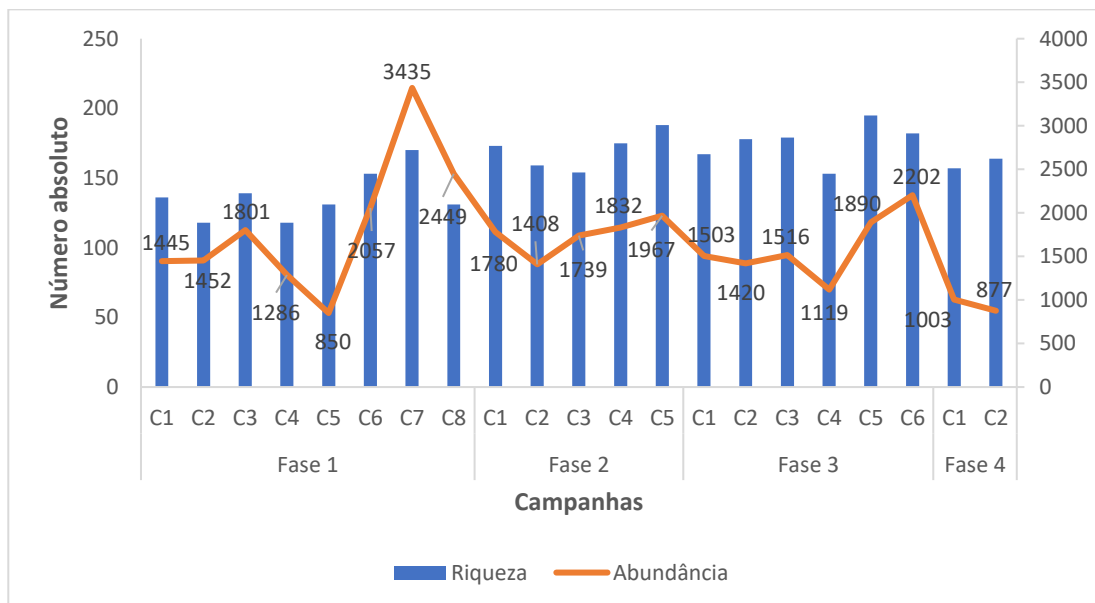


Gráfico 8 - Riqueza (barra azul) e abundância (linha laranja) da avifauna registradas de acordo com cada fase de monitoramento de fauna da UHE Baixo Iguaçu. Fase 1 (2013 a 2015), fase 2 (2017 a 2018) e fase 3 (2019 a 2021) e fase 4 (2022).

Cabe destacar que um total de 52 espécies registradas na fase 2 de monitoramento não estava presente na fase 1, 21 espécies registradas na fase 3 (pós-enchimento) não estavam presentes na fase 1 e nem na fase 2 e que 18 espécies registradas na fase 4 (pós-enchimento e detecção dos primeiros impactos) não estavam presentes em nenhuma das fases anteriores. Esse resultado pode significar recuperação de algumas áreas amostrais monitoradas (espécies voltaram a ocupá-las após o distúrbio de fragmentação florestal) ou que essas espécies não foram detectadas anteriormente devido a diferença de esforço amostral, método aplicado ou baixa abundância/densidade nas áreas amostrais e, ainda, porque uma nova área monitorada foi adicionada – corredor da biodiversidade o qual se encontra em recuperação e apresenta ainda fitofisionomia de uma área aberta em processo sucessional inicial.

Por fim, 40 indivíduos foram capturados durante as duas campanhas da fase 4 e três foram recapturados, a saber: *Anabacerthia lichteinsteini* (limpa-folha-ocráceo), *Sittasomus griseicapillus* (arapaçu-verde) e *Trichothraupis melanops* (tiê-de-topete). Os indivíduos recapturados foram capturados nos mesmos sítios de amostragem onde receberam a marcação (anilhas metálicas), resultado que indica fidelidade ao local mesmo com a operação do empreendimento. As espécies recapturadas são todas de hábito florestal e vivem no sub-bosque.

4.1.5.5. Espécies ameaçadas de extinção e endêmicas do bioma Mata Atlântica

Uma espécie ameaçada de extinção foi registrada na Fase 4 do Programa de Monitoramento de Fauna da UHE Baixo Iguaçu: *Tinamus solitarius* (macuco). Essa ave encontra-se categorizada como “Em Perigo” de extinção na lista regional do estado do Paraná (IAP, 2018) além de ser considerada “Quase ameaçada” globalmente (IUCN, 2022). Pertencente à família Tinamidae, cujos representantes apresentam baixa capacidade de voo e vivem no solo de habitats florestados, preferindo forragear em áreas com pouquíssima perturbação e distúrbio (CABOT *et al.*, 2019). A espécie foi registrada apenas no sítio amostral S12, que fica dentro dos limites do Parque Nacional do Iguaçu. Nas fases anteriores, essa ave também foi registrada e também apenas nesse sítio de amostragem. De difícil visualização sua principal forma de detecção é pelo canto (SICK, 1997). Possui guilda alimentar onívora (sementes, frutos, invertebrados e vertebrados – sapos) (CABOT *et al.*, 2019). Considerada rara ao longo de sua distribuição geográfica, sofre pressões de caça e perda de habitat, sendo essas as principais ameaças à sobrevivência da espécie (CABOT *et al.*, 2019).

Quanto aos endemismos do bioma, 25 espécies foram registradas (**Quadro 6**), sendo o sítio de amostragem S12 o detentor da maioria com 16 espécies, seguido de S01 e S04 com 9 espécies cada. O sítio de amostragem Corredor da Biodiversidade obteve o registro de 5 espécies endêmicas. Todas as espécies endêmicas registradas na Fase 4 também haviam sido registradas nas fases anteriores, exceto *Florisuga fusca* (beija-flor-preto) e *Thraupis cyanoptera* (sanhaço-de-encontro-amarelo). Espera-se que com amostragens futuras, esse número se eleve. Vale ressaltar que as espécies endêmicas apresentam distribuições geográficas restritas em um bioma altamente fragmentado como a Mata Atlântica. Portanto, suas presenças merecem destaque, principalmente nos fragmentos isolados na paisagem.

Quadro 6 - Espécies de aves endêmicas do bioma Mata Atlântica registradas durante a Fase 4 do Programa de Monitoramento de Fauna da UHE Baixo Iguaçu.

Espécie	Nome popular	Sítio de amostragem
<i>Tinamus solitarius</i>	macuco	S12
<i>Aramides saracura</i>	Saracura-do-mato	S04, S08, S10, S11, S12, CB
<i>Pyrrhura frontalis</i>	tiriba	S01
<i>Myiopsitta monachus</i>	caturrita	CB
<i>Florisuga fusca</i>	Beija-flor-preto	S10
<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	juruva	S01, S12
<i>Ramphastos dicolorus</i>	Tucano-de-bico-verde	Registro ocasional
<i>Picumnus temminckii</i>	Picapauzinho-de-coleira	S01, S04, S10, S11, S12, CB
<i>Veniliornis spilogaster</i>	Picapauzinho-verde-carijó	S01, S04, S08, S12, CB
<i>Hypoedaleus guttatus</i>	Chocão-carijó	S08, S10, S11, S12
<i>Mackenziana severa</i>	borralhara	S04, S08, S10, S12, CB
<i>Mackenziana leachii</i>	Borralhara-assobiadora	S08
<i>Drymophila malura</i>	Choquinha-carijó	S01, S12
<i>Conopophaga lineata</i>	Chupa-dente	S08
<i>Anabacerthia lichtensteini</i>	Limpa-folha-ocráceo	S12
<i>Automolus leucophthalmus</i>	Barranqueiro-de-olho-branco	S01, S08, S12
<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	Arapaçu-rajado	S01, S04, S10, S11, S12
<i>Mionectes rufiventris</i>	Abre-asa-de-cabeça-cinza	S01
<i>Hemitriccus diops</i>	Olho-falso	S11, S12
<i>Schiffornis virescens</i>	Flautim	S12
<i>Chiroxiphia caudata</i>	Tangará-dançarino	S01, S12
<i>Hylophilus poicilotis</i>	Verdinho-coroadado	S04
<i>Tachyphonus coronatus</i>	Tiê-preto	S04, S11, S12
<i>Thraupis cyanoptera</i>	Sanhaço-de-encontro-amarelo	S04
<i>Euphonia pectoralis</i>	Ferro-velho	S04, S08, S12

4.1.5.6. Espécies migratórias

Migração é o termo utilizado para definir os deslocamentos direcionais de um grande número de indivíduos da mesma espécie de uma região para outra (BEGON *et al.*, 1990). No sentido mais restrito, é o deslocamento anual de uma dada população animal, que se transfere da sua área de reprodução para áreas de alimentação e descanso, em uma determinada época do ano, retornando após alguns meses à sua área inicial (ALERSTAM e HEDENSTRÖM, 1998). O Brasil recebe espécies migratórias vindas do hemisfério norte (migrantes neárticos) e do hemisfério sul (migrantes austrais). A UHE Baixo Iguaçu não se encontra nas rotas regulares e reconhecidas das aves migrantes (CEMAVE/ICMBio, 2020). Entretanto por estar

próximo de corpos hídricos de grande volume e fragmentos florestais de grande extensão, pode abrigar em alguma época do ano, algumas espécies que realizam tal comportamento. Durante a Fase 4 do Programa de Monitoramento da UHE Baixo Iguaçu uma única espécie migrante foi registrada: *Actitis macularius* (maçarico-pintado) no sítio S10 durante a 2ª campanha (SOMENZARI *et al.*, 2017). Essa ave é migrante neártica, no qual se reproduz no hemisfério norte e migra para o hemisfério sul quando é inverno em seu país de origem (SOMENZARI *et al.*, 2017). Permanece em nosso país entre setembro e maio (SOMENZARI *et al.*, 2017).

4.1.5.7. Espécies bioindicadoras de qualidade ambiental

A avifauna é objeto frequente de acompanhamento de impactos ambientais provenientes da instalação e operação de empreendimentos. Isso ocorre por possuírem taxonomia bem conhecida e resolvida (BIERREGAARD e STOUFFER, 1995), por ocuparem diversos níveis na cadeia alimentar e por serem sensíveis à perda e fragmentação de hábitat (TERBORGH, 1977). Nesse sentido, as espécies podem ser categorizadas em alta, média e baixa sensibilidades. Durante a fase 4, dez espécies altamente sensíveis foram registradas, sendo que todas também foram registradas nas fases anteriores de monitoramento. O sítio de amostragem S12 foi o que conteve a maioria delas, com a presença de sete espécies. As espécies altamente sensíveis registradas foram: *Tinamus solitarius* (macuco), *Dromococcyx pavoninus* (peixe-frito-pavonino), *Nonnula rubecula* (macuru), *Pteroglossus castanotis* (araçari-castanho), *Hypoedaleus guttatus* (chocão-carijó), *Chamaeza campanisona* (tovaca-campainha), *Grallaria varia* (tovacuçu), *Anabacerthia lichtensteini* (limpa-folha-ocráceo), *Xiphorhynchus fuscus* (arapaçu-rajado) e *Habia rubica* (tiê-de-bando).

Vale ressaltar que as espécies de aves de hábito aquático, embora não classificadas como de sensibilidade alta são bioindicadoras de ambiente aquático por dependerem desse hábitat. Como informado anteriormente, a barragem modifica o fluxo das correntes, afetando a dinâmica de presas alimentares para a avifauna. Nesta categoria foram registradas 20 espécies pertencentes às famílias Alcedinidae, Anatidae, Anhingidae, Ardeidae, Phalacrocoracidae, Scolopacidae e Rallidae. É importante mencionar que algumas espécies aquáticas registradas nas campanhas de monitoramento anteriores não foram registradas durante a fase 3 e nem nessas duas primeiras campanhas da fase 4. Entretanto, não se pode afirmar que tenham desaparecido por conta da recém-formação da barragem.

4.1.5.8. Espécies cinegéticas e comercializadas

A Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora e da Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES) foi criada como um acordo entre governos, com a finalidade de garantir que o comércio internacional de espécies de fauna e flora não ameace sua sobrevivência. A CITES regulamenta importação, exportação e reexportação de espécies de animais e plantas, por meio da emissão de licenças e certificados. De modo a orientar quais espécies atualmente possuem abundância menor, distribuição restrita, entre outros requisitos, a CITES categorizou as espécies de fauna e flora em três Apêndices. O Apêndice I lista todas as espécies ameaçadas de extinção que são ou possam ser afetadas pelo comércio, como, por exemplo, algumas espécies da família Psittacidae. O Apêndice II lista todas as espécies que, apesar de não estarem atualmente ameaçadas de extinção, podem chegar a esta situação em função da livre comercialização. É o caso, por exemplo, de espécies das famílias Tinamidae, Anhimidae, Psittacidae, Falconidae, Accipitridae, Strigidae, Trochilidae e Ramphastidae. Já o Apêndice III lista as espécies que necessitam de algum tipo de regulamentação que impeça ou restrinja sua exploração, como as espécies da família Anatidae, por exemplo.

Nesse contexto, 26 espécies pertencentes ao apêndice II foram registradas durante a Fase 4 e nenhuma no apêndice I ou III (**Quadro 7**).

Quadro 7 - Espécies de aves presentes nos apêndices do CITES registradas durante a Fase 4 do Programa de Monitoramento de Fauna da UHE Baixo Iguaçu.

Espécie	Nome popular	Sítio de amostragem
<i>Elanus leucurus</i>	Gavião-peneira	S10
<i>Rosthamus sociabilis</i>	Gavião-caramujeiro	S11, S12
<i>Circus buffoni</i>	Gavião-do-banhado	CB
<i>Accipiter striatus</i>	Tauató-miúdo	S12
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó	S01, S08, S10
<i>Micrastur semitorquatus</i>	Falcão-relógio	S01, S11, CB
<i>Micrastur ruficollis</i>	Falcão-caburé	S12
<i>Milvago chimachima</i>	Carrapateiro	S04, S08, S10, S11, S12
<i>Caracara plancus</i>	Carcará	S01, S04, S10, S11, S12, CB
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Acauã	CB
<i>Falco femoralis</i>	Falcão-de-coleira	S12
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão	S01, S04, S08, S11, S12, CB
<i>Pyrrhura frontalis</i>	Tiriba-de-barriga-vermelha	S01
<i>Brotogeris chiriri</i>	Periquito-de-encontro-amarelo	CB
<i>Pionus maximiliani</i>	Maitaca-verde	S01, S08, S12, CB

<i>Myiopsitta monachus</i>	caturrinha	CB
<i>Megascops choliba</i>	Corujinha-do-mato	S04, S08, S10, S11, S12
<i>Athene cunicularia</i>	Coruja-buraqueira	S01
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	Beija-flor-de-veste-preta	CB
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	Besourinho-de-bico-vermelho	S04, S11
<i>Hylocharis chrysur</i>	Beija-flor-dourado	S01, S04
<i>Chrysuronia versicolor</i>	Beija-flor-de-banda-branca	S01, S08
<i>Eupetomena macroura</i>	Beija-flor-tesoura	S01
<i>Florisuga fusca</i>	Beija-flor-preto	S10
<i>Helimaster furcifer</i>	Bico-reto-azul	S01, S08
<i>Pteroglossus aracari</i>	Araçari-castanho	S04, S08, S12

4.1.5.9. Espécies exóticas e invasoras

A introdução e a persistência de espécies exóticas na natureza integram a segunda maior causa da redução da biodiversidade (ZILLER, 2001; LEVINE *et al.*, 2003). As introduções são, em geral, provocadas por ação humana. Uma vez introduzidas, algumas espécies possuem alta plasticidade de adaptação e conseguem, nessas novas áreas, desenvolver uma população autossustentável (não necessitam mais do aporte de indivíduos da sua região nativa) (WILLIAMSON e FITTER, 2006). Essas espécies podem, então, atingir o *status* de invasoras quando sua população, além de se estabelecer na nova localidade, consegue ampliar sua ocorrência, passando a exercer dominância sobre ambientes naturais, ameaçando ecossistemas e espécies nativas (ZILLER *et al.*, 2007).

De acordo com o Instituto Hórus (2022), no Brasil são reconhecidas quatro espécies de aves exóticas/invasoras. Dessas, duas foram registradas no monitoramento da fase 4 do empreendimento: *Passer domesticus* (pardal) e *Estrilda astrild* (bico-de-lacre). *Passer domesticus* (pardal) foi registrada no sítio amostral S01 e nas fases anteriores foi registrado em S05 (Fase 3) e S4, S10 e S11 (Fase 1 e Fase 2). Durante o diagnóstico (EIA) a espécie não havia sido detectada e seu aparecimento durante as fases de implantação e operação pode ter relação com a chegada da antropização e diminuição de áreas florestadas. Essa espécie chegou ao Brasil introduzida pelos portugueses por volta do ano 1900 (SICK, 1997), se alimenta de sementes e de itens consumidos por nós seres humanos (TILMANN *et al.*, 2014). Por estar sendo registrada em locais não registrados previamente na região, pode-se crer que esteja expandindo sua distribuição na região.

Já *Estrilda astrild* (bico-de-lacre) chegou ao Brasil em 1870 de forma a ser comercializada como animal de estimação pelos portugueses (INSTITUTO HÓRUS, 2022). Seu principal impacto é contribuir com a dispersão de sementes de outra espécie exótica/invasora em nosso

país, o capim-gordura (*Melinis minutiflora*) (INSTITUTO HÓRUS, 2022). Encontra-se amplamente distribuída em nosso país (SIGRIST, 2009) e durante a Fase 4 foi registrada pela primeira vez no sítio de amostragem S12, um dos sítios considerados mais preservados do monitoramento em tela. O registro pela primeira vez dessa espécie anteriormente não registrada é preocupante e o acompanhamento de sua abundância é recomendado. Vale salientar que apenas um indivíduo foi registrado embora a espécie tenha comportamento gregário (SICK, 1997).

4.1.5.10. Considerações finais

A UHE Baixo Iguaçu foi implantada em uma região de elevada riqueza de aves. Desde seu EIA/RIMA até todas as fases de seu monitoramento (desde 2015) a riqueza de aves vem se elevando de forma que atualmente já foram registradas 392 espécies. Durante a presente fase (Fase 4) foram registradas 213 espécies, dos quais oito não haviam sido previamente registradas nos monitoramentos realizados. Essas adições poderiam indicar novas colonizações ou que simplesmente essas espécies apresentam baixa densidade na região. Entretanto, na atual fase de monitoramento, um novo sítio de amostragem não monitorado previamente (Corredor da Biodiversidade) passou a integrar o monitoramento e grande parte das adições provém dessa área o qual se encontra em processo inicial de sucessão ecológica. Todos os sítios monitorados apresentaram elevada riqueza, embora com números menores quando comparados a fase anterior (Fase 3). Entretanto, nossos dados refletem apenas duas campanhas, enquanto na Fase 3, seis campanhas foram realizadas. Dentre todos os sítios monitorados, importante destacar o novo sítio, Corredor da Biodiversidade quanto à sua riqueza e abundância, os quais foram superiores a sítios que vem sendo monitorados ao longo do tempo como S1, S4 e S8.

Embora elevada riqueza tenha sido encontrada, alguns impactos prévios detectados ainda permanecem como baixa abundância das espécies de hábito aquático na região, exceto *Nannopterum brasilianum* (biguá) que manteve sua elevada abundância. As duas espécies de garças (*Ardea alba* e *Egretta thula*) cuja abundância decaiu ao longo da Fase 3, mantiveram suas baixas abundâncias nessas duas primeiras campanhas realizadas na Fase 4. Entretanto, com a amostragem por censo embarcado foi possível registrar outras espécies de hábito aquático anteriormente não registradas elevando a riqueza desse grupo dependente de corpo hídrico na área de influência direta do empreendimento.

Adicionalmente, o registro de uma espécie exótica invasora não registrada anteriormente na região (*Estrilda astrild*) e o registro de expansão de ocorrência de *Passer domesticus* (pardal)

em sítios anteriormente não registrados, acende o alerta de que a diminuição de áreas florestadas associado à antropização da implantação do empreendimento pode estar facilitando a chegada e persistência dessas espécies. A continuidade do monitoramento poderá elucidar se esses registros, ainda em baixa abundância, são pontuais ou se essas espécies conseguirão se estabelecer na região.

4.1.5.11. Fotografias de exemplares da avifauna registradas na Fase 4



Foto 14 - *Amazonetta brasiliensis* (pé-vermelho)



Foto 15 - *Ardea cocoi* (garça-moura).

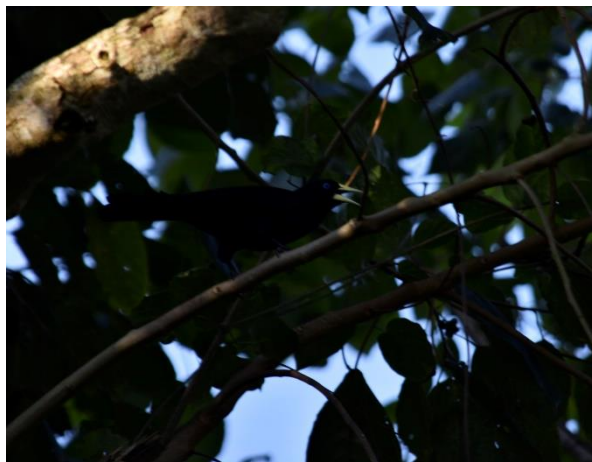


Foto 16 - *Cacicus haemorrhous* (guaxe)

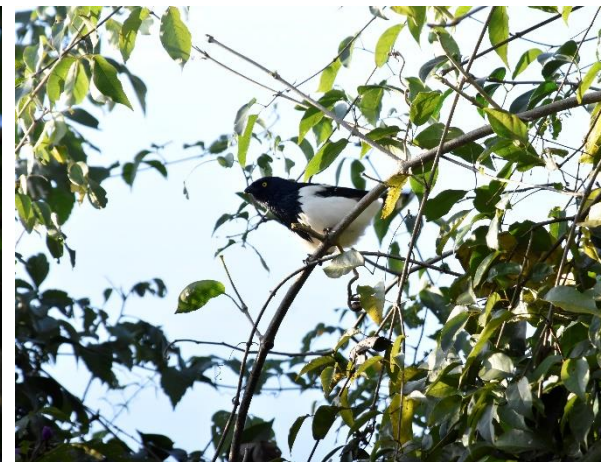


Foto 17 - *Cissopis leverianus* (tietinga).



Foto 18 - *Himantopus melanurus* (pernilongo-de-costas-brancas)



Foto 19 - *Nannopterum brasilianum* (biguá).



Foto 20 - *Zenaida auriculata* (avoante)



Foto 21 - *Mimus saturninus* (sabiá-do-campo).

4.2. HERPETOFAUNA

4.2.1. INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica brasileira apresenta uma composição herpetofaunística de cerca de 800 espécies, com novas adendas constantes a partir de descrição de espécies (PONTES *et al.*, 2014) e novos registros geográficos (SILVA-SOARES *et al.*, 2010; MATTEDI e PONTES, 2014). Sua composição é única e marcada por endemismos pontuais de espécies, em especial anuros, originados a partir de eventos vicariantes resultantes de processos edáficos e geológicos, além de microclimas formados pelas diferentes vegetações associadas (POMBAL, 1994; MARQUES *et al.*, 2001; HADDAD *et al.*, 2013). No entanto, todas essas diversidade e importância biogeográficas não se encontram igualmente distribuídas ao longo de todo o bioma. Em determinados trechos, principalmente associados a serranias distribuídas pelas formações ombrófilas, os índices de endemismos podem chegar a 50% da composição total de espécies (ROCHA *et al.*, 2003). Já em direção ao interior, as formações pioneiras e ombrófilas observadas nas vertentes oceânicas e mais úmidas da Mata Atlântica dão lugar cada vez mais a uma paisagem de aspecto seco, com vegetação menos densa e com caducifolia parcial.

Estas formações são conhecidas como Florestas Estacionais Semidecíduais (FES; VELOSO *et al.*, 1991) e marcam zonas transicionais com outros biomas. Nesses ambientes a herpetofauna apresenta destaque especial por apresentar uma composição transicional entre diferentes biomas, com espécies adaptadas a ambientes florestais e savânicos (POMBAL, 1994; ROSSAFERES *et al.*, 2005; SANTANA *et al.*, 2010). Neste tipo de paisagem, muito se conhece acerca de aspectos gerais da herpetofauna, como composição de espécies e alguns aspectos sazonais de determinadas populações de anuros (BERTOLUCI e RODRIGUES, 2002; ROSSA-FERES *et al.*, 2005; CANELAS e BERTOLUCI, 2007; ARAUJO *et al.*, 2009; SANTANA *et al.*, 2010), mas ainda se carece de estudos refinados acerca da taxonomia e morfologia das espécies, além da ecologia de populações ocorrentes (CONDEZ *et al.*, 2009; SANTANA *et al.*, 2015).

No contexto geográfico e paisagístico descrito anteriormente, somado ao processo de implantação de usinas hidrelétricas, a herpetofauna se destaca como grupo altamente suscetível aos impactos relacionados à instalação e à operação de empreendimentos deste tipo. Assim, o monitoramento de táxons associados a este grupo se faz necessário no âmbito do Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna Terrestre e Semiaquática como medida preventiva e de monitoramento para os impactos descritos. Este programa encontra-se inserido no contexto do rito de licenciamento ambiental da Usina Hidrelétrica Baixo Iguaçu,

implantada no rio Iguaçu em uma área estratégica para a conservação, adjacente ao Parque Nacional do Iguaçu, nos municípios de Capitão Leônidas Marques e Capanema, Paraná.

Assim, o presente capítulo expõe os resultados obtidos para o grupo da herpetofauna durante as duas campanhas semestrais de campo em sua fase 4, porém com dados compilados de 19 campanhas das fases anteriores, nas áreas amostrais definidas, objetivando inventariar e monitorar a herpetofauna ocorrente por meio dos métodos de amostragem específicos.

4.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar as espécies de anfíbios e répteis presentes nas Áreas de Influência do empreendimento em questão em uma perspectiva sazonal;
- Monitorar a ocorrência das espécies de anfíbios e répteis nos sítios de amostragem definidos para a Área de Influência do empreendimento, comparando riqueza, abundância e diversidade;
- Identificar possíveis impactos e alterações em composição e riqueza das espécies de anfíbios e répteis ao longo do período de operação da UHE Baixo Iguaçu;
- Identificar e avaliar a distribuição potencial do anfíbio *Limnomedusa macroglossa* nas Áreas de Influência do empreendimento.

4.2.3. MATERIAL E MÉTODOS

Os dados primários foram obtidos a partir das campanhas executadas nas mesmas áreas amostrais ao longo das fases 1 (CONSÓRCIO BAIXO IGUAÇU/BIOTA, 2015), 2 (CONSÓRCIO BAIXO IGUAÇU/RESILIÊNCIA, 2019) e 3 (CONSÓRCIO BAIXO IGUAÇU/DOSSEL AMBIENTAL, 2021). Para as fases 1, 2 e 3, realizadas em momento anterior à instalação, ao enchimento, e após o enchimento do reservatório respectivamente, foram considerados apenas os dados qualitativos. Nessas fases foram realizadas 21 campanhas de monitoramento de herpetofauna.

4.2.3.1. Descrição das Atividades

Para a Fase 4 do monitoramento, a 1ª campanha foi realizada do dia 08 ao dia 12 de janeiro de 2022 e a 2ª campanha foi realizada de 04 a 12 de agosto de 2022. Foram aplicados os métodos de *pitfall* e busca ativa, conforme descritos abaixo.

4.2.3.2. Área de Estudo

As **Foto 22** à **Foto 29** ilustram os aspectos fisionômicos de cada sítio amostral.



Foto 22 - Aspecto do sítio amostral S1.



Foto 23 - Aspecto do sítio amostral S4.

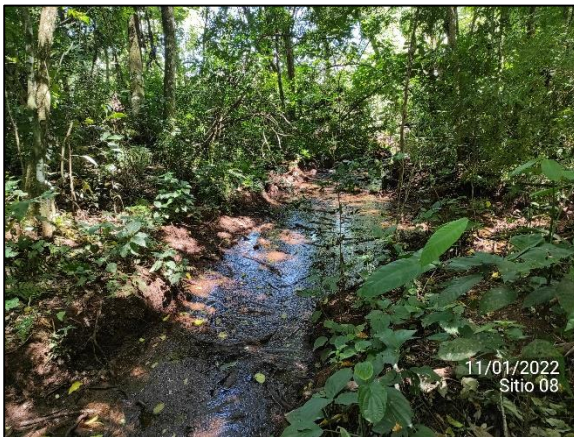


Foto 24 - Aspecto do sítio amostral S8



Foto 25 - Aspecto do sítio amostral S10



Foto 26 - Aspecto do sítio amostral S11.

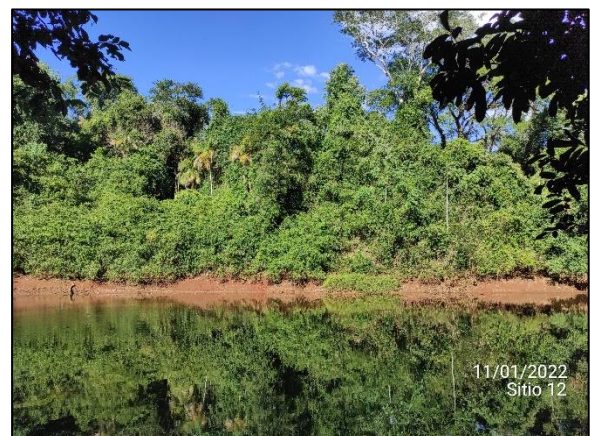


Foto 27 - Aspecto do sítio amostral S12



Foto 28 - Aspecto do local de amostragem do Corredor da Biodiversidade.



Foto 29 - Aspecto do local de amostragem exclusivo para *Limnomedusa macroglossa*.

4.2.3.3. Delineamento Amostral

Os anfíbios e répteis foram amostrados pelas diferentes técnicas de amostragens descritas a seguir. Esses métodos se provaram eficientes na coleta de dados em longo prazo, fornecendo panoramas concisos de variações temporais de comunidades estudadas (HEYER *et al.*, 1994), permitindo, assim, a inferência das flutuações com os marcos construtivos do empreendimento.

Busca Ativa Limitada por Distância (BALD)

Em cada um dos sítios amostrais foi estabelecido um transecto de 1 km, onde foi empregado o método de procura ativa. A execução do método consistiu em uma dupla percorrer este transecto em procura ativa por anfíbios e répteis em todos os microambientes disponíveis, isto é, folhiço, vegetação arbustiva, troncos caídos, bromélias e vegetação arbórea. As procuras foram efetuadas em dois períodos distintos: diurno (entre 07:00 e 08:00), com o intuito de registrar principalmente espécies de répteis helióforas e ativas durante o dia. No período noturno (entre 18:00 e 19:00), a mesma área foi estudada objetivando o registro de espécies de répteis de hábitos crepusculares ou noturnos, assim como anfíbios, principalmente (CRUMP e SCOTT, 1994; JAEGER e INGER, 1994).

Desta forma, cada sítio amostral foi estudado por um dia, totalizando um esforço amostral de 4 horas*homem por sítio (2 observadores*1 hora*2 transecções). Por campanha, o esforço realizado somou 32 horas*homem (2 observadores*1 hora*2 transecções*8 sítios amostrais).

Busca por Sítios Reprodutivos (BSR)

De forma complementar, dentro dos limites de cada um dos sítios amostrais, foi conduzida a amostragem em ambientes reprodutivos. Este método consiste na procura ativa por anfíbios e répteis em ambientes reprodutivos, como riachos, poças e lagoas. Ainda, dados sobre os ambientes e as espécies que os habitam foram tomados durante as buscas. A execução deste método objetiva registrar principalmente espécies de anfíbios com hábitos aquáticos e semiaquáticos, como os anuros *Limnomedusa macroglossa* e *Crossodactylus schmidti*, nas áreas sob influência do empreendimento e que, por fatores causais e limitações ecológicas, podem não ser encontradas ao longo das transecções limitadas por distância.

O método foi conduzido em ambientes favoráveis ao encontro de espécimes destes grupos, preferencialmente após a execução do método de transecção no período noturno (das 20:00 às 21:00). A busca foi concentrada em um ou mais ambientes reprodutivos, de acordo com sua disponibilidade no sítio amostral estudado. Assim, foi aplicado um esforço amostral de 2 horas*homem de busca em ambientes reprodutivos por sítio amostral (2 observadores*1 hora) e, por campanha, um de 16 horas*homem (2 observadores*1 hora*8 sítios amostrais).

Armadilhas de Intercepção e Queda - AIQ (*pitfall traps*)

Em cada um dos sítios de amostragem, foi instalado um conjunto de cinco baldes de 60 litros dispostos em “Y”, interligados por cerca-guia de 10 m entre os baldes, que é confeccionada com lona de 60 cm de altura (CECHIN e MARTINS, 2000; **Foto 30** à **Foto 35**, registros da 2ª campanha). Ao longo da campanha, os sistemas permaneceram abertos por quatro noites consecutivas, totalizando, assim, 20 baldes*noite (5 baldes*4 noites) por sítio amostral. Por campanha, o esforço acumulado foi de 120 baldes*noite (5 baldes*4 noites*6 sítios amostrais). É importante destacar que no Corredor da Biodiversidade, não foi possível instalar esses sistemas por causa das condições do ambiente, que danificariam todo o equipamento. Estas condições foram: presença de gado doméstico na área, solo exposto e pedregoso.



Foto 30 - Pitfall traps instaladas no sítio amostral S1. Fonte: Atila Ferregueti, Agosto de 2022.



Foto 31 - Pitfall traps instaladas no sítio amostral S4. Fonte: Atila Ferregueti, Agosto de 2022.



Foto 32 - Pitfall traps instaladas no sítio amostral S8. Fonte: Atila Ferregueti, Agosto de 2022.

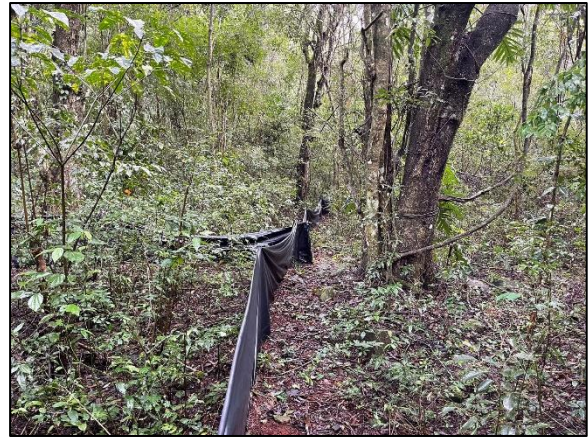


Foto 33 - Pitfall traps instaladas no sítio amostral S10. Fonte: Atila Ferregueti, Agosto de 2022.



Foto 34 - Pitfall traps instaladas no sítio amostral S11. Fonte: Atila Ferregueti, Agosto de 2022.



Foto 35 - Pitfall traps instaladas no sítio amostral S12. Fonte: Atila Ferregueti, Agosto de 2022.

Encontros Ocasionais

Registros de animais deslocando-se em estradas e acessos vicinais foram contabilizados durante os deslocamentos entre os sítios de amostragem e no entorno imediato (*i.e.*, cerca de 1 km). Registros feitos por meio deste método qualitativo foram contabilizados apenas para incremento de riqueza.

Sempre que possível, os exemplares capturados da herpetofauna foram registrados por meio de fotografias com máquina digital. Os anuros e répteis capturados foram mensurados com auxílio de paquímetro digital ou régua flexível e suas massas aferidas com auxílio de diferentes modelos de dinamômetro analógico tipo Pesola®, com precisão de 0,1 a 10 g (HEYER et al., 1994). A marcação dos indivíduos capturados foi realizada por meio de implante visível de elastomérico fluorescente (VIFE) (GRANT, 2008) (**Foto 36**). A cada campanha, uma cor vem sendo atribuída à marcação, permitindo o reconhecimento dos indivíduos em caso de recaptura. Foram aplicadas marcações na parte interna do membro inferior direito ou esquerdo, a saber:

1. 1ª campanha – fase 1 – cor azul, coxa direita;
2. 2ª campanha – fase 1 – cor vermelha, coxa direita;
3. 3ª campanha – fase 1 – cor amarela, coxa direita;
4. 4ª campanha – fase 1 – cor rosa, coxa direita;
5. 5ª campanha – fase 1 – não houve captura;
6. 6ª campanha – fase 1 – cor laranja, coxa direita;
7. 7ª campanha – fase 1 – não houve captura;
8. 8ª campanha fase 1 cor rosa, coxa esquerda
9. 1ª campanha – fase 2 – cor azul, coxa esquerda;
10. 2ª campanha – fase 2 – cor laranja, coxa esquerda;

11. 3ª campanha – fase 2 – cor rosa, coxa esquerda;
12. 4ª campanha – fase 2 – cor vermelha, coxa esquerda;
13. 5ª campanha – fase 2 – cor laranja, coxa esquerda;
14. 1ª campanha – fase 3 – cor azul, antebraço direito;
15. 2ª campanha – fase 3 – cor verde, antebraço direito;
16. 3ª campanha – fase 3 – cor roxa, antebraço direito;
17. 4ª campanha – fase 3 – cor laranja, antebraço direito;
18. 5ª campanha – fase 3 – cor azul, coxa esquerda;
19. 6ª campanha – fase 3 – cor azul, coxa esquerda;
20. 1ª campanha – fase 4 – cor laranja, coxa direita;
21. 2ª campanha – fase 4 – cor laranja, coxa esquerda.



Foto 36 - Marcação de anuro durante a 2ª campanha de monitoramento de herpetofauna da Fase 4, na área de influência da UHE Baixo Iguaçu.
Fonte: Atila Ferregueti, Agosto de 2022.

Análise dos Dados

Os graus de ameaça das espécies foram consultados em bases oficiais de diferentes níveis. Em nível global, foi consultada a listagem de espécies ameaçadas na Lista Vermelha da *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN, 2022). Para a listagem de espécies ameaçadas em âmbito nacional, foi consultada a listagem elaborada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, instrumentalizada na PORTARIA MMA Nº 148, DE 7 DE JUNHO DE 2022 (MMA, 2022). Em nível estadual foi consultada a publicação Fauna do Paraná em Extinção (IAP, 2007).

Endemismos foram considerados quando os táxons apresentaram registros geográficos restritos à Mata Atlântica *stricto sensu*; não foram considerados quando apresentaram ocorrência em ecótonos, enclaves ou áreas de transição com outro bioma. Para tal, foi realizada extensa consulta a bibliografia específica constante em literatura científica e/ou livros e guias de campo cujas informações biogeográficas das espécies estivessem disponíveis (p. ex., HADDAD *et al.*, 2013). Hábitos e dados sobre a biologia e o comportamento das espécies foram extraídos de IZECKSOHN e CARVALHO-E-SILVA (2001), MARQUES *et al.* (2001) e HADDAD *et al.* (2013).

A nomenclatura científica seguiu FROST (2021) para anfíbios e COSTA e BÉRNILS (2018) para os répteis. Nomes vernaculares e comuns foram extraídos em sua maioria de observações empíricas ou guias de campo (p. ex., IZECKSOHN e CARVALHO-E-SILVA, 2001; MARQUES *et al.*, 2001; HADDAD *et al.*, 2013).

Os resultados foram agrupados por sítio e para gerar estimativas de abundância, riqueza, diversidade, equitabilidade e dominância, que foram utilizados para a comparação entre as áreas de estudo.

A abundância foi contabilizada após cada animal ter sido avistado ou capturado, permitindo a identificação ao menor nível taxonômico possível. A partir destes valores foi criada matriz de abundância de espécies. Os valores para cada espécie em cada sítio ou região amostral foram tratados como somatório por método de coleta de forma absoluta (indivíduos/região amostral) ou relativa (indivíduo/hora-homem; indivíduos/balde).

Para avaliar de forma cumulativa a eficiência das metodologias empregadas, foi construída uma curva de rarefação a partir de 1.000 aleatorizações de matriz de abundância de espécies

(KREBS, 1999), considerando o somatório de dados obtidos por meio de métodos padronizados. Nessa análise, cada dia de amostragem em cada sítio foi considerado como unidade. A riqueza de espécies foi estimada por meio da extrapolação das curvas, utilizando o índice Jackknife1 como estimador, também com 1.000 aleatorizações da matriz de abundância acumulada, baseando-se em um intervalo de confiança de 95%. Esta análise foi conduzida no programa EstimateS 9 (COLWELL et al., 2012).

Para o cálculo da diversidade para cada região amostral, a partir de matriz de abundância de espécies, empregou-se o índice de Shannon-Wiener (H'), com o auxílio do programa DivEs 3.0 (RODRIGUES, 2015). Este índice tem vantagem sobre os demais corriqueiramente utilizados em estudos de comunidades por ser apropriado para amostras aleatórias de espécies (RICKLEFS, 1996). Entretanto, atribui peso igual a espécies abundantes e raras na amostra (MAGURRAN, 1988).

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

A dominância de Simpson (D_s) (SIMPSON, 1948) foi calculada com o uso de matriz de abundância de espécies, com o intuito de compreender qual a probabilidade de dois indivíduos, selecionados ao acaso na amostra, pertencerem à mesma espécie.

O grau de similaridade das biotas ocorrentes nos sítios estudados foi comparado por meio do método não paramétrico (*non-parametric multidimensional scaling* – NMDS). NMDS é uma ferramenta por meio da qual pode-se obter estimativas quantitativas da similaridade entre os grupos de itens (HOUT et al., 2013). Este método resulta em uma representação visual na forma de gráfico dos índices de similaridade obtidos (HARPER, 1999; HAMMER et al., 2001; HAMMER e HARPER, 2006). Para tal, foi compilada matriz contendo dados sobre abundância e riqueza dos táxons registrados em campo, classificada de acordo com a fitofisionomia e a unidade amostral. A análise foi conduzida no programa PAST 3.0 utilizando o método de Bray-Curtis (HAMMER e HARPER, 2006).

4.2.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a 1ª campanha de monitoramento da herpetofauna, e direcionada para os anuros *Limnomedusa macroglossa* e *Crossodactylus schmidti*, realizada em janeiro de 2022 nas Áreas de Influência da UHE Baixo Iguaçu, foram obtidos 55 registros de nove espécies nativas, distribuídas em sete anfíbios (n = 52) e dois répteis (n = 3).

Na 2ª campanha, realizada em agosto de 2022, foram 79 registros de 19 espécies nativas, distribuídas em 13 anfíbios (n = 68) e seis répteis (n = 9). É importante destacar que durante a realização desta 2ª campanha de monitoramento, tiveram fortes chuvas, impossibilitando o registro fotográfico de grande parte das espécies, para fins ilustrativos do relatório, portanto, para ilustrar algumas espécies foram utilizadas imagens de outras fontes. Adicionalmente, a maioria dos registros foram realizados através de vocalização. A utilização de algumas imagens de outras fontes para ilustrar, é algo exclusivo do monitoramento da herpetofauna.

De forma consolidada (fases 1, 2, 3 e 4), considerando os registros ocasionais, há relato de campo para 27 espécies de anfíbios, todos anuros, pertencentes a oito famílias distintas, com predomínio de Hylidae e Leptodactylidae. Já para os répteis, há registros de 21 espécies, sendo 17 espécies de serpentes distribuídas em cinco famílias, três espécies de lagartos pertencentes a três famílias distintas, uma espécie de crocodiliano pertencente à família Alligatoridae e uma espécie de cágado pertencente à família Chelidae. Ver **Quadro 8** para a listagem completa de espécies registradas.

Em comunidades neotropicais há franca predominância de hilídeos nas composições da herpetofauna (CRUMP, 1974). Membros pertencentes a esta família, em especial os gêneros *Boana*, *Scinax* e *Dendropsophus*, apresentam discos adesivos e adaptações nas musculaturas das palmas e plantas dos pés para escalada (FAIVOVICH et al., 2005). Tais adaptações permitem que espécies colonizem o estrato vertical de forma a evitar a sobreposição de nichos, explorando uma diversidade maior de ambientes do que anfíbios que ocupam apenas o estrato horizontal, permitindo, assim, a ocorrência de um número maior de espécies em uma área menor (POMBAL, 1994). Este padrão é confirmado para FES do sul do Brasil, onde hilídeos representam entre 30 e 60% do total de espécies registradas (ALVAREZ et al., 1995; BERNARDE e MACHADO, 2000; MIKICH e OLIVEIRA, 2003; CONTE et al., 2009; AFFONSO e DELARIVA, 2012; FILHO et al., 2015; FILHO e OLIVEIRA, 2015; CONSÓRCIO BAIXO IGUAÇU/BIOTA, 2015; NAZARETTI, 2016; CONSÓRCIO BAIXO IGUAÇU/DOSSEL, 2021). No presente estudo, para as Fases 1, 2, 3 e 4, este padrão é recuperado. Os registros de Hylidae permearam cerca de 45 a 50% do total de espécies

registradas e foram realizadas principalmente por meio de transecções visuais em ambientes reprodutivos, como lagoas e poças temporárias, lançando mão do uso do estrato vertical, principalmente.

Métodos visuais favorecem o encontro dessas espécies em campo, ao passo que aquelas habitantes do folhiço e terrícolas, que tendem a apresentar comportamentos mais secretivos, são menos amostradas (HEYER et al., 1994). Dessa forma, estas espécies dificilmente são capturadas por meio de armadilhas de interceptação e queda ou outros métodos passivos de captura (MARTINS et al., 2012). Pontes et al. (2011) sinalizam que, na Mata Atlântica, as espécies mais frequentemente capturadas por meio desses sistemas pertencem às famílias Leptodactylidae, Microhylidae e Bufonidae. Os estudos conduzidos em fragmentos de FES no oeste paranaense são escassos e os que fizeram uso destas armadilhas relatam a ocorrência mais frequente de espécies de Leptodactylidae e Bufonidae (FILHO et al., 2015; FILHO e OLIVEIRA, 2015; CONSÓRCIO BAIXO IGUAÇU/BIOTA, 2015). Ainda, no que tange aos répteis, esses sistemas desempenham importantes funções no registro de espécies das famílias Gymnophthalmidae e Sphaerodactylidae (FILHO et al., 2015; FILHO e OLIVEIRA, 2015). Corroborando a afirmação levantada, ao longo das amostragens nas Fases 1, 2, 3 e 4, houve registros preponderantes de anuros das famílias Leptodactylidae, Bufonidae, Odontophrynidae e Ranidae; entretanto, até o momento, não foram registradas guildas terrícolas e fossoriais de lacertílios.

No que tange à diversidade geral calculada com o somatório de registros das duas campanhas realizadas na Fase 4, registra-se o valor de $H' = 2,42$. Em um aspecto geral, o índice de diversidade pode ser considerado mediano (MAGURRAN, 1988). Este valor sugere uma biota composta por espécies majoritariamente generalistas, porém, pontuada por espécies ambientalmente exigentes (MAGURRAN, 1988; RICKLEFS, 1996). Apesar de pouco diversa, a comunidade de anfíbios e répteis registrada no local apresentou relativa equidade em relação à distribuição da abundância entre os táxons registrados, obtendo valores calculados de dominância de $D_s = 0,112$ e equidade $J = 0,754$.

Quadro 8 - Lista das espécies da herpetofauna registradas por dados primários para a área de influência da UHE Baixo Iguaçu, Paraná.

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	CAMPANHA	SÍTIO DE REGISTRO	FITOFISIONOMIA	MÉTODO DE AMOSTRAGEM	IUCN	MMA	IAP	CITES	CARACTERÍSTICA
Amphibia										
Anura										
Bufoidea										
<i>Rhinella abei</i>	sapo-cururu	9, 10, 11, 13, 16	1, 6, 10	FES	AIQ, BALD	LC	-	-	-	AD
<i>Rhinella diptycha</i>	sapo-cururu	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	FES	AIQ, BALD, BSR, RO	LC	-	-	-	AD
<i>Rhinella ornata</i>	sapo-cururu	9, 10, 14, 15, 16, 18	1, 3, 8, 9, 11	FES	BSR	LC	-	-	-	AD
<i>Rhinella sp.</i>	sapo-cururu	8	1, 8	FES	BALD	-	-	-	-	-
Hylidae										
<i>Boana faber</i>	sapo-martelo	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 15,	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12	FES	BALD, BSR, RO	LC	-	-	-	AD

		16, 17, 18, 19, 21									
<i>Boana pulchella</i>	perereca	10	11	FES	BALD	LC	-	-	-	AD	
<i>Boana raniceps</i>	perereca	9, 10, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21	2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11	FES	BALD, BSR	LC	-	-	-	AD	
<i>Dendropsophus minutus</i>	perereca-de-ampulheta	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	FES	BALD, BSR	LC	-	-	-	AD	
<i>Dendropsophus nanus</i>	pererequinha	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	FES	BALD, BSR, RO	LC	-	-	-	AD	
<i>Dendropsophus weneri</i>	pererequinha	12	3	FES	BALD	LC	-	-	-	AD	
<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca-de-banheiro	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	FES	AIQ, BALD, BSR, RO	LC	-	-	-	AD	
<i>Trachycephalus typhonius</i>	perereca-grudenta	1, 9, 10, 12, 13, 15	3, 7, 8, 9, 11	FES	BALD, BSR	LC	-	-	-	AD	
<i>Aplastodiscus perviridis</i>	perereca-flautinha	7, 8	8, 9	FES	BALD	LC	-	-	-	AD	

Hylodidae										
<i>Crossodactylus schmidti</i>	rã-de-riacho	12, 13, 20	04, 10, 12	FES	BALD	NT	-	-	-	MA, RR
Leptodactylidae										
<i>Leptodactylus elenae</i>	rã-de-bigodes	13, 16, 19	8, 10, 11, 12	FES	BALD, BSR	LC	-	-	-	AD
<i>Leptodactylus fuscus</i>	rã-assobiadeira	1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	FES	AIQ, BALD, BSR, RO	LC	-	-	-	AD
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	rã-pimenta	6, 9	1, 5	FES	BALD	LC	-	-	-	AD
<i>Leptodactylus latrans</i>	rã-manteiga	7, 10, 13, 15, 16, 19, 21	2, 3, 5, 8, 11, 12	FES	AIQ, BALD, BSR	LC	-	-	-	AD
<i>Leptodactylus mystacinus</i>	rã-de-bigodes	1, 2, 4, 6, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	FES	AIQ, BALD, BSR	LC	-	-	-	AD
<i>Leptodactylus podicipinus</i>	rã-goteira	10	9, 10 11	FES	AIQ, BALD	LC	-	-	-	AD
<i>Physalaemus cuvieri</i>	rã-cachorro	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	FES	AIQ, BALD, BSR, RO	LC	-	-	-	AD
<i>Leptodactylus cf. latrans</i>	rã-manteiga	1, 2, 3, 4, 5, 21	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	FES	AIQ, BALD, RO	LC	-	-	-	AD

<i>Physalaemus centralis</i>	rã-chorona	6	4, 5	FES	BALD	LC	-	-	-	AD	
Microhylidae											
<i>Elachistocleis bicolor</i>	sapo-guarda	1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 14, 15, 16, 18, 19	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	FES	AIQ, BALD, BSR, RO	LC	-	-	-	AD	
Odontophrynidae											
<i>Odontophrynus americanus</i>	sapo-boi	1, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	FES	AIQ, BALD, BSR	LC	-	-	-	AD	
Ranidae											
<i>Lithobates catesbeianus</i>	rã-touro	1, 3, 5, 7, 9, 10, 13, 15, 16, 17, 21	1, 2, 6, 7, 9, 10, 11	FES	AIQ, BALD, BSR, RO	LC	-	-	-	EX	
Reptilia											
Crocodylia											
Alligatoridae											
<i>Caiman latirostris</i>	jacaré-de-papo-amarelo	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 21	-	FES	RO	-	-	-	I	AD, CI	
Squamata											
Anomalepididae											
<i>Liotyphlops beui</i>	cobra-fio	9, 10, 13, 14, 18, 21	2, 6, 7, 10	FES	BALD, BSR, RO	-	-	-	-	AD	
Colubridae											
<i>Spilotes pullatus</i>	caninana	1, 10, 19, 21	7, 12	FES	BALD, RO	-	-	-	-	AD	

Dipsadidae										
<i>Dipsas alternans</i>	papa-lesma	10	-	FES	RO	-	-	-	-	AD
<i>Dipsas indica</i>	papa-lesma	13	-	FES	RO	-	-	-	-	AD
<i>Dipsas mikanii</i>	papa-lesma	9, 10, 16	6	FES	BALD, RO	-	-	-	-	AD
<i>Erythrolamprus poecylogyrus</i>	limpa-campo	5, 10, 15, 16	3	FES	BSR	-	-	-	-	AD
<i>Erythrolamprus reginae</i>	cobra-verde	11, 12, 16, 17	2, 4	FES	AIQ, BALD, BSR, RO	-	-	-	-	AD
<i>Helicops infrataeniatus</i>	cobra-d'água	10, 15, 16, 17	11	FES	BSR, RO	-	-	-	-	AD
<i>Leptophis ahaetulla</i>	cobra-cipó	2, 3, 10	11	FES	BALD, RO	-	-	-	-	AD
<i>Oxyrhopus guibei</i>	falsa-coral	10	-	FES	RO	-	-	-	-	AD
<i>Philodryas olfersii</i>	cobra-cipó	2, 3	11	FES	BALD, RO	-	-	-	-	AD
<i>Thamnodynastes strigatus</i>	boipeva	16	11	FES	BSR	-	-	-	-	AD
Elapidae										
<i>Micrurus altirostris</i>	coral-verdadeira	6, 9, 12, 18, 21	8, 9, 10	FES	BALD, RO	-	-	-	-	AD
<i>Micrurus coralinus</i>	coral-verdadeira	12	5	FES	RO	-	-	-	-	AD
Gekkonidae										
<i>Hemidactylus mabouia</i>	lagartixa-doméstica	1, 6, 7, 19, 21	3, 5, 6, 7	FES	BALD, RO	-	-	-	-	EX
Mabuyidae										
<i>Notomabuyia frenata</i>	bribe	17	10	FES	AIQ	-	-	-	-	AD
Teiidae										
<i>Salvator merianae</i>	teiú	2, 3, 5, 6, 7, 10, 12, 13, 15, 16, 18, 20, 21	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	FES	BALD, RO	-	-	-	II	AD, CI
<i>Tupinambis teguixim</i>	teiú	12	2	FES	RO	-	-	-	II	AD, CI

Viperidae											
<i>Crotalus durissus</i>	cascavel	10, 12, 13, 15, 16, 17, 20,21	1, 2, 11, 12	FES	BALD, RO	-	-	-	-	AD	
Testudines											
Chelidae											
<i>Phrynops williamsi</i>	cágado-pescoço-de-cobra	3, 6, 7	3, 4, 11	FES	BALD	VU	-	VU	-	AD, RR	

Legenda: Método: EO – Encontro Ocasional, BALD – Busca Ativa Limitada por Distância, e AIQ – Armadilhas de Interceptação e Queda. *Status* de conservação: NT – Quase Ameaçada, LC – Pouco Preocupante. End. (Endemismo): MA – Mata Atlântica. *Status* de conservação: IAP (2004) - estadual, ICMBIO (2022) – nacional, IUCN (2022) – internacional.

4.2.4.1. Suficiência amostral – curva do coletor (curva de rarefação) e riqueza estimada

Com base na matriz de abundância obtida por meio dos esforços amostrais empreendidos nas áreas de estudo ao longo da Fase 4, pode-se observar assíntota da curva, indicando que os resultados de campo se aproximam do esperado para a região por meio dos métodos aplicados. Apesar de o estimador não paramétrico aplicado na análise (Jackknife 1) sugerir um número de espécies acima do registrado em campo, o total de espécies registradas se insere dentro do erro padrão na análise. Por meio dos métodos padronizados aplicados, obteve-se um sucesso amostral de 23 espécies registradas em campo, ao passo que o estimador sugere a ocorrência de 21 a 25 espécies na região (**Gráfico 9**).

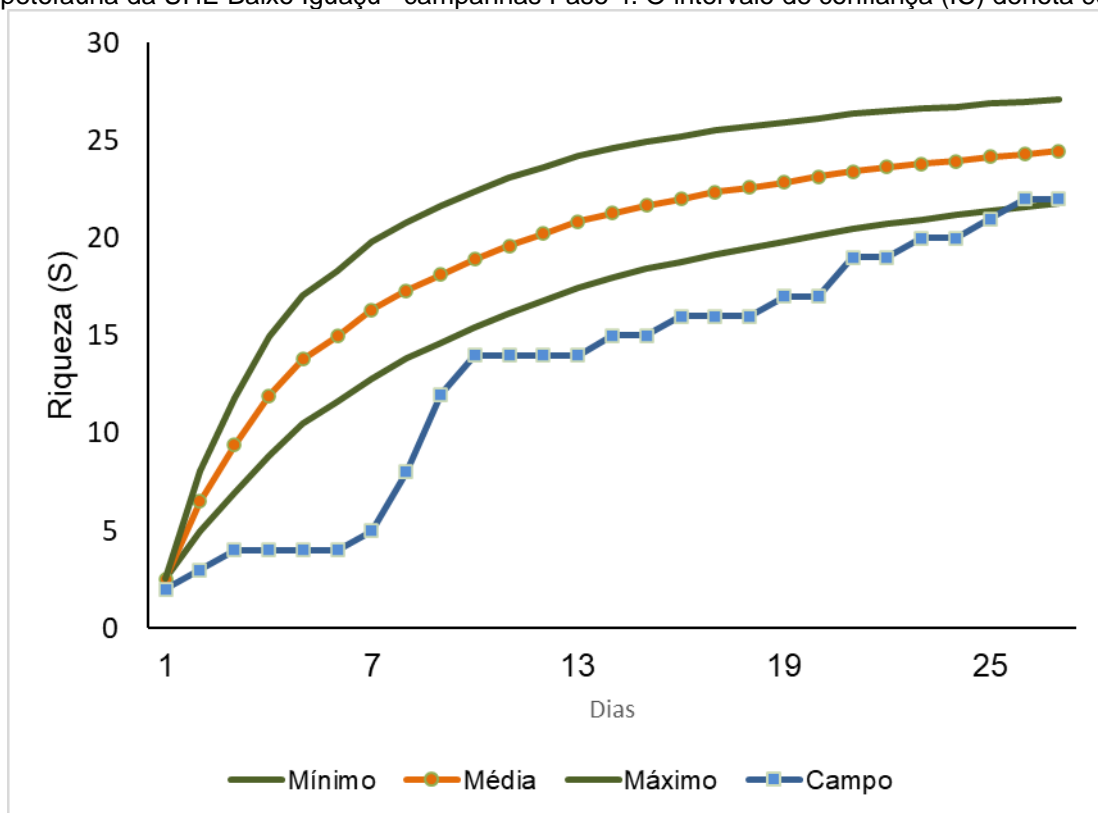
A representatividade dos registros pode ser considerada reduzida, sendo cerca de 20% apenas do esperado, quando considerados todos os registros de espécies obtidos por meio de estudos mais abrangentes para FES do estado do Paraná (ALVAREZ et al., 1995; BERNARDE e MACHADO, 2000; MIKICH e OLIVEIRA, 2003; CONTE et al., 2009; AFFONSO e DELARIVA, 2012; FILHO et al., 2015; FILHO e OLIVEIRA, 2015; NAZARETTI, 2016).

Em um contexto local, os resultados obtidos ao longo de oito campanhas sazonais na fase 1, com amostragem semelhante e em pontos similares ao estudo, culminaram no registro de 27 espécies em campo no período pré-instalação, ao passo que as cinco primeiras campanhas da fase 2 registraram 35 espécies ao total (CONSÓRCIO BAIXO IGUAÇU/BIOTA, 2015; CONSÓRCIO BAIXO IGUAÇU/RESILIÊNCIA, 2019). Para a fase 3, nas seis campanhas executadas, observou-se a ocorrência de 25 espécies (CONSÓRCIO BAIXO IGUAÇU/DOSSEL, 2021). A Fase 4 até o momento com apenas duas campanhas, registrou cerca de 60% das espécies com ocorrência conhecida no histórico do monitoramento. Com a continuidade do monitoramento e o avanço ao longo das estações sazonais, o número de espécies registradas na fase 4 tende a se aproximar mais do registrado nas fases anteriores, recuperando, assim, valores semelhantes até o momento.

Ainda assim, quando analisados qualitativamente, os resultados de campo observados se mostraram eficientes no registro de espécies generalistas e comuns ao longo do monitoramento previamente conduzido, apresentando equivalência entre táxons superior à observada previamente (CONSÓRCIO BAIXO IGUAÇU/BIOTA, 2015; CONSÓRCIO BAIXO IGUAÇU/RESILIÊNCIA, 2019; CONSÓRCIO BAIXO IGUAÇU/DOSSEL, 2021). Considerando as fases anteriores, há destaque ainda para registros ocasionais de espécies realizados na

fase 1 (pré-instalação) que representaram importante contingente do total de espécies contabilizadas para a região. Esses registros se deram oportunamente e contabilizaram um total expressivo em função do tempo de esforço aplicado na região, favorecendo tais encontros fortuitos.

Gráfico 9 - Curva de rarefação (Jackknife 1) e acumulação de espécies de herpetofauna para o método de busca ativa limitada por distância (BALD) + busca em sítios reprodutivos (BSR) + armadilhas de interceptação e queda (AIQ) realizado ao longo das campanhas de monitoramento da herpetofauna da UHE Baixo Iguaçu –campanhas Fase 4. O intervalo de confiança (IC) denota 95%.



4.2.4.2. Similaridade entre os sítios de amostragem

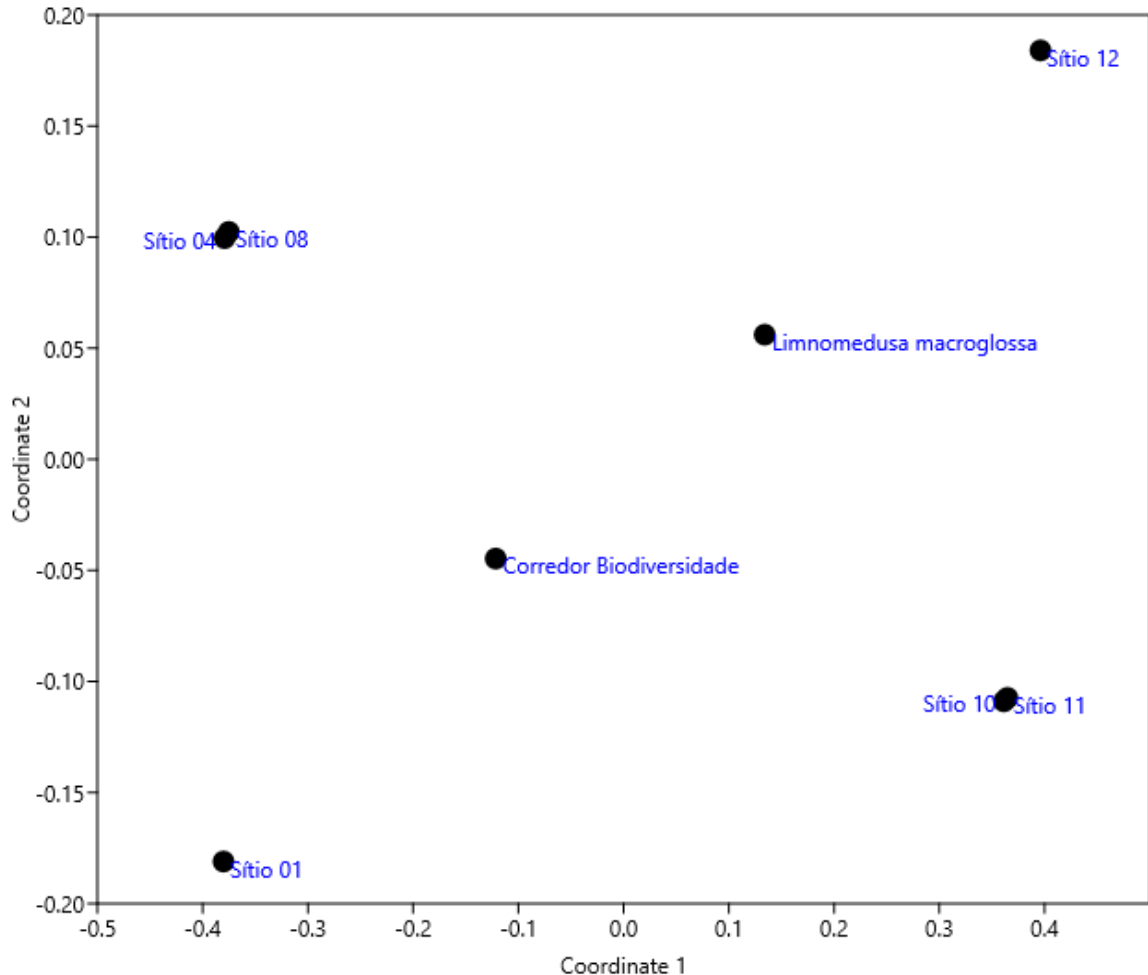
Quando os resultados obtidos durante a fase 3 foram submetidos à análise de agrupamento NMDS, notou-se que a maior parte dos sítios estudados não apresenta uma herpetofauna distinta, assemelhando-se muito em sua composição geral, com a maior parte dos agrupados em uma nuvem no plano cartesiano de forma próxima, exceto os pontos S12, Corredor da Biodiversidade e o sítio amostral para amostragem da *Limnomedusa macroglossa* (**Gráfico**

10). O grande domínio na paisagem de algumas poucas espécies adaptadas a esses ambientes parcialmente degradados, como *Scinax fuscovarius*, *Physalaemus cuvieri*, *Dendropsophus nanus* e *D. minutus*, registradas na maior parte dos sítios, pode ter contribuído para tal fato.

Contextualizando a biota registrada e sua exclusividade perante os potenciais impactos do empreendimento, entende-se que, de maneira geral, há uma homogeneidade muito grande na composição local da herpetofauna, de forma que a maior parte das espécies registradas é observada em abundância semelhante nos sítios estudados. Muito pontualmente, alguns sítios com menor abundância registrada diferem em razão de registros fortuitos de répteis ou mesmo de anuros acentuando ligeiramente a dissimilaridade.

Dessa forma, com o processo de enchimento e operação do reservatório, espera-se que a biota impactada representada nas amostras dos sítios estudados seja composta principalmente por espécies bem distribuídas e abundantes localmente, com destaque apenas para o sítio S12, que, potencialmente, apresenta uma biota com diferença na composição e equivalência dos táxons registrados.

Gráfico 10 - Gráfico de similaridade (nMDS) da herpetofauna entre os sítios amostrais (S) estudados ao longo das campanhas de monitoramento de herpetofauna na UHE Baixo Iguaçu. Coordinate 1 e Coordinate 2 referem-se aos resíduos da análise de regressão plotados no gráfico que foram responsáveis por 92,3% da variação obtida na análise. Estresse: 0,214.



4.2.4.3. Comparação entre campanhas

Ao longo de toda a fase 1, registrou-se um total de 27 espécies, sendo 18 espécies de anuros e nove répteis. Por meio dos métodos padronizados de campo, considerando a fase 2 pré-enchimento, ao longo da 1ª campanha, obteve-se o registro de 16 táxons pertencentes à herpetofauna associados aos fragmentos estudados. Deste total, 14 foram anuros, distribuídos em seis famílias distintas, sendo Hylidae a mais representativa, com seis espécies associadas, seguida de Leptodactylidae, com um total de quatro espécies. As demais famílias foram menos presentes e totalizaram apenas uma espécie cada. O grupo dos répteis

contribuiu apenas com duas espécies para listagem geral, todas serpentes, sendo uma pertencente à família Dipsadidae (*Dipsas mikani*) e uma Elapidae (*Micrurus altirostris*). Não foram registradas espécies de lagartos.

Ao longo da 2ª campanha, foram contabilizadas 13 espécies de anfíbios, todos anuros. A distribuição dos táxons se deu entre seis famílias, sendo Hylidae a mais representativa, totalizando cinco espécies registradas. Leptodactylidae contabilizou um total de três espécies registradas, seguida de Bufonidae, que contribuiu com dois táxons registrados. As famílias Odontophrynidae, Microhylidae e Ranidae contabilizaram uma espécie associada cada. Répteis registraram um total de oito espécies, todos registrados ocasionalmente, sendo sete serpentes, quatro pertencentes à família Dipsadidae, duas à família Colubridae e outra Anomalepididae, além de um lagarto teiú da família Teiidae.

Já para a 3ª campanha, registraram-se apenas sete espécies da herpetofauna, sendo seis espécies de anfíbios anuros e uma serpente. Dentre os anuros, houve registro de três espécies de Hylidae, que predominou na paisagem. Pontualmente, em termos de riqueza, as demais famílias contribuíram apenas com uma espécie cada, a saber: Odontophrynidae, Bufonidae e Leptodactylidae. O registro fortuito da cobra-verde (*Erythrolamprus reginae*) foi o único que contribuiu para o registro de répteis na campanha.

Na 4ª campanha, foram registradas 20 espécies da herpetofauna, sendo 14 espécies de anuros, quatro espécies de serpentes e duas espécies de lagartos. Com novos registros os esforços trouxeram o encontro dos anuros rãzinha-da-corredeira (*Crossodactylus schmidti*) e da pererequinha (*Dendropsophus werner*), além do registro dos répteis coral-verdadeira (*Micrurus corallinus*) e teiú (*Tupinambis teguixim*).

Na 5ª campanha registraram-se 16 espécies de anfíbios e quatro espécies de répteis, totalizando 20 espécies para a herpetofauna. Considerando os anfíbios, todos os registros realizados foram de anuros, com destaque para o registro inédito nesta fase da rã-de-bigodes (*Leptodactylus elenae*). Já para os répteis anotou-se um total de quatro espécies, sendo duas serpentes, dentre as quais uma inédita nesta fase de acompanhamento, a papa-lesma (*Dipsas indica*).

Para a 1ª campanha da fase 3, registrou-se um quantitativo módico de espécies que totalizou sete táxons distintos, sendo seis anfíbios e apenas um réptil, a serpente *Liotyphlops beui*. Não foram anotadas adendas à listagem geral e as espécies registradas puderam ser

consideradas como amplamente plásticas e com prolongamento de suas atividades, mesmo no período mais seco e frio do ano.

Na 2ª campanha da fase 3, foi registrado um total de 18 espécies da herpetofauna, sendo 14 anfíbios e quatro répteis. Estes resultados foram mais expressivos em relação à campanha anterior, pois, apesar de ainda ter sido realizada na estação seca, foram registradas temperaturas e umidade mais elevadas. Foi realizada adenda à listagem geral da cobra d'água (*Helicops infrataeniatus*).

Na 3ª campanha da fase 3, registrou-se um total de 21 espécies, resultado, possivelmente, do início da estação chuvosa. Deste total, 15 espécies foram de anfíbios anuros e seis espécies de répteis, sendo cinco serpentes e um lagarto. Na campanha atual foi realizada a adenda de uma espécie, sendo esta a serpente boipeva (*Thamnodynastes strigatus*).

Para a 4ª campanha da fase 3, foi registrado um total de 15 espécies, sendo, 11 anfíbios e quatro répteis. Ao longo desta campanha, registrou-se uma nova adenda em relação à listagem geral, a briba (*Notomabuya frenata*).

A 5ª campanha da fase 3 foi responsável pelo registro de um total de 14 espécies, sendo 12 anfíbios e dois répteis. Ao longo da campanha, registrou-se a coral-verdadeira (*Micrurus altirostris*), que ainda não havia sido registrada na fase 3.

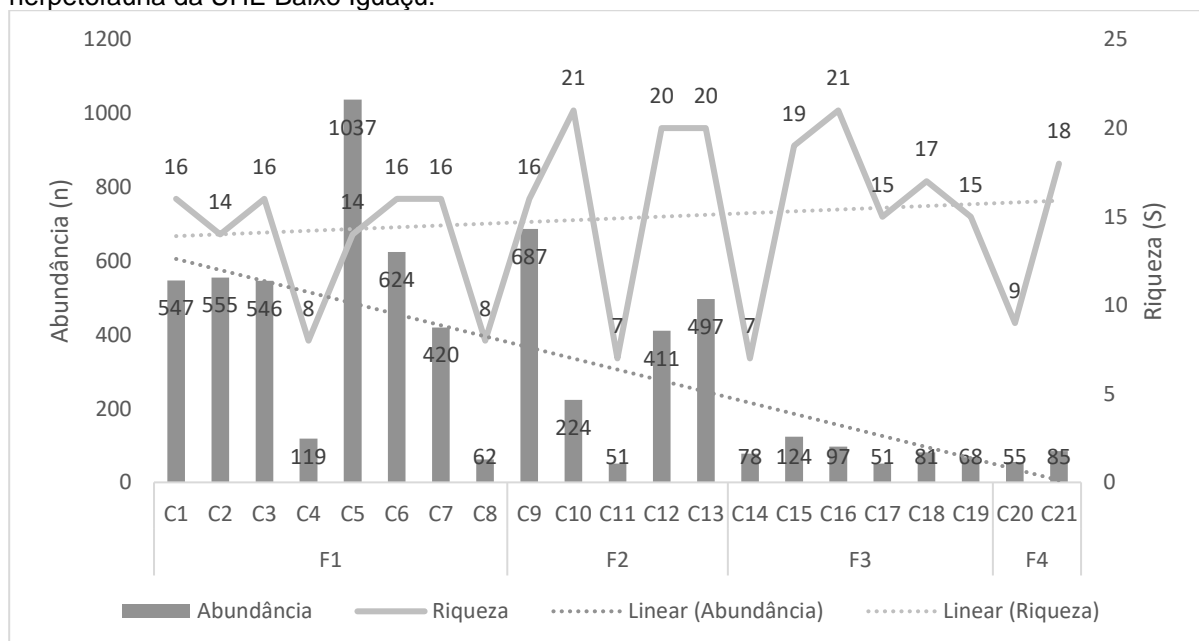
Na 6ª campanha da fase 3, registrou-se um total de 21 espécies, resultado, possivelmente, do início da estação chuvosa. Deste total, 15 espécies foram de anfíbios anuros e seis espécies de répteis, sendo cinco serpentes e um lagarto.

Para a atual fase 4, a 1ª campanha realizada em janeiro de 2022 foram obtidos 55 registros de nove espécies nativas, distribuídas em sete anfíbios (n = 52) e dois répteis (n = 3). Já para a 2ª campanha realizada em agosto de 2022 foram 76 registros de 19 espécies nativas, distribuídas em 12 anfíbios (n = 65) e seis répteis (n = 9). Desta forma, de maneira consolidada (fases 1, 2, 3 e 4), há registro de 48 espécies, sendo 27 anfíbios e 21 répteis.

Avaliando em um aspecto geral os resultados obtidos para as fases 1, 2,3 e 4, para riqueza e abundância, nota-se que há um padrão bimodal anual, com picos e vales de abundância e riqueza associados às campanhas. Apesar disto, nota-se uma tendência à redução dos valores de abundância, especialmente quando observada a fase 3 especificamente. Para a riqueza, há manutenção dos índices obtidos ao longo do tempo. Considerando os resultados obtidos desde a fase 1 (pré-enchimento) até a última campanha executada na fase 2

(enchimento), tem sido historicamente registrado um pico maior de indivíduos e de espécies nas campanhas executadas em períodos mais quentes (entre dezembro e fevereiro) e úmidos, ao passo que há um vale no período mais frio e seco (entre junho e agosto) do ano. Já para as campanhas executadas no período transicional, não se notam padrões claros; em geral apresentam-se padrões medianos, formando patamares entre os picos e vales registrados (**Gráfico 11**).

Gráfico 11 - Riqueza e abundância da herpetofauna registradas por campanhas (C) da fase 1 (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8), realizadas entre setembro/2013 e junho/2015; campanhas da fase 2 (9, 10, 11, 12, 13), realizadas entre outubro/2017 e janeiro/2019 (estação chuvosa); campanhas da fase 3 (14, 15, 16, 17, 18 e 19), e campanhas da fase 4 (20 e 21) realizada em 2022, de monitoramento da herpetofauna da UHE Baixo Iguaçu.



Estudos que avaliem a sazonalidade e a fenologia de espécies de anfíbios, em sua maioria, e em alguns para répteis, indicam que as comunidades herpetofaunísticas monitoradas na Mata Atlântica em longo prazo, em geral, apresentam tais padrões (CANELAS e BERTOLUCI, 2007; MARTINS et al., 2012; 2014). Os autores atribuem tais variações à sensibilidade que anfíbios e répteis, dada sua fisiologia ectotérmica, têm à variação climática (CANELAS e BERTOLUCI, 2007); entretanto, fatores como pluviosidade, iluminação, microvariações de vegetação, disponibilidade de alimento, além da própria inércia filogenética, podem exercer pressões para que este padrão seja seguido (WELLS, 2007; HADDAD et al., 2008; 2013).

De uma maneira ou outra, estes padrões têm sido corroborados sucessivamente para a região Neotropical e o seu acompanhamento em longo prazo pode indicar depleções em

comunidades quando relacionados a atividades antrópicas. Correlacionando esses indicadores com os principais marcos construtivos associados ao empreendimento, notou-se maior intensificação da obra ao longo das três últimas campanhas da fase 2, com enchimento parcial na 5ª campanha; ainda assim, não há indicativo de redução qualitativas da herpetofauna, apesar de haver indicativo de redução dos estoques em termos de abundância. Para as campanhas da fase 3 e 4, concluindo-se um ciclo sazonal, entende-se que os resultados em termos de abundância, principalmente, são reduzidos quando comparados aos demais períodos, ao passo que a riqueza se mantém constante. No entanto, esses indicadores devem ser avaliados com cautela, uma vez que os impactos podem levar tempo até se refletirem na forma de depleções. É comum, inclusive, que alterações de origem antrópica em ambientes conservados, em um primeiro momento, gerem um aumento significativo de riqueza e abundância, uma vez que a alteração parcial de um ambiente conservado e estável abre possibilidade para o surgimento de ambientes abertos não existentes antes, fazendo com que novas espécies não observadas ali anteriormente o colonizem (PONTES et al., 2008; 2009).

Vale menção, no entanto, que, em longo prazo, essas alterações promovem a homogeneização dos ambientes e a redução da disponibilidade de micro-habitats, tendendo a refletir uma biota igualmente homogênea e predominada por algumas poucas espécies. Somente o acompanhamento em longo prazo, contemplando as diferentes fases construtivas e, posteriormente, em sua fase de operação, quando os impactos e alterações se estabilizam, poderá indicar a validade ou refutar a hipótese de que o empreendimento resultou em alteração da comunidade herpetofaunística local.

A seguir, a sequência de fotos (**Foto 37** à **Foto 41**) apresenta alguns dos registros obtidos na 2ª campanha do Monitoramento da Herpetofauna, nas áreas de influência da UHE Baixo Iguaçu, Paraná.



Foto 37 – *Boana faber*. Fonte: Atilla Ferreguetti, Agosto de 2022.



Foto 38 – *Leptodactylus fuscus*. Fonte: Atilla Ferreguetti, Agosto de 2022.



Foto 39 - *Crotalus durissus*. Fonte: Atilla Ferreguetti, Agosto de 2022.



Foto 40 - *Scinax fuscovarius*. Fonte: Atilla Ferreguetti, Agosto de 2022.



Foto 41 - *Caiman latirostris*. Fonte: Atilla Ferreguetti, Agosto de 2022.

4.2.4.4. Endemismos

Foi registrada uma espécie endêmica para a Mata Atlântica: *Crossodactylus schmidti* (detectado no sítio amostral 04, capturado no *pitfall*). Do total de 18 espécies nativas registradas, as espécies endêmicas representam cerca de 5% dos registros. Esta proporção de espécie endêmica registrada é baixa quando levamos em consideração que a Mata Atlântica apresenta uma composição única e marcada por endemismos pontuais de espécies, em especial anuros, originados a partir de eventos vicariantes resultantes de processos edáficos e geológicos, além de microclimas formados pelas diferentes vegetações associadas (POMBAL, 1994; MARQUES *et al.*, 2001; HADDAD *et al.*, 2013). *C. schmidti* ocorre no bioma Mata Atlântica, perto de córregos permanentes e riachos de águas limpas e com fundo pedregoso, onde se reproduz (SEGALLA *et al.*, 2004). Esta espécie de anuro pode ser considerada bioindicadora de qualidade ambiental.

De fato, entre os muitos conceitos aplicáveis ao termo espécie bioindicadora, o mais usual é aquele que define uma espécie cujos hábitos e habitats sejam pouco plásticos ou que demandem alto grau de conservação ambiental (WELLS, 2007). Dessa forma, diferentes espécies de anfíbios se enquadram nesta definição. Já para os répteis, em especial os lagartos, suas demandas metabólicas e necessidades especiais de termorregulação os fazem bons bioindicadores (ZUG *et al.*, 2001).

4.2.4.5. Espécies Ameaçadas e Status de Conservação

As espécies observadas toleram certo grau de interferência antrópica e não indicaram qualidade dos ambientes onde foram registradas.

4.2.4.6. Potenciais Impactos

A espécie de lagarto *Salvator merianae* registrado em campo, conhecidos popularmente como teíu, historicamente é caçada para servir de alimento, mas recentemente vem sendo explorado para comercialização da pele. Deste insumo, são feitos acessórios, como botas (FITZGERALD, 1994). Segundo FITZGERALD (1994), apesar da grande exploração deste lagarto e sua importância econômica, ele nunca foi manejado; suas populações apenas têm sido exploradas a taxas definidas pela demanda do mercado. De fato, um dos maiores impactos para a espécie é a caça, conforme demonstrado por FERREGUETTI *et al.* (2018) em um estudo populacional na Mata Atlântica. O jacaré *Caiman latirostris*, registrado ocasionalmente também ao longo de diferentes campanhas deste programa de monitoramento, popularmente conhecido como jacaré-de-papo-amarelo, juntamente com os

demais crocodilianos, figura nos apêndices da CITES (2018) em função do comércio não compatível com os estoques naturais. Espécies de crocodilianos são frequentemente caçadas para consumo de carne e produção de artefatos a partir dos seus insumos como couro, por exemplo.

4.2.4.7. Espécies potencialmente invasoras, oportunistas ou de risco epidemiológico, incluindo as domésticas

Espécies exóticas, quando inseridas em ambientes naturais, concorrem diretamente com espécies nativas, podendo levar estas a extinção ou redução dos estoques naturais (TEIXEIRA, 2002). Ainda, dentro da temática da composição das espécies, cabe ressaltar a ocorrência da espécie exótica de lagartixa-doméstica *Hemidactylus mabouia*, registrada neste estudo por meio dos levantamentos de campo. Esta espécie apresenta área originária na África Oriental e pode ter chegado ao continente americano por meio de navios negreiros, ainda no período colonial (VANZOLINI, 1978). Em território nacional, este lagarto compete por recursos com espécies nativas cujos nichos se sobreponham (TEIXEIRA, 2002), como as pertencentes aos gêneros *Gymnodactylus*, *Hemidactylus* e *Ligodactylus*.

A espécie de rã-touro *Lithobates catesbeianus* possui distribuição original associada a toda a porção leste da América do Norte. No entanto, em função de seu interesse econômico como espécie comercial em ranários com finalidade de consumo de carne, foi introduzida em diferentes locais ao redor do globo (SANTOS-PEREIRA e ROCHA, 2015). No Brasil, esta espécie apresenta distribuição conhecida para diferentes localidades, concentrada principalmente no sul e sudeste, locais onde foram instalados os primeiros ranários, abandonados anos depois (ROCHA et al., 2011). Em ambientes naturais, esta espécie apresenta fatores que favorecem o sucesso de sua sobrevivência, como: ampla capacidade de adaptação, especialmente em ambientes úmidos como os encontrados na Mata Atlântica, ausência de predadores naturais, compete diretamente por alimento, recursos para reprodução e abrigo com espécies nativas, e, ainda, atua como predador de outras espécies nativas nas fases larval e adulta, como leptodactídeos e hilídeos, cujos hábitos e locais de reprodução se sobrepõem (SANTOSPEREIRA e ROCHA, 2015). Autores sinalizam que a invasão de espécies exóticas em ambientes naturais é a segunda maior causa de redução da biodiversidade local, após a destruição de habitats (LOWE et al., 2004; ROCHA et al., 2011).

No Paraná, *L. catesbeianus* possui ocorrência conhecida em 15 localidades, incluindo o PN Iguaçu, associada principalmente à circunvizinhança de ranários ativos ou abandonados, invadindo ambientes naturais de forma exponencial. Neste estudo, esta espécie foi registrada em diferentes campanhas ao longo de todas as fases estudadas, com registros de jovens adultos e atividade reprodutiva, indicando, assim, a manutenção de populações viáveis na região.

4.2.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos dados obtidos em campo, pode-se concluir que os resultados foram satisfatórios no sentido de apresentar uma composição de espécies mais comuns associadas aos fragmentos estudados. Entre as espécies registradas, observou-se ampla predominância de espécies plásticas e associadas às áreas abertas e bordas de fragmentos florestais. Como destaque, destoando das demais, vale menção do anuro *Crossodactylus schmidti*, registrado unicamente no sítio S08 na 1ª campanha da fase 4, cuja ocorrência é limitada a riachos límpidos e com mata ripária bem conservada.

4.2.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVAREZ, B. B.; LIONS, M. L.; AGUIRRE, R. *et al.* Herpetofauna del area de influencia del embalse de la represa Yacyreta (Argentina-Paraguay). *Facena*, v. 11, p. 57-74, 1995.

ARAUJO, C. O.; CONDEZ, T. H.; SAWAYA, R. J. S. Anuran amphibians of Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus, Southeastern Brazil, and its relationships with other assemblages in Brazil. *Biota Neotropica*, v. 9, n. 2, p. 77-98, 2009.

BERNARDE, P. S.; MACHADO, R. A. Riqueza de espécies, ambientes de reprodução e temporada de vocalização da anurofauna em Três Barras do Paraná, Brasil (Amphibia: Anura). *Cuadernos del Herpetologia*, Tucumán, v. 14, n. 2, p. 93-104, 2000.

BERTOLUCI, J.; RODRIGUES, M. T. Seasonal patterns of breeding activity of Atlantic Rainforest anurans at Boracéia, Southeastern Brazil. *Amphibia-Reptilia*, v. 23, n. 2, p. 161-168, 2002.

CANELAS, M. A.; BERTOLUCI, J. Anurans of the Serra do Caraça, southeastern Brazil: species composition and phenological patterns of calling activity. *Iheringia. Série Zoologia*, v. 97, n. 1, p. 21-26, 2007.

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

CONDEZ, T. H.; SAWAYA, R. J.; DIXO, M. Herpetofauna of the Atlantic Forest remnants of Tapiraí and Piedade region, São Paulo state, southeastern Brazil. *Biota Neotropica*, v. 9, n. 1, p. 157-185, 2009.

CONSÓRCIO IGUAÇU/BIOTA. 8º Relatório Técnico do Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre e Semiaquática e Monitoramento da Fauna Atropelada – fase pré-instalação, UHE Baixo Iguaçu, Goiânia, 2015.

CONSÓRCIO BAIXO IGUAÇU/RESILIÊNCIA. Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre e Semiaquática e Monitoramento da Fauna Atropelada (fase 2) da UHE Baixo Iguaçu. 2019.

CONSÓRCIO BAIXO IGUAÇU/DOSSEL. Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre e Semiaquática e Monitoramento da Fauna Atropelada (fase 3) da UHE Baixo Iguaçu. 2020.

COSTA, H. C.; BÉRNILS, R. S. Répteis brasileiros: lista de espécies. *Herpetologia Brasileira*, v. 3, n. 3, p. 74-84, 2018.

CRUMP, M. L.; SCOTT Jr., N. J. Visual encounter surveys. In: HEYER, W. R. *et al.* (eds.). *Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians*. Washington: Smithsonian Institution Press, 1994. p. 84-92.

FAIVOVICH, J. *et al.* Systematic review of the frog family Hylidae, with special reference to Hylinae: phylogenetic analysis and taxonomic revision. *Bulletin American Museum of NaturalHistory*, v. 294, p. 1-240, 2005.

FERREGUETTI, Átilla Colombo *et al.* Abundance, density and activity of *Salvator merianae* (Reptilia: Teiidae) and the effect of poaching on the site occupancy by the lizard in an Atlantic Forest Reserve, Brazil. ***Austral Ecology***, v. 43, n. 6, p. 663-671, 2018.

FILHO, G. A. S.; OLIVEIRA, F. S. Squamate reptiles from Mauá Hydroelectric Power Plant, state of Paraná, southern Brazil. *Checklist*, v. 11, n. 6, p. 1-7, 2015.

FITZGERALD, L. A. The interplay between life history and environmental stochasticity: implications for the management of exploited lizard populations. *American Zoologist*, v. 34, n. 3, p. 371-381, 1994.

FROST, D. R. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 7.0. 2021. American Museum of Natural History, New York, USA. Disponível em: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. Acesso em: 07 de Março de 2022.

HADDAD, C. F. *et al.* Guia dos Anfíbios da Mata Atlântica: diversidade e biologia. São Paulo: Anolis Books, 2013.

ICMBIO – INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. 2018. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (Volume I)**. Brasília: ICMBio, 492 p.

IUCN - INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. 2021. **The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-1**. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso: 18 fev. 2022.

IZECKSOHN, E.; CARVALHO-E-SILVA, S. P. Anfíbios do município do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2001.

JAEGER, R. G.; INGER, R.F. Transect Sampling. In: HEYER, W. R.; DONNELLY, M. A.; MCDIAMIRD, R. W. *et al.* (orgs.). Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians. Washington D.C., London: Smithsonian Institution Press, . p. 364. 1994.

MARQUES, O. A. V.; ETEROVIC, A.; SAZIMA, I. Serpentes da Mata Atlântica: Guia Ilustrado para Serra do Mar. Ribeirão Preto: Holos, 2001.

MATTEDI, C.; PONTES, R. Range extension and updated distribution of *Hypsiboas pardalis* (Spix, 1824) (Anura, Hylidae). *Biotaxa*, v. 7, p. 791-795, 2014.

MIKICH, S. B.; OLIVEIRA, K. L. Revisão do plano de manejo do Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo. *Mater Natura*. Curitiba: Instituto de Estudos Ambientais; Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Fundo Nacional do Meio Ambiente, 2003.

NAZARETTI, E. M. Diversidade, distribuição espaço-temporal e caracterização de anuros do Parque Nacional do Iguaçu. Tese (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2016.

OLIVEIRA, J. C. F.; PRALON, E.; COCO, L.; PAGOTTO, R. N. V.; ROCHA, C. F. D. Environmental humidity and leaf-litter depth affecting ecological parameters of a leaf-litter frog community in an Atlantic Rainforest area. – **Journal of Natural History**, 47: 2115–2124. 2013.

POMBAL, J. P. Distribuição espacial e temporal de anuros em uma poça permanente na Serra de Paranapiacaba, sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 57, n. 4, p. 583-594, 1994.

PONTES, R. C.; POMBAL, J. P. P; CARAMASCHI, U. A new remarkable glassfrog from northeast Atlantic Rainforest. *Herpetologica*, v. 14, n. 2, p. 23-32, 2014.

ROCHA, V. L. *et al.* A biodiversidade da Fazenda Monte Alegre da Klabin S/A no estado do Paraná. In: *Anais VIII Congresso Florestal brasileiro*, São Paulo, v. 2, p. 2-12, 2003.

ROSSA-FERES, D.C. *et al.* Herpetofauna. In: RODRIGUES, R. R.; JOLY, C. A.; BRITO, M. C. W. (coords.). *Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no estado de São Paulo*. São Paulo: Instituto de Botânica; FAPESP, 2005. p. 83-94.

SANTANA, D. J.; FIGUEIREDO-DE-ANDRADE, C. A.; FEIO, R. N. *et al.* Anurans in the Region of the High Muriaé River, state of Minas Gerais, Brazil. *Herpetology Notes*, 3, p. 1-10, 2010.

SANTANA, D. J. *et al.* A new species of glassfrog genus *Vitreorana* (Anura, Centrolenidae) from the Cerrado Domain, Southeastern Brazil. *Herpetologica*, v. 71, n. 4, p. 289-298, 2015.

SILVA-SOARES, T. *et al.* New records and distribution of *Aplastodiscus arildae* (Amphibia, Anura, Hylidae) in southeast Brazil. *Herpetology Notes*, 4, p. 255-258, 2010.

SOCIEDADE DA ÁGUA/GERAÇÃO CÉU AZUL. *Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da UHE Baixo Iguaçu*, PR. 2008.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. *Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal*. Ministério da Economia, Fazenda e Planejamento, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991.

WELLS, K. D. *The ecology and behavior of amphibians*. Chicago, Illinois, USA: University of Chicago Press, 2007. p. 723.

ZUG, G. R.; VITT, L. J.; CALDWELL, J. P. *Herpetology: an introductory biology of amphibians and reptiles*. Second Edition. Academic Press, 2001. p. 629.

4.3. MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE

4.3.1. INTRODUÇÃO

Alguns grupos taxonômicos são considerados particularmente importantes para garantir o bom funcionamento dos ecossistemas, servindo como bioindicadores da qualidade e do equilíbrio do ambiente. Entre esses, os mamíferos são comumente utilizados, pois desempenham importantes funções nas comunidades, como, por exemplo, a dispersão de sementes de diversas espécies arbóreas, contribuindo diretamente com a regeneração das florestas (PERES *et al.*, 2016) e a regulação de populações de presas, influenciando a estrutura trófica das comunidades (MILLER *et al.*, 2001). Conseqüentemente, o monitoramento da fauna de mamíferos em estudos ambientais é imprescindível para que se possa descrever o *status* das comunidades biológicas nas áreas de influência dos empreendimentos, bem como avaliar estratégias utilizadas para remediar os possíveis impactos sobre a biodiversidade local.

Mamíferos de grande e médio porte (primatas e membros da Família Sciuridae com peso > 1 kg) desempenham um papel fundamental no funcionamento dos ecossistemas amazônicos, como o controle populacional de presas, e predação e dispersão de sementes. Além disso, são uma fonte importante de proteína e gordura para populações humanas que vivem fora dos centros urbanos (REDFORD e ROBINSON, 1987; DIRZO e MENDOZA, 2007; STONER *et al.*, 2007; ESTES *et al.*, 2011).

A fragmentação terrestre e fluvial resultante da construção de usinas hidrelétricas pode gerar impactos físicos e bióticos que afetam a mastofauna, como, por exemplo, quebra nos padrões de migração e dispersão, redução de populações e de *pool* gênico, criação de bordas responsáveis por alteração de microclimas, entre outros (BIERREGAARD *et al.*, 1992; TERBORGH, 1992). O aumento da pressão de caça e a invasão por animais domésticos podem ser tão ou mais significativos do que os efeitos diretos citados anteriormente (PARDINI *et al.*, 2003). Isso ressalta a necessidade de serem realizados estudos ambientais em diferentes etapas do empreendimento, para que se tenha uma caracterização da fauna local anterior à sua implementação e que essa caracterização possa estabelecer critérios de comparação para avaliar possíveis impactos durante e após a implementação das UHE. Estes impactos são avaliados por meio de monitoramentos, respectivamente, durante a fase de implementação e operação, este último como é o caso do presente estudo.

4.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar as espécies de mamíferos de médio e grande porte presentes nas Áreas de Influência do empreendimento em questão em uma perspectiva sazonal;
- Monitorar a ocorrência das espécies de mamíferos de médio e grande porte nos sítios de amostragem definidos para a Área de Influência do empreendimento, comparando riqueza, abundância e diversidade;
- Indicar a ocorrência de espécies de interesse conservacionista;
- Identificar possíveis impactos e alterações em composição e riqueza das espécies de mamíferos de médio e grande porte ao longo do período de operação da UHE Baixo Iguaçu.

4.3.3. MATERIAL E MÉTODOS

4.3.3.1. Descrição das Atividades

A 1ª campanha da fase 4 do monitoramento da médios e grandes mamíferos foi realizada do dia 08 ao dia 15 de janeiro de 2022. A 2ª campanha foi realizada de 5 a 14 de agosto de 2022. Foram aplicados os métodos de *pitfall* e busca ativa.

4.3.3.2. Delineamento Amostral

Censo (Busca Ativa)

Para a amostragem das espécies de médios e grandes mamíferos, foram realizadas buscas ativas nos transectos localizados em cada um dos sete sítios amostrais. As buscas ativas tiveram como objetivo o registro direto, por visualização ou vocalização, ou indireto (por vestígios, como pegadas e fezes) dos indivíduos. Em cada um dos sítios de amostragem, foi percorrido um transecto de 1 km duas vezes ao dia (**Foto 42** e **Foto 43**), perfazendo um esforço amostral de 4 km por sítio (2 km (ida e volta) * 2 vezes ao dia), totalizando 24 horas em toda a campanha.



Foto 42 - Exemplo de local para condução da busca ativa.



Foto 43 - Exemplo de local para condução da busca ativa.

Armadilhas Fotográficas

As armadilhas fotográficas consistem em aparelhos compostos por uma câmera e dois sensores passivos para detecção de calor ou movimento. O conjunto é alimentado por pilhas e fixado em árvores (**Foto 44** a **Foto 47**). As armadilhas fotográficas são usualmente empregadas em amostragens qualitativas da mastofauna, estudos populacionais e como ferramenta complementar na obtenção de dados ecológicos. A utilização deste método é eficiente em inventários e monitoramentos de espécies (SRBEK-ARAUJO e CHIARELLO, 2007).

No monitoramento de mamíferos de médio e grande porte foram instaladas duas armadilhas fotográficas por sítio de amostragem; que permaneceram operantes durante cinco dias (quatro noites) consecutivos, totalizando um esforço de 10 armadilhas*dia (2 armadilhas * 5 dias) por sítio de amostragem e de 70 armadilhas*dia (2 armadilhas * 5 dias * 7 sítios) para toda a campanha. O equipamento foi programado para filmar durante 10 segundos em intervalos de 1 minuto, com funcionamento contínuo (24 horas por dia). As armadilhas foram instaladas dentro dos sítios de amostragem, em locais propícios ao registro de mamíferos, tais como trilhas próximas de recursos hídricos, entre outros.



Foto 44 - Armadilha fotográfica instalada para detecção de mamíferos de médio e grande porte.



Foto 45 - Armadilha fotográfica instalada para detecção de mamíferos de médio e grande porte.



Foto 46 - Armadilha fotográfica instalada para detecção de mamíferos de médio e grande porte.



Foto 47 - Armadilha fotográfica instalada para detecção de mamíferos de médio e grande porte.

Encontros Ocasionais

Animais encontrados mais distantes dos sítios de amostragem ou fora do período de busca ativa foram categorizados como provenientes de encontros ocasionais. Ressalta-se que esta categoria não foi considerada para as análises de sucesso dos métodos, se tratando apenas de uma metodologia complementar qualitativa.

O *status* de conservação das espécies foram consultados em listas oficiais. Em nível global, foi consultada a listagem de espécies ameaçadas na Lista Vermelha da International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN, 2021). Para a listagem de espécies ameaçadas em âmbito nacional, foi consultada a listagem elaborada pelo Instituto Chico

Mendes de Conservação da Biodiversidade, instrumentalizada na portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 444, de 17 de dezembro de 2014 (ICMBIO, 2018).

4.3.3.3. Análise de dados

Os graus de ameaça das espécies foram consultados em bases oficiais de diferentes níveis. Em nível global, foi consultada a listagem de espécies ameaçadas na Lista Vermelha da International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN, 2022). Para a listagem de espécies ameaçadas em âmbito nacional, foi consultada a listagem elaborada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, instrumentalizada na PORTARIA MMA Nº 148, DE 7 DE JUNHO DE 2022 (MMA, 2022). Em nível estadual foi consultada a publicação Fauna do Paraná em Extinção (IAP, 2007).

Os resultados foram agrupados por sítio e para gerar estimativas de abundância, riqueza, diversidade, equitabilidade e dominância, que foram utilizados para a comparação entre as áreas de estudo.

A abundância foi contabilizada após cada animal ter sido avistado ou capturado, permitindo a identificação ao menor nível taxonômico possível. A partir destes valores foi criada matriz de abundância de espécies. Os valores para cada espécie em cada sítio ou região amostral foram tratados como somatório por método de coleta de forma absoluta (indivíduos/região amostral) ou relativa (indivíduo/hora-homem; indivíduos/balde).

Para avaliar de forma cumulativa a eficiência das metodologias empregadas, foi construída uma curva de rarefação a partir de 1.000 aleatorizações de matriz de abundância de espécies (KREBS, 1999), considerando o somatório de dados obtidos por meio de métodos padronizados. Nessa análise, cada dia de amostragem em cada sítio foi considerado como unidade. A riqueza de espécies foi estimada por meio da extrapolação das curvas, utilizando o índice Jackknife¹ como estimador, também com 1.000 aleatorizações da matriz de abundância acumulada, baseando-se em um intervalo de confiança de 95%. Esta análise foi conduzida no programa EstimateS 9 (COLWELL et al., 2012).

Para o cálculo da diversidade para cada região amostral, a partir de matriz de abundância de espécies, empregou-se o índice de Shannon-Wiener (H'), com o auxílio do programa DivEs 3.0 (RODRIGUES, 2015). Este índice tem vantagem sobre os demais corriqueiramente utilizados em estudos de comunidades por ser apropriado para amostras aleatórias de espécies (RICKLEFS, 1996). Entretanto, atribui peso igual a espécies abundantes e raras na amostra (MAGURRAN, 1988).

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

A dominância de Simpson (Ds) (SIMPSON, 1948) foi calculada com o uso de matriz de abundância de espécies, com o intuito de compreender qual a probabilidade de dois indivíduos, selecionados ao acaso na amostra, pertencerem à mesma espécie.

O grau de similaridade das biotas ocorrentes nos sítios estudados foi comparado por meio do método não paramétrico (*non-parametric multidimensional scaling* – NMDS). NMDS é uma ferramenta por meio da qual pode-se obter estimativas quantitativas da similaridade entre os grupos de itens (HOUT et al., 2013). Este método resulta em uma representação visual na forma de gráfico dos índices de similaridade obtidos (HARPER, 1999; HAMMER et al., 2001; HAMMER e HARPER, 2006). Para tal, foi compilada matriz contendo dados sobre abundância e riqueza dos táxons registrados em campo, classificada de acordo com a fitofisionomia e a unidade amostral. A análise foi conduzida no programa PAST 3.0 utilizando o método de Bray-Curtis (HAMMER e HARPER, 2006).

4.3.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.3.4.1. Lista de espécies, riqueza e representatividade do estudo

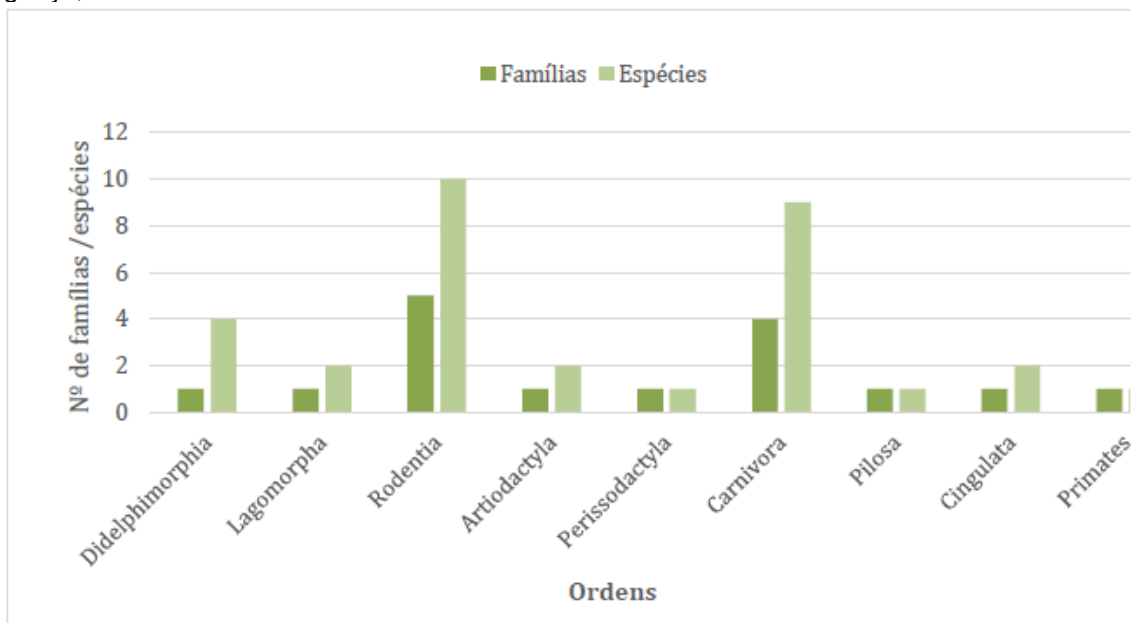
Durante o levantamento de dados da fase 1 (pré-enchimento) de monitoramento da UHE Baixo Iguaçu (CONSÓRCIO BAIXO IGUAÇU/BIOTA, 2015), em oito campanhas foram registradas 30 espécies de mamíferos. Na fase 2 (enchimento) de monitoramento (CONSÓRCIO BAIXO IGUAÇU/RESILIÊNCIA, 2019), em cinco campanhas foram registradas 34 espécies. Na fase 3 (pós-enchimento) de monitoramento (CONSÓRCIO BAIXO IGUAÇU/DOSSEL, 2021), em seis campanhas foram registradas 32 espécies.

Para a atual fase 4, durante a 1ª campanha de Monitoramento de Mastofauna realizada em janeiro de 2022 nas áreas de influência da UHE Baixo Iguaçu, foram obtidos 35 registros de 11 espécies nativas distribuídas em seis Ordens. Para a 2ª campanha realizada em agosto de 2022 foram obtidos 32 registros de 17 espécies. Adicionalmente, foi registrada uma espécie exótica, o gado-doméstico (*Bos taurus*). A riqueza de espécies nativas registrada na presente campanha (n = 11) pode ser considerada baixa quando comparamos com outros estudos realizados na Mata Atlântica. As 11 espécies nativas registradas correspondem a

cerca de 29% das 38 espécies de médios e grandes mamíferos com ocorrência conhecida para o Parque Nacional do Iguaçu (BROCARD *et al.*, 2019) e correspondem a cerca de 16% de todos os mamíferos de médio e grande porte terrestres com ocorrência conhecida para a Mata Atlântica (ABREU *et al.*, 2020). Apesar da riqueza ter sido baixa na presente campanha do monitoramento, isto não reflete necessariamente a biodiversidade dos mamíferos da área de estudo; pelo contrário, é esperado que exista uma flutuação sazonal na comunidade entre as estações secas e chuvosas.

O total de espécies registradas por meio da coleta de dados primários para a atual fase de monitoramento representa cerca de 11,8% das espécies ocorrentes na Mata Atlântica (270 espécies) e 4,5% das espécies ocorrentes no Brasil (710 espécies). As ordens Carnívora e Rodentia foram as que apresentaram o maior número de espécies até o momento (9 e 10 espécies, respectivamente), seguidas das ordens Didelphimorphia (quatro espécies) Cingulata, Lagomorpha e Artiodactyla (duas espécies cada); Pilosa, Perissodactyla e Primates (uma espécie cada - **Gráfico 12**). O **Quadro 9** abaixo resume as espécies registradas.

Gráfico 12 - Número de espécies de mamíferos de médio e grande porte, por ordem taxonômica, registradas durante as campanhas da fase 4 do monitoramento nas Áreas de Influência da UHE Baixo Iguaçu, PR.



Quadro 9 - Lista de espécies de médios e grandes mamíferos registradas por dados primários nas quatro fases de monitoramento na área de influência da UHE Baixo Iguaçu.

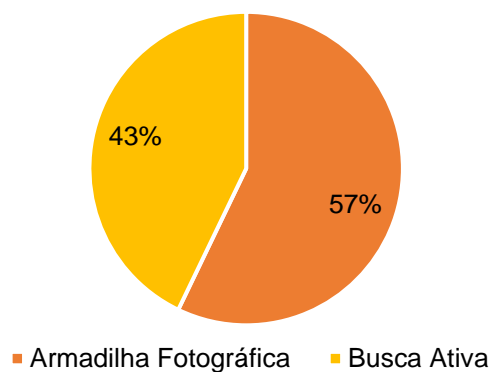
CLASSIFICAÇÃO TAXONÔMICA	NOME COMUM	FASE DO MONITORAMENTO	CAMPANHA FASE 4	SÍTIO DE AMOSTRAGEM	MÉTODO	CATEGORIAS DE AMEAÇA		
						IAP	MMA	IUCN
ORDEM CINGULATA								
Família Dasypodidae								
<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-galinha	1;2;3	2	S12	BA		LC	LC
<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peba	1;2;3	2	S12	BA		LC	LC
ORDEM PILOSA								
Família Myrmecophagidae								
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-mirim	1;3					LC	LC
ORDEM PRIMATES								
Família Cebidae								
<i>Sapajus nigritus</i>	macaro-prego	2;3	1;2	S08;S11; S12	BA		LC	LC
ORDEM RODENTIA								
Família Sciuridae								
<i>Guerlinguetus ingrani</i>	esquilo	1	2	S11; S12	BA		LC	LC
Família Cuniculidae								
<i>Cuniculus paca</i>	paca	1;2				EN	LC	LC
Família Erethizontidae								
<i>Sphiggurus villosus</i>	ouriço-cacheiro	1;2					LC	LC
Família Caviidae								
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	1;2;3	1;2	Todos	BA; CT; EO		LC	LC
Família Dasyproctidae								
<i>Dasyprocta azarae</i>	cutia	1;2;3	1;2	S04; S08; S11; S12	BA; CT; EO		LC	LC
Família Echimyidae								
<i>Myocastor coypus</i>	ratão-do-banhado	1;2;3	2	S12	EO		LC	LC
ORDEM LAGOMORPHA								
Família Leporidae								
<i>Lepus europaeus</i>	lebre-europeia	1;2;3	2	S04	BA			
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	tapeti	1;2;3	2	S10; S11	BA	VU	LC	LC

ORDEM CARNIVORA								
Família Felidae								
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica	1;3	1;2	S12	CT	VU	LC	LC
<i>Leopardus colocolo</i>	gato-palheiro	2				VU		NT
<i>Leopardus guttulus</i>	gato-do-mato-pequeno	1;3	1;2	S11; S12	BA	VU	VU	VU
<i>Leopardus wiedii</i>	gato-maracajá	3	2	S12	BA	VU	VU	VU
<i>Puma concolor</i>	onça-parda	1;2;3	1;2	S12	BA	VU	LC	LC
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	gato-mourisco	1;2;3	1;2	S08; S11	BA; EO	DD	LC	LC
Família Canidae								
<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato	1;2;3	1;2	Todos	BA		LC	LC
<i>Lycalopex gymnocercus</i>	raposinha	1					LC	LC
Família Mustelidae								
<i>Eira Barbara</i>	irara	2					LC	LC
<i>Galictis cuja</i>	furão	1;2					LC	LC
<i>Lontra longicaudis</i>	lontra	2;3	1;2	S12	BA	NT	NT	NT
Família Procyonidae								
<i>Nasua nasua</i>	quati	1;2;3	1;2	Todos	BA; CT; EO		LC	LC
<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	1;2;3	1;2	S11; S08	BA		LC	LC
ORDEM PERISSODACTYLA								
Família Tapiridae								
<i>Tapirus terrestris</i>	anta	1;2;3	1;2	S12	BA; CT	EN	VU	VU
ORDEM ARTIODACTYLA								
Família Tayassuidae								
<i>Pecari tajacu</i>	catitu	2				VU	LC	LC
Família Cervidae								
<i>Mazama americana</i>	veado-mateiro	1;2;3	1;2	S12	BA	VU	LC	LC
<i>Mazama gouazoubira</i>	veado-catingueiro	1;3					LC	LC

Legenda: Método: CT - camera trap (armadilha fotográfica) BA -Busca Ativa; EO – Encontro Ocasional. Status de conservação: EN – Em Perigo, VU – Vulnerável, DD – Deficientes de dados, LC – Pouco Preocupante. Status de conservação: IAP (2007) – estadual, MMA (2022) – nacional, IUCN (2022) – internacional.

Com relação aos métodos amostrais empregados no monitoramento de espécies de mamíferos de médio e grande porte, o método de armadilhamento fotográfico foi o mais representativo, seguido pelo método de busca ativa em transectos (**Gráfico 13**). O uso de dois métodos distintos foi extremamente importante na produção de nossos resultados e na verificação da presença dos diferentes táxons de mamíferos. Além disso, foram registradas três espécies nas armadilhas fotográficas instaladas para o Monitoramento de Lontra: veado (*Mazama* sp.), anta (*Tapirus terrestris*) e jaguatirica (*Leopardus pardalis*). Estes três registrados foram considerados como encontro ocasional e foram incluídos apenas de forma qualitativa. Todos foram registros no trecho do rio Floriano, próximo ao sítio amostral S12.

Gráfico 13 - Riqueza de espécies de mamíferos de médio e grande, por método amostral, registradas durante a 1ª e 2ª campanha (fase4) de monitoramento nas Áreas de Influência da UHE Baixo Iguaçu, PR.



Hydrochoerus hydrochaeris (cavivara) foi a espécie mais registrada durante as campanhas de 2022 (32 registros). É considerada uma espécie generalista e com grande eficiência adaptativa aos mais variados habitats; está amplamente distribuída por toda a América do Sul e é capaz de viver em ambientes fragmentados e degradados. São os maiores roedores do mundo e, quando adultos, podem chegar a 50 cm de altura e pesar cerca de 60 kg (FERRAZ *et al.*, 2005). São animais sociais, vivendo em bandos de até 25 indivíduos, que ocupam áreas de vida de 10 a 25 ha e nunca vagam a distâncias maiores do que 500 m da água (SALAS, 1999), o que explica o alto número de registros da espécie, já que em geral são encontradas em bandos.

Nasua nasua (quati), segunda espécie com maior registro de indivíduos (19 registros), é um procionídeo gregário de tamanho médio, comum na maioria das florestas neotropicais, onde

são muitas vezes a espécie mais abundante de carnívoros (CHIARELLO, 1999; CULLEN *et al.*, 2000). São animais diurnos, escansoriais e onívoros, que se alimentam principalmente de invertebrados e frutos (GOMPPER e DECKER, 1998). A facilidade de adaptação dos quatis a ambientes modificados pelo homem pode levar a um aumento da sua população em áreas levemente antropizadas (BISBAL, 1993). Isso pode explicar a ocorrência desses animais em todos os fragmentos de mata, mesmo os próximos a residências.

Os índices de diversidade de Shannon ($H = 2,19$) e dominância de Simpson ($D = 0,81$) para as campanhas da fase 4 (pós-enchimento) indicam uma comunidade com diversidade mediana e com dominância de algumas espécies, em consonância com a equitabilidade de Pielou ($J = 0,81$), que demonstrou que 75% da diversidade máxima teórica foi alcançada por meio das amostragens realizada.

A seguir, a sequência de fotos (**Foto 48** à **Foto 61**) apresenta alguns dos registros obtidos nas campanhas do Monitoramento da Mastofauna – Mamíferos de Médio e Grande Porte, nas Áreas de Influência da UHE Baixo Iguaçu, Paraná.



Foto 48 - Pegada de *Tapirus terrestris* (anta).



Foto 49 - Fezes de *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara).



Foto 50 - *Dasyprocta leporina* (cutia) registrada em armadilha fotográfica.



Foto 51 - *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara) registrada em armadilha fotográfica.



Foto 52 - *Mazama* sp. (veado) registrada em armadilha fotográfica.



Foto 53 - *Puma concolor* (onça-parda) registrada em armadilha fotográfica.



Foto 54 - Pegada de *Leopardus* sp.



Foto 55 - *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato) registrada em armadilha fotográfica.



Foto 56 - *Nasua nasua* (quati) registrada por armadilha fotográfica.



Foto 57 - *Dasypus novemcinctus* (tatu-galinha) registrada em armadilha fotográfica.



Foto 58 - *Herpailurus yagouarundi* (gato-mourisco).



Foto 59 - Toca de *Dasypus novemcinctus* (tatu-galinha).



Foto 60 - *Leopardus pardalis* (jaguar) registrada por armadilha fotográfica.

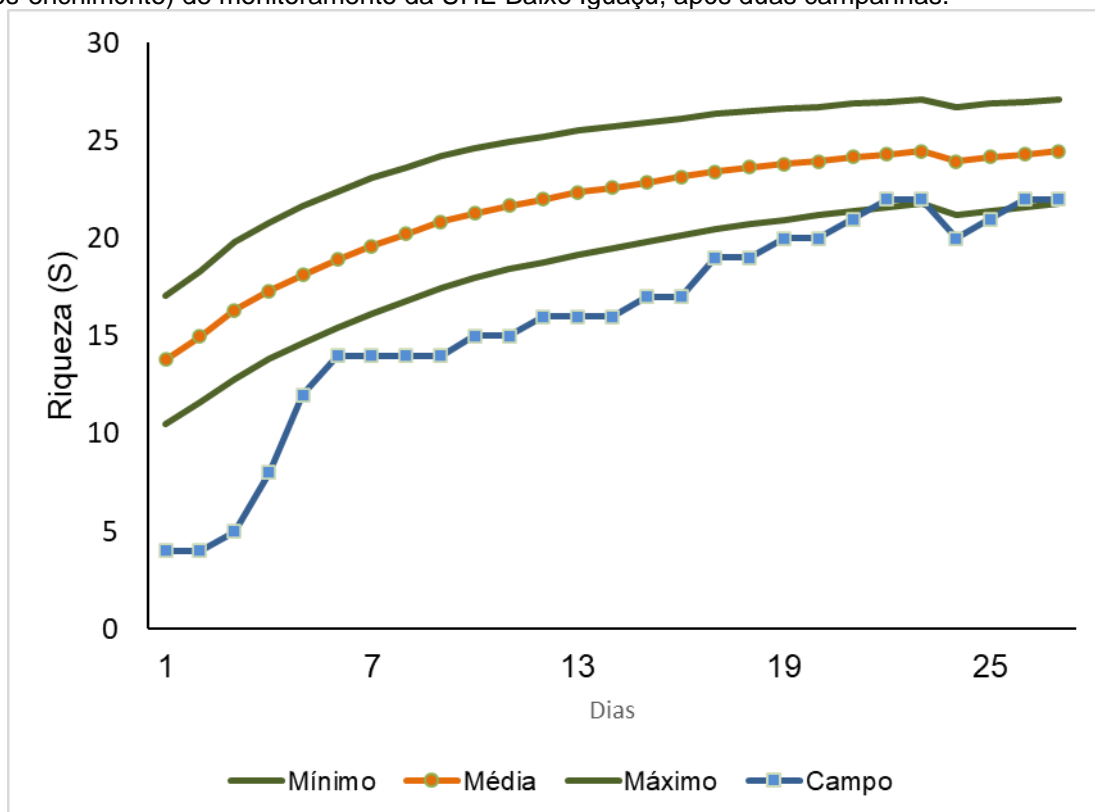


Foto 61 - *Tapirus terrestris* (anta) registrada por armadilha fotográfica.

4.3.4.2. Suficiência amostral – curva do coletor (curva de rarefação) e riqueza estimada

Com o resultado de 30 espécies registradas nas campanhas da fase 4 de monitoramento, a curva de acumulação de espécies demonstra tendência à estabilização, indicando o número esperado de $37,9 \pm 2,7$ espécies (GRÁFICO). Este resultado já era esperado, tendo em vista que, nas duas fases anteriores de monitoramento, houve maior número de espécies registradas e essa diferença entre as riquezas foi diminuindo ao longo das campanhas da fase atual de monitoramento, com o registro de novas espécies a cada campanha, com exceção da atual.

Gráfico 14 - Curva de acumulação de espécies (linha verde-escuro) e estimador de riqueza Jackknife de 1ª ordem (linha verde-clara) para a fauna de mamíferos terrestres, registrados durante a fase 4 (pós-enchimento) de monitoramento da UHE Baixo Iguaçu, após duas campanhas.

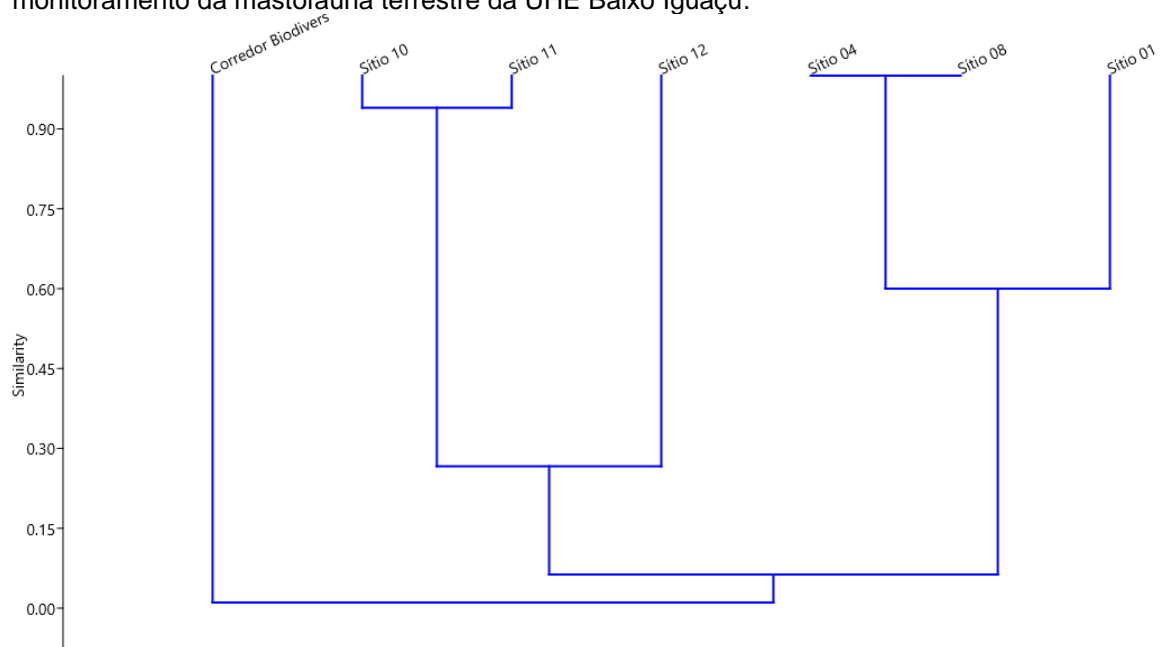


4.3.4.3. Similaridade entre os sítios de amostragem

Diferente dos índices de diversidade e equitabilidade, que levam em conta a riqueza e a abundância, o índice de similaridade de Bray-Curtis considera a composição de espécies de cada um dos sítios amostrados, agrupando sítios com composições semelhantes (**Gráfico 15**). Em geral é esperado que sítios mais próximos tenham composições parecidas; no entanto, outros fatores, como degradação do ambiente e fitofisionomia da região, podem afetar a composição e a similaridade entre os sítios. No presente estudo, a proximidade geográfica entre os sítios não foi o fator determinante para o agrupamento, como pode ser observado no dendrograma de similaridade.

Até a presente campanha, apenas cinco sítios ainda apresentam espécies com registros exclusivos e é possível reparar que o sítio S12 se destaca dos outros, provavelmente não pela distância, mas por ser a área mais preservada e que apresenta o maior número de espécies com registros exclusivos (5). Entre as espécies únicas dessa área, podemos destacar a anta (*Tapirus terrestris*), que é uma espécie ameaçada de extinção e tem o Parque nacional do Iguaçu como um de seus últimos refúgios na Mata Atlântica.

Gráfico 15 - Dendrograma de similaridade entre os sítios amostrados durante a fase 4 para o monitoramento da mastofauna terrestre da UHE Baixo Iguaçu.

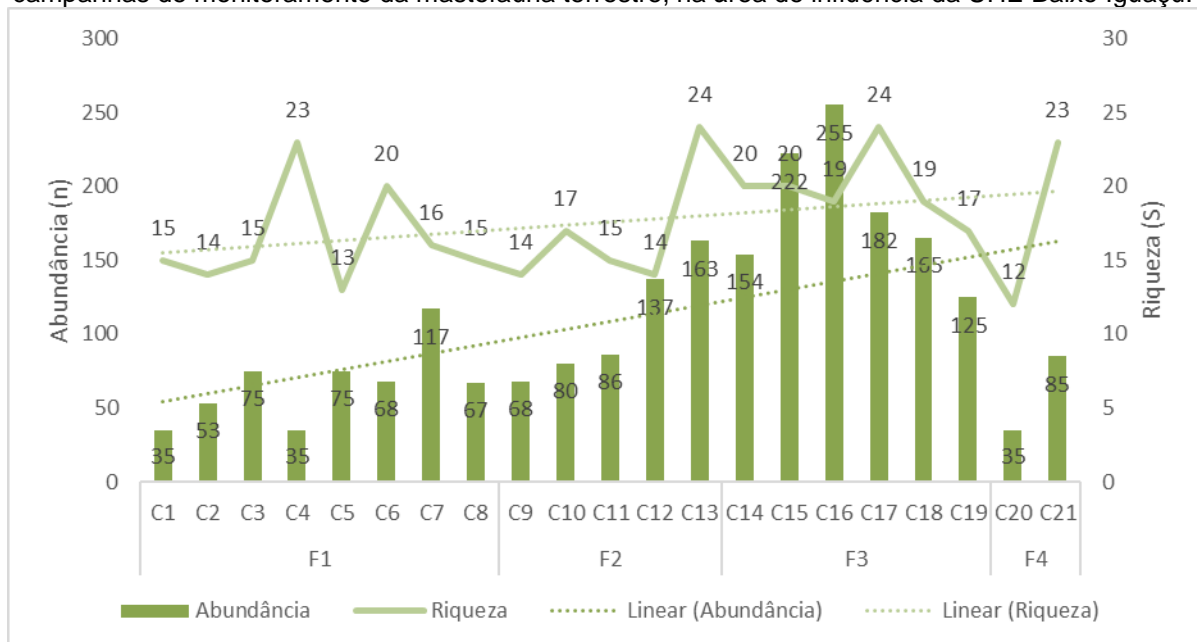


4.3.4.4. Comparação entre campanhas

Como os dados analisados por este estudo tratam das duas campanhas da fase 4 de monitoramento da mastofauna da UHE Baixo Iguaçu, o número de espécies registradas ainda é menor que o total obtido nas duas fases anteriores conjuntamente, como já esperado. Como demonstrado na curva de acumulação de espécies, é esperado que o número de espécies aumente à medida que novas amostragens sejam realizadas e, por isso, espera-se que, com a continuidade do monitoramento e a realização das próximas campanhas da fase 4 do programa, novos registros possam ocorrer e fique mais próximo do obtido ao fim das fases anteriores de monitoramento.

Historicamente, o monitoramento na área de influência da UHE Baixo Iguaçu apresenta maior número de registros nas amostragens que ocorrem durante as estações de verão e outono, conforme demonstrado no **Gráfico 16**. As amostragens durante a estação do inverno são as que apresentam menos registros; no entanto, este resultado é considerado inesperado para mamíferos, que tendem a ser mais registrados nos períodos de seca, quando os recursos são mais escassos e os animais se locomovem mais para encontrá-los, facilitando o registro.

Gráfico 16 - Riqueza e abundância de espécies ao longo das quatro fases e suas respectivas campanhas de monitoramento da mastofauna terrestre, na área de influência da UHE Baixo Iguaçu.



4.3.4.5. Endemismos

Foi registrada apenas uma espécie endêmica para a Mata Atlântica: *Sapajus nigritus* (macaco-prego, detectado por vocalização). Do total de 11 espécies nativas registradas, a única espécie endêmica representa cerca de 10% dos registros. Esta proporção de espécies endêmicas registradas é baixa quando levamos em consideração que na Mata Atlântica ocorrem 22 espécies endêmicas de médios e grandes mamíferos (ABREU *et al.*, 2020). *Sapajus nigritus* habita as fitofisionomias de floresta ombrófila de baixada, floresta ombrófila submontana e montana, floresta estacional semidecidual subtropical e florestas ripárias (KIERULFF *et al.* 2008). O táxon apresenta tolerância a modificações/perturbações no ambiente, ocorrendo em florestas secundárias, áreas de plantio de *Pinus* e eucalipto, além de habitar fragmentos próximos a lavouras de milho e banana (KIERULFF *et al.* 2008). As principais ameaças identificadas para o táxon por estes autores foram: incêndio, assentamentos rurais, agricultura, pecuária, expansão urbana, predação por espécie exótica, desmatamento, aumento da matriz rodoviária, desconexão e redução de habitat, caça e apanha. À exceção da hibridação, todas as ameaças citadas ocorrem na área de estudo.

4.3.4.6. Espécies Ameaçadas e Status de Conservação

Foram registradas três espécies consideradas ameaçadas de extinção nas duas campanhas de monitoramento da fase 4. As três espécies são consideradas ameaçadas em nível estadual para o Paraná (IAP, 2007), a onça-parda (*Puma concolor*), jaguatirica (*Leopardus pardalis*) e anta (*Tapirus terrestris*). Duas espécies ameaçadas constam na lista brasileira de fauna ameaçada (ICMBIO, 2022), a anta e a onça-parda. Apenas *Tapirus terrestris* (anta) consta na listagem internacional (IUCN, 2022). As três espécies ameaçadas de extinção registradas na fase 4 representam cerca de 11% de todos os registros realizados.

4.3.4.7. Potenciais Impactos

Durante as campanhas do Monitoramento da Mastofauna Mamíferos de Médio e Grande Porte da fase 4 nas Áreas de Influência da UHE Baixo Iguaçu, foi registrado um potencial impacto à fauna de mamíferos de médio e grande porte: a caça (**Foto 62**). A influência deste impacto nas espécies de mamíferos tem sido amplamente estudada na literatura. Esses impactos antrópicos modificaram profundamente a maioria dos ecossistemas nas diferentes regiões da Terra (STEFFEN *et al.*, 2015), causando uma perda generalizada da biodiversidade (NEWBOLD *et al.*, 2015), além de mudanças na estrutura das comunidades (DORNELAS *et al.*, 2014) e na perda de funções e serviços ecossistêmicos (MITCHELL *et al.*,

2015). A caça, com sua exploração excessiva dos recursos vegetais e animais de uma forma não sustentável, junto às alterações na paisagem natural, tem ocasionado diferentes impactos, como a redução da biodiversidade, poluição e invasão de espécies exóticas, e erradicação local de populações de diferentes espécies (CARDINALE *et al.*, 2012). Além disso, a caça pode ser considerada como um traço cultural fortemente enraizado nos neotrópicos e considerada sob diversos aspectos que não somente os relacionados aos prejuízos que causa à fauna, dependendo da comunidade humana em questão e da região considerada.



Foto 62 - Evidência de palmiteiro cortado, indicando presença de potencial caça ilegal na região.

4.3.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos nas campanhas da Fase 4 do Monitoramento da Mastofauna Mamíferos de Médio e Grande Porte da fase 4 nas Áreas de Influência da UHE Baixo Iguaçu, Paraná, podem ser considerados representativos da biodiversidade dos mamíferos de médio e grande porte da região, considerando o esforço amostral aplicado. O registro de espécies endêmicas, a presença de espécies ameaçadas e a ocorrência de espécies de vários níveis tróficos, como por exemplo: herbívoros (anta – *Tapirus terrestres*, veado – *Mazama* sp.), frugívoros (macaco-prego – *Sapajus nigritus*, cutia – *Dasyprocta azarae*), carnívoros (pequenos felinos, gato-do-mato – *Leopardus* sp., jaguatirica – *Leopardus pardalis* e gato-mourisco – *Herpailurus yagouarundi*), predadores de topo (onça-parda – *Puma concolor*) e presas (cutia – *D. azarae*, quati – *Nasua nasua*) demonstram a singularidade e significância da área para a manutenção e conservação da biodiversidade regional. Destaca-se, também, a sua relevância como local para diversos estudos, bem como estudos que continuem a monitorar os mamíferos locais, de modo a aprofundar as questões ecológicas desde grupo de fauna, como, por exemplo, verificar a capacidade de suporte das populações das espécies ameaçadas, como de grandes felinos e primatas. Destaca-se, também, que com as próximas campanhas de monitoramento dos mamíferos de médio e grande porte espera-se compreender melhor os padrões de biodiversidade na região.

4.3.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, E. F., CASALI, D. M., GARBINO, G. S. T., LIBARDI, G. S., LORETTO, D., LOSS, A. C., ... & TIRELLI, F. P. (2020). Lista de mamíferos do Brasil. Comitê de Taxonomia da Sociedade Brasileira de Mastozoologia (CT-SBMz).

BECKER, M.; DALPONTE, J.C. 1991. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo**. DF: Editora Universidade de Brasília, 180 p.

BIERREGAARD JR, Richard O. *et al.* The biological dynamics of tropical rainforest fragments. **BioScience**, p. 859-866, 1992.

BISBAL, F. J. Impacto humano sobre los carnívoros de Venezuela. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 28, n. 3, p. 145-156, 1993.

BORGES, P.L.; TOMÁS, W.M. 2004. Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal. Corumbá: Embrapa Pantanal, 139 p.

BROCARDI, C. R., da SILVA, M. X., FERRACIOLI, P., CÂNDIDO -Jr, J. F., BIANCONI, G. V., MORAES, M. F. D., ... & CRAWSHAW-JR, P. (2019). Mamíferos do Parque Nacional do Iguaçu. *Oecologia Australis*, 23(2).

CAMPANILI, M. & PROCHNOW, M. Mata Atlântica – uma rede pela floresta. 1ª edição. Brasília. RMA: 2006. p. 58-72.

CARDINALE, B.J.; DUFFY, J.E.; GONZALEZ, A.; HOOPER, D.U.; PERRINGS, C.; VENAIL, P.; ...; KINZIG, A.P. 2012. Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature*, 486(7401), 59-67.

CHIARELLO, A. G. Effects of fragmentation of the Atlantic forest on mammal communities in south-eastern Brazil. *Biological conservation*, v. 89, n. 1, p. 71-82, 1999.

CULLEN JR, LAURY; BODMER, RICHARD E.; PÁDUA, CLAUDIO VALLADARES. Effects of hunting in habitat fragments of the Atlantic forests, Brazil. *Biological conservation*, v. 95, n. 1, p. 49-56, 2000.

DALPONTE, J.C.; SILVA, F.E.; JÚNIOR, S. 2014. New species of titi monkey, genus *Callicebus* Thomas, 1903 (Primates, Pitheciidae), from Southern Amazonia, Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia* (São Paulo), 54: 457-472.

DORNELAS, M.; GOTELLI, N.J., MCGILL, B.; SHIMADZU, H.; MOYES, F.; SIEVERS, C.; MAGURRAN, A.E. 2014. Assemblage time series reveal biodiversity change but not systematic loss. *Science*, 344(6181): 296-299.

ESTES, J.A.; TERBORGH, J.; BRASHARES, J.S.; POWER, M.E.; BERGER, J.; BOND, W.J.; CARPENTER, S.R.; ESSINGTON, T.E.; HOLT, R.D.; JACKSON, J.B.C.; MARQUIS, R.J.; OKSANEN, L.; OKSANEN, T.; PAINE, R.T.; PIKITCH, E.K.; RIPPLE, W.J.; SANDIN, S.A.; SCHEFFER, M.; SCHOENER, T.W.; SHURIN, J.B.; SINCLAIR, A.R.E.; SOULÉ, M.E.; VIRTANEN, R.; WARDLE, D.A. 2011. Trophic downgrading of Planet Earth. *Science*, 333: 301-306.

FERRAZ, K. M. P. M.. B.; BONACH, K.; VERDADE, L. Relationship between body mass and body length in capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*). *Biota Neotropica*, v. 5, n. 1, p. 197-200, 2005.

GOMPPER, Matthew E.; DECKER, Denise M. *Nasua nasua*. *Mammalian species*, n. 580, p. 1-9, 1998.

IAP – INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. **Planos de conservação para espécies de mamíferos ameaçados**. Paraná: IAP/Projeto Paraná Biodiversidade, 2009, p. 316.

ICMBIO – INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. 2018. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (Volume II): Mamíferos**. Brasília: ICMBio/MMA, 625 p.

IUCN - INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. 2021. **The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-1**. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso: 18 fev. 2022.

KIERULFF, M.C.M.; MENDES, S.L. & RYLANDS, A.B. 2008. *Cebus nigrinus*. In: IUCN Red List of Threatened Species, Version 2011.2. Disponível em www.iucnredlist.org.

MILLER, B.; DUGELBY, B.; FOREMAN, D. *et al.* the importance of large carnivores to healthy ecosystems. *Endangered Species UPDATE*, v. 18, n. 5, p. 202-210, 2001.

MITCHELL, M.G.; SUAREZ-CASTRO, A.F.; MARTINEZ-HARMS, M.; MARON, M.; MCALPINE, C.; GASTON, K.J.; ...; RHODES, J.R. 2015. Reframing landscape fragmentation's effects on ecosystem services. **Trends in Ecology & Evolution**, 30(4), 190-198.

NEWBOLD, T.; HUDSON, L.N.; HILL, S.L.; CONTU, S.; LYSENKO, I.; SENIOR, R.A.; ...; DAY, J. 2015. Global effects of land use on local terrestrial biodiversity. **Nature**, 520(7545), 45-50.

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. (2 Ed.). **Occasional Papers in Conservation Biology**, 6: 76 p.

PARDINI, R. 2004. Effects of forest fragmentation on small mammals in an Atlantic Forest landscape. **Biodiversity and Conservation**, 13(13), 2567-2586.

PERES, C. A.; EMILIO, T.; SCHIETTI, J. *et al.* Dispersal limitation induces long-term biomass collapse in overhunted Amazonian forests. *Proceedings of the National Academy of Science, U.S.A.*, v. 113, p. 892-897, 2016.

REDFORD, Kent H.; ROBINSON, John G. The game of choice: patterns of Indian and colonist hunting in the Neotropics. **American anthropologist**, v. 89, n. 3, p. 650-667, 1987.

SALAS, Viviana. **Social organisation of capybaras in the Venezuelan Llanos**. 1999. Tese de Doutorado. University of Cambridge.

SOCIEDADE DA ÁGUA/GERAÇÃO CÉU AZUL. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da UHE Baixo Iguaçu, PR. 2008.

SRBEK-ARAUJO, Ana C.; CHIARELLO, Adriano G. Armadilhas fotográficas na amostragem de mamíferos: considerações metodológicas e comparação de equipamentos. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24, n. 3, p. 647-656, 2007.

STEFFEN, W.; RICHARDSON, K.; ROCKSTRÖM, J.; CORNELL, S.E.; FETZER, I.; BENNETT, E.M.; ...; FOLKE, C. 2015. Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. **Science**, 347(6223), 1259855.

STONER, K.E.; VULINEC, K.; WRIGHT, S.J.; PERES, C.A. 2007. Hunting and plant community dynamics in tropical forest: a synthesis and future directions. **Biotropica**, 39(3): 385-392.

TERBORGH, John. Maintenance of diversity in tropical forests. **Biotropica**, p. 283-292, 1992.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Ministério da Economia, Fazenda e Planejamento, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991.

4.4. QUIROPTEROFAUNA

4.4.1. INTRODUÇÃO

Os mamíferos voadores (morcegos) pertencem a ordem Chiroptera que é a segunda ordem mais diversa de mamíferos da região neotropical, ficando atrás apenas da ordem Rodentia em relação à riqueza de espécies registradas (SIMMONS, 2005). No Brasil ocorrem pelo menos 181 espécies já descritas (REIS *et al.*, 2017), distribuídas em nove famílias (68 gêneros): Emballonuridae, Phyllostomidae, Mormoopidae, Noctilionidae, Furipteridae, Thyropteridae, Natalidae, Molossidae e Vespertilionidae. Entre as espécies de morcegos registradas no Brasil, 98 ocorrem na Mata Atlântica (MUYLEAERT *et al.* 2017) e destas, 64 espécies são registradas no estado do Paraná (PASSOS *et al.*, 2010). Contudo ainda ocorrem imensas lacunas de áreas subamostradas ou sequer amostradas, inclusive as localizadas em remanescentes de florestas e áreas de restauração, como as pertencentes à Usina Hidrelétrica Baixo Iguaçu – UHE Baixo Iguaçu, localizadas entre os municípios de Capanema, na margem esquerda, e Capitão Leônidas Marques, na margem direita, no estado do Paraná.

No último século, a quantidade de espécies de morcegos registradas no Brasil passou de pouco mais de 80 espécies para as 181 conhecidas hoje (GARBINO *et al.*, 2020). Apesar de serem pouco notados por possuírem hábitos noturnos, a riqueza de morcegos no Brasil representa cerca de um quarto de todos os mamíferos do país (ABREU-JR *et al.*, 2020). Além de serem diversos, os morcegos também apresentam uma ampla variedade alimentar, podendo ser: frugívoros, insetívoros, nectarívoros, carnívoros, piscívoros e hematófagos (REIS *et al.*, 2017).

Morcegos são úteis para avaliar os efeitos da perturbação de habitat, uma vez que são distribuídos por quase todo o mundo (*i.e.*, distribuição cosmopolita), têm histórias de vida diversificadas e desempenham papéis ecológicos importantes para a manutenção das florestas, como polinização e dispersão de sementes (KUNZ *et al.*, 2011). Devido à sua capacidade de voo e forrageio, são importantes vetores para dispersão genética de várias espécies de plantas, tendo um papel importante tanto na recuperação como na manutenção de áreas degradadas (REIS *et al.*, 2003; PEREIRA *et al.*, 2019).

Desta forma, os inventários e monitoramentos nas áreas de influência da UHE Baixo Iguaçu contribuem para o conhecimento e auxiliam na avaliação de impacto ambiental do empreendimento na comunidade de quirópteros na região.

4.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Catalogar as espécies de morcegos registradas
- Apresentar dados sobre a ecologia de cada espécie capturada

4.4.3. MATERIAL E MÉTODOS

4.4.3.1. Dados primários

Para a elaboração da lista de espécies de morcegos com ocorrência para a área do empreendimento, foram utilizados os dados primários das fases 1, 2 e 3, descritos a seguir, juntamente com os dados das 1ª e 2ª campanhas da fase 4 do monitoramento, apurados na área do empreendimento:

- Consórcio Baixo Iguaçu/Biota (2015): estudo anterior de monitoramento de fauna da fase de pré-instalação (fase 1) realizado na área do empreendimento. O monitoramento de morcegos foi realizado em 11 sítios de amostragens por meio de oito campanhas entre os anos de 2013 e 2015, utilizando o método de redes de neblina. No total, foram capturados 804 indivíduos pertencentes a nove espécies de morcegos;
- Consórcio Baixo Iguaçu/Resiliência (2019): estudo anterior de monitoramento de fauna da fase de instalação (fase 2) realizado na área do empreendimento. O monitoramento de morcegos foi realizado em 12 sítios de amostragem por meio de cinco campanhas entre os anos de 2017 e 2018, utilizando o método de redes de neblina. No total, foram capturados 636 indivíduos pertencentes a 10 espécies de morcegos.
- Consórcio Baixo Iguaçu/Dossel (2021): estudo anterior de monitoramento de fauna da fase de pós-instalação (fase 3) realizado na área do empreendimento. O monitoramento de morcegos foi realizado em 12 sítios de amostragem por meio de seis campanhas entre os anos de 2019 e 2021, utilizando o método de redes de neblina. No total, foram capturados 458 indivíduos pertencentes a 10 espécies de morcegos.

Os trabalhos citados foram utilizados para compor a lista de espécies da área do empreendimento e para comparações qualitativas.

As amostragens da 1ª campanha de monitoramento quiropterofauna da fase 4 do Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna Terrestre e Semiaquática foram realizadas em seis sítios amostrais e um ponto extra – corredor da biodiversidade, no período de 26 de janeiro a 1º de fevereiro de 2022. Este período incluiu uma noite de amostragem em cada local, utilizando 10 redes de neblina como método de captura, abertas ao anoitecer e permanecendo abertas durante seis horas, quando as condições climáticas permitiram.

Para a 2ª campanha da fase 4, realizada no período de 24 de agosto a 01 de setembro de 2022. Este período incluiu uma noite de amostragem em cada local, utilizando 10 redes de neblina como método de captura, abertas ao anoitecer e permanecendo abertas durante seis horas, quando as condições climáticas permitiram.

4.4.3.2. Área de Estudo

Abaixo é descrito cada local de amostragem. As respectivas coordenadas geográficas se encontram no **Quadro 10**.

- **Sítio S1**

Localizado a sudeste do Parque Nacional do Iguaçu, próximo à margem direita do rio Gonçalves Dias, no município de Capitão Leônidas Marques, PR. A área é uma Área de Preservação Permanente (APP), ou seja, uma “área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos”, sendo a Floresta Estacional Semidecidual a fitofisionomia predominante (**Foto 63**) em estado intermediário de regeneração. O **Quadro 10** apresenta a descrição de cada ponto amostral. As redes foram armadas dentro do sítio amostral utilizando a trilha previamente existente no local.

- **Sítio S4**

Localizado na margem direita do rio Iguaçu, próximo à ponte de acesso ao município de Capitão Leônidas Marques, PR. A área é um remanescente de vegetação nativa e áreas de restauração florestal, com forte influência de pastagem e circulação de animais das fazendas próximas ao ponto amostral, sendo a Floresta Estacional Semidecidual a fitofisionomia predominante (**Foto 64**) em estado intermediário de regeneração, com presença de árvores pioneiras, como *Cecropia pachystachya* (imbaúba) e espécies de *Piper* (Piperaceae).

- **Sítio S8**

Localizado na margem direita do rio Capanema, um afluente do rio Iguaçu, a área é um remanescente de vegetação nativa em estágio secundário de restauração e presença de árvores adultas, sendo a Floresta Estacional Semidecidual a fitofisionomia predominante (**Foto 65**). Este ponto demonstra ter grande potencial para a captura de diversas espécies de morcegos, uma vez que apresenta diferentes habitats, tais como bosques, florestas primárias e secundárias, e trilhas estabelecidas em sua composição.

- **Sítio S10**

Localizado na margem esquerda do rio Iguaçu, o local é uma área de restauração em estágio inicial de sucessão em sua borda e presença de árvores intermediárias na porção mais central deste remanescente; Floresta Estacional Semidecidual é a fitofisionomia predominante (**Foto 66**).

- **Sítio S11**

Localizado na margem esquerda do rio Iguaçu e próximo à UHE Baixo Iguaçu, a área é caracterizada por ser um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual com influência antrópica e com áreas em estágio inicial de restauração florestal (**Foto 67**). As trilhas se encontram em bom estado de manutenção, sendo favoráveis à amostragem de morcegos. Também se observou a presença de sub-bosque, onde há frutos de arbustos de plantas pioneiras, os quais fazem parte da alimentação de várias espécies de morcegos frugívoros.

- **Sítio S12**

Localizado no setor sul do Parque Nacional do Iguaçu e na margem direita do rio Floriano, um afluente do rio Iguaçu, a área pertence a um dos maiores remanescente de Floresta Estacional Semidecidual do Paraná, o Parque Nacional do Iguaçu (**Foto 68**). Este ponto detém enorme potencial para apresentar a maior riqueza de espécies de morcegos em relação aos demais pontos amostrais.

- **Corredor da Biodiversidade**

Localizado no setor sudeste do Parque Nacional do Iguaçu e na margem direita do rio Iguaçu, na altura da UHE Baixo Iguaçu, esta é uma área de restauração florestal diretamente impactada pela implementação da barragem pertencente à UHE Baixo Iguaçu (**Foto 70**). Este

ponto não apresenta remanescentes de florestas além da mata ciliar às margens do rio Iguaçu. Neste sentido, as redes foram dispostas na estrada de acesso ao reflorestamento e pontos mais propícios à sua instalação.

Quadro 10 - Caracterização dos sítios de amostragem da quiropterofauna pertencentes ao Monitoramento e Conservação da Fauna Terrestre e Semiaquático da UHE Baixo Iguaçu.

Sítio	Caracterização	Coordenadas (GSM)		Alt. (m)	Nº de redes	Nº de horas	Esforço amostral (m ² .h)
		S	O				
S1	FESD - Área de Preservação Permanente	25°28'33.37"	53°41'28.65"	280	20	12	5500
S4	FESD - Sob influência de pastagem abandonada	25°33'38.40"	53°35'47.70"	266	20	12	5500
S8	FESD sob diferentes estágios de sucessão ecológica	25°35'25.35"	53°35'0.56"	309	20	12	5500
S10	FESD - Área em estágio inicial de restauração	25°34'2.02"	53°36'19.57"	295	20	12	5500
S11	FESD - Área em estágio intermediário de restauração	25°30'53.36"	53°39'45.29"	285	20	12	5500
S12	FESD - Mata ciliar	25°31'45.05"	53°48'25.12"	235	20	12	5500
CB	FESD - Área em estágio inicial de restauração	25°29'57.37"	53°40'29.29"	258	20	12	5500
Esforço amostral total							38500

Legenda: CB - Corredor da Biodiversidade; FESD - Floresta Estacional Semidecidual



Foto 63 - S1, Capitão Leônidas Marques, PR.



Foto 64 - S4, Capitão Leônidas Marques, PR.



Foto 65 - Sítio amostral S8.



Foto 66 - Sítio amostral S10.



Foto 67 - Sítio amostral S11.



Foto 68 - Sítio amostral S12.



Foto 69 - Sítio amostral S11.



Foto 70 - Local de amostragem Corredor da Biodiversidade.

4.4.3.3. Delineamento Amostral

4.4.3.3.1. Redes de Neblina

Durante a realização das campanhas 1 e 2 da fase 4, em cada local de amostragem foram abertas, 10 redes de neblina “*Mist-net*” (coordenadas de referência no **Quadro 10**) de 15 metros de comprimento por 2,5 metros de altura, com quatro bolsas e malha de 16 mm (**Foto 71 à Foto 76**), colocadas no nível do sub-bosque (**Figura 1**). Estas permaneceram abertas por seis horas consecutivas a partir do anoitecer, perfazendo um esforço amostral de 2.250 m² hora redes por sítio amostral (quando usado o número máximo de redes, que foi de 10 redes), adaptado segundo metodologia de STRAUBE e BIANCONI (2002), em que esforço amostral (E) = 15m de comprimento x 2,5m de altura = 37,5m² x 6h x 10 redes em cada sítio amostral.



Foto 71 - Espécime de morcego capturado em rede de neblina.



Foto 72 - Rede de neblina aberta no sítio amostral.



Foto 73 - Marcação por anilha no antebraço de espécime de pequeno porte.

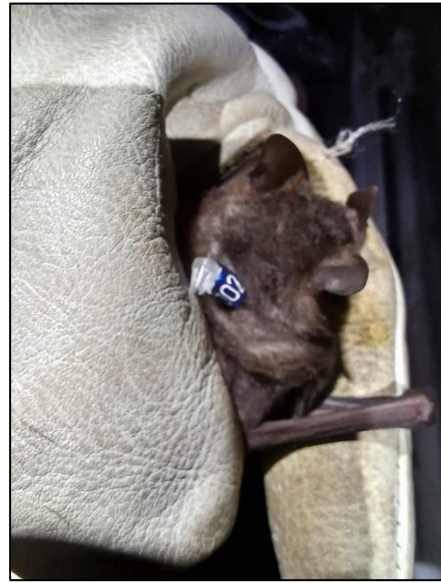


Foto 74 - Marcação por anilha em colar de pescoço de espécime de grande porte.



Foto 75 - Biometria em espécime de morcego.



Foto 76 - Medida de antebraço em espécime de morcego.

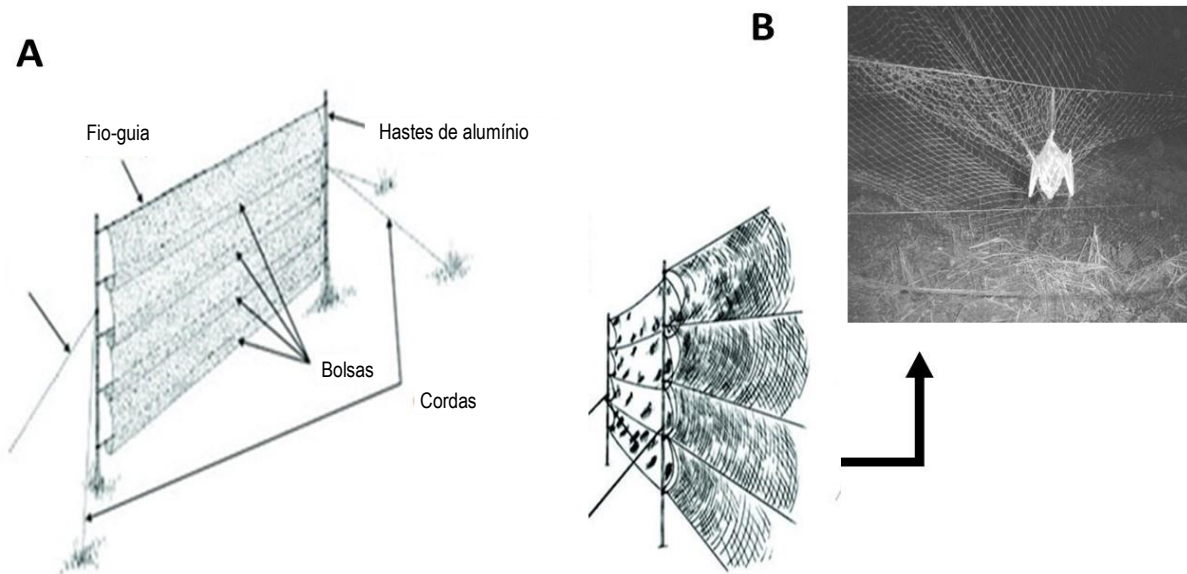


Figura 1 - Esquema representativo de rede de neblina instalada nos sítios de amostragem da quiropterofauna.

A cada captura, foram anotadas as seguintes informações: classe etária, sexo, condição reprodutiva e número da marcação, conforme REIS *et al.* (2017). Dados morfométricos também foram coletados, tais como peso (g), medidas de antebraço (mm), comprimento total (mm), comprimento da cabeça e orelhas (mm).

4.4.3.4. Análise de Dados

Os animais capturados foram identificados em campo com o auxílio de chaves de identificação (REIS *et al.*, 2017) e guia de campo (REIS *et al.*, 2013), fotografados, marcados e libertos no mesmo local de captura. A nomenclatura e ordem taxonômica adotadas seguiram a lista de espécies de morcego brasileiras proposta pela Sociedade Brasileira para o Estudo de Quirópteros (SBEQ): “*Updated checklist of Brazilian bats: versão 2020*. Comitê da Lista de Morcegos do Brasil—CLMB” (GARBINO *et al.*, 2020). Para o endemismo das espécies registradas, seguiu-se QUINTELA *et al.* (2020), e o *status* de conservação foi determinado conforme o Livro Vermelho da Fauna Ameaçada do Brasil (MMA, 2022), a Lista de Fauna Ameaçada do Paraná (BRASIL, 2010) e a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN (IUCN, 2022).

Para avaliar de forma cumulativa a eficiência das metodologias empregadas, foi construída uma curva de rarefação a partir de 1.000 aleatorizações de matriz de abundância de espécies (KREBS, 1999), considerando o somatório de dados obtidos por meio de métodos padronizados. Nessa análise, cada dia de amostragem em cada sítio foi considerado como unidade. A riqueza de espécies foi estimada por meio da extrapolação das curvas, utilizando o índice Jackknife¹ como estimador, também com 1.000 aleatorizações da matriz de abundância acumulada, baseando-se em um intervalo de confiança de 95%. Esta análise foi conduzida no programa EstimateS 9 (COLWELL et al., 2012).

Para o cálculo da diversidade para cada região amostral, a partir de matriz de abundância de espécies, empregou-se o índice de Shannon-Wiener (H'), com o auxílio do programa DivEs 3.0 (RODRIGUES, 2015). Este índice tem vantagem sobre os demais corriqueiramente utilizados em estudos de comunidades por ser apropriado para amostras aleatórias de espécies (RICKLEFS, 1996). Entretanto, atribui peso igual a espécies abundantes e raras na amostra (MAGURRAN, 1988).

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

A dominância de Simpson (D_s) (SIMPSON, 1948) foi calculada com o uso de matriz de abundância de espécies, com o intuito de compreender qual a probabilidade de dois indivíduos, selecionados ao acaso na amostra, pertencerem à mesma espécie.

O grau de similaridade das biotas ocorrentes nos sítios estudados foi comparado por meio do método não paramétrico (*non-parametric multidimensional scaling* – NMDS). NMDS é uma ferramenta por meio da qual pode-se obter estimativas quantitativas da similaridade entre os grupos de itens (HOUT et al., 2013). Este método resulta em uma representação visual na forma de gráfico dos índices de similaridade obtidos (HARPER, 1999; HAMMER et al., 2001; HAMMER e HARPER, 2006). Para tal, foi compilada matriz contendo dados sobre abundância e riqueza dos táxons registrados em campo, classificada de acordo com a fitofisionomia e a unidade amostral. A análise foi conduzida no programa PAST 3.0 utilizando o método de Bray-Curtis (HAMMER e HARPER, 2006).

4.4.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.4.4.1. Lista de espécies, riqueza e representatividade do estudo

As espécies registradas nas duas campanhas da fase 4 (sete espécies), somadas aos dados primários das fases anteriores do monitoramento (fases 1, 2 e 3), totalizaram 13 espécies de morcegos pertencentes a três famílias (**Quadro 11**). Esse número de espécies representa, aproximadamente, 19% das espécies registradas para o estado do Paraná. Com relação aos dados primários do presente monitoramento (as duas campanhas da fase 4), foram capturadas sete espécies pertencentes a duas famílias, não acrescentando nenhum registro novo para a área. Considerando os dados primários do atual monitoramento (as duas campanhas da fase 4) e as fases anteriores, a família mais rica foi Phyllostomidae com nove espécies, seguida pela família Vespertilionidae com três espécies. A predominância da família Phyllostomidae pode estar relacionada à metodologia de captura empregada. O uso de redes de neblina instaladas no sub-bosque privilegia a captura de indivíduos dessa família (SIMMONS e VOSS, 1998), haja vista que a maioria destes animais utiliza o sub-bosque à procura de alimento. Morcegos filostomídeos têm sido apontados na literatura como cruciais para a dinâmica de florestas tropicais, por serem os principais dispersores de sementes de plantas pioneiras na região Neotropical (KUNZ, 1982; NOWAK, 1994), o que os torna muito importantes no processo de regeneração de áreas desmatadas (FENTON et al., 1992; WHITTAKER e JONES, 1994).

Na 1ª campanha de amostragem da fase 4, sete espécimes de morcegos pertencentes a quatro espécies e duas famílias foram registrados (**Quadro 11**). A espécie *Artibeus lituratus* (OLFERS, 1818) (morcego-de-cara-branca) foi registrada em três dos oito locais de amostragem, sendo eles: S4, S12 e Corredor da Biodiversidade, enquanto *Sturnira lilium* (É. Geoffroy, 1810), *Eptesicus brasiliensis* (DESMAREST, 1819) e *Myotis nigricans* (SCHINZ, 1821) foram registradas apenas uma vez em sítios distintos (**Quadro 11**). Contudo, os sítios amostrais S1, S8 e S10 não tiveram nenhuma captura nesta campanha, devido à forte chuva nos dias da amostragem.

Para a 2ª campanha de amostragem da fase 4, 13 espécimes de morcegos pertencentes a seis espécies e duas famílias foram registrados (**Quadro 11**). A espécie *Artibeus lituratus* (OLFERS, 1818) (morcego-de-cara-branca) foi registrada em quatro dos oito locais de amostragem, sendo eles: S11 e S12 e Corredor da Biodiversidade, enquanto *Sturnira lilium* (É. Geoffroy, 1810), *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758), *Desmodus rotundus* (É. Geoffroy, 1810), *Eptesicus brasiliensis* (DESMAREST, 1819) e *Myotis nigricans* (SCHINZ, 1821) foram

registradas apenas uma vez em sítios distintos (**Quadro 11**). Contudo, os sítios amostrais S1, S4, S8 e S10 não tiveram nenhuma captura nesta campanha, devido às fortes chuvas nos dias da amostragem.

Nas duas campanhas de monitoramento da Fase 4, a espécie com maior número de capturas foi *A. lituratus*, uma espécie de morcego frugívoro de grande porte, facilmente diferenciada das demais espécies do gênero *Artibeus* (PEREIRA *et al.*, 2017), com envergadura média de 52 cm, comprimento de antebraço de 70 a 75 mm e peso superior a 75 g, caracterizada por listras brancas faciais marcantes, coloração geralmente marrom-chocolate, podendo haver alterações regionais para um tom acinzentado (PERACCHI, LIMA, 2017; PEREIRA *et al.*, 2017; **Foto 77**). *A. lituratus* apresenta preferências alimentares por frutos de *Cecropia*, *Ficus* e *Piper*, gêneros de espécies pioneiras no processo de sucessão ecológica e, portanto, essenciais em áreas de restauração florestal (MARTINS *et al.*, 2014; PEREIRA *et al.*, 2019).

Outra espécie comumente registrada na fase 4 foi a espécie *S. liliium*, que tem tamanho de corpo intermediário, quando comparado ao das outras espécies de *Sturnira* (comprimento total de 51 a 71 mm, comprimento do antebraço de 36 a 45 mm e massa corporal de 15 a 25 g, **Foto 78**) (REIS *et al.*, 2017). A espécie *S. Liliium* pertence à família Phyllostomidae e subfamília Stenodermatinae, sendo esta subfamília a mais diversa entre todas as subfamílias de Phyllostomidae, com cerca de 60 espécies pertencentes a 14 gêneros (GARDNER, 2008). Os Stenodermatinae são morcegos essencialmente frugívoros e, em sua maioria, dispersores de sementes, sendo que algumas espécies são classificadas como indicadoras de qualidade ambiental (REIS *et al.*, 2017).

No caso da espécie *C. perspicillata* (**Foto 79**), está distribuída do leste da Colômbia para o norte da América do Sul, incluindo Trinidad e Tobago, Bolívia, Paraguai, grande parte do Brasil, norte da Argentina, México e América Central (GARDNER, 2007). Esses animais são de pequeno porte, com peso em torno de 18g e um antebraço que mede entre 38 a 44 mm. A literatura destaca a preferência dessa espécie por frutos do gênero *Piper*, *Cecropia* e *Solanum* (CHARLES-DOMINIQUE, 1991; MELLO, *et al.*, 2004). as fêmeas em alguns locais apresentaram a poliestria como padrão reprodutivo (TRAJANO, 1985; BREDT; UIEDA; WILLIG, 1985; MAGALHÃES, 1999; MELLO; NASCIMENTO; FERNANDEZ, 2000), enquanto que nos machos, há relatos de ciclicidade reprodutiva durante todo o ano (HANDLEY JUNIOR *et al.* 1991, ZORTÉA, 2003, OLIVEIRA *et al.* 2009, NOTINI *et al.* 2015; ARANDAS *et al.*, 2019).

O *Desmodus rotundus* (**Foto 80**) é historicamente conhecido por se alimentar de aves, mamíferos silvestres e animais de produção (BATISTA; FRANCO; ROEHE 2007). Apesar da ausência de dados avaliando o comportamento alimentar do *D. rotundus* nas cidades, diversos estudos realizados no Brasil relatam uma série de ataques a humanos em regiões mais isoladas e em áreas próximas de mata no início dos anos 2000 (BELLOTO et al., 2005; SCHNEIDER et al., 2005; DA ROSA et al., 2006; SCHNEIDER et al., 2009). O *D. rotundus* é reconhecido por sua versatilidade em se adaptar a abrigos artificiais, de acordo com estudos realizados no estado de São Paulo, a maior parte dos abrigos diurnos utilizados por essa espécie são artificiais. Avaliados em diferentes condições, em locais de intensa atividade econômica, os principais abrigos utilizados foram: pontes, bueiros em rodovias, casas abandonadas e poços d'água (GOMES; UEIDA, 2004).

Além dos representantes de espécies frugívoras, duas espécies com dieta exclusivamente insetívora, representantes da família Vespertilionidae — *E. brasiliensis* (**Foto 81**) e *M. nigricans* (**Foto 82**) — foram capturadas nesta campanha (**Quadro 11**). Vespertilionidae é a família com maior riqueza e distribuição geográfica entre os Chiroptera, incluindo, atualmente, 48 gêneros e 408 espécies nas regiões tropicais e temperadas do globo (SIMMONS, 2005). Todos os vespertilionídeos do Brasil se alimentam de insetos, em geral capturando-os em voo. *Eptesicus brasiliensis* é uma espécie de pequeno porte (comprimento total de 55 a 62mm, comprimento do antebraço de 40 a 46 mm e massa corporal de 7 a 10 g). Apresenta focinho inflado como característica do gênero, orelhas pequenas e triangulares, uropatágio desprovido de pelos e coloração que varia da castanho-escura à castanho-avermelhada (REIS et al., 2013).

Em relação a *M. nigricans*, se trata de uma espécie de insetívoro de pequeno porte (comprimento total de 39 a 52 mm, comprimento do antebraço de 30 a 38 mm e massa corporal de 3 a 6 g) pertencente à subfamília Myotinae (REIS et al., 2013). *Myotis nigricans* é classificado como insetívoro aéreo de florestas e clareiras, com certa variação na captura de presas e que contribui para o controle de insetos e equilíbrio ambiental (REIS et al., 2017).



Foto 77 - *Artibeus lituratus* capturado em rede de neblina



Foto 78 - *Sturnira lilium* capturado em rede de neblina



Foto 79 - *Carollia perspicillata* capturado em rede de neblina



Foto 80 - *Desmodus rotundus* capturado em rede de neblina



Foto 81 - *Eptesicus brasiliensis* capturado em rede de neblina



Foto 82 - *Myotis nigricans* capturado em rede de neblina

Quadro 11 - Lista de espécies e abundância de morcegos registrados durante a 1ª campanha do Programa de Monitoramento de Fauna na UHE Baixo Iguaçu, PR, em relação aos sítios de amostragem.

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	FASE 1	FASE 2	FASE 3	CAMPANHA FASE 4	MÉTODO DE AMOSTRAGEM	STATUS DE CONSERVAÇÃO		
							ESTADUAL	NACIONAL	MUNDIAL
FAMÍLIA PHYLLOSTOMIDAE									
SUBFAMÍLIA DESMODONTINAE									
<i>Desmodus rotundus</i>	morcego-vampiro	x			2ª	Rede de neblina	LC	LC	LC
SUBFAMÍLIA PHYLLOSTOMINAE									
<i>Chrotopterus auritus</i>	morcego	x	x	x		Rede de neblina	LC	LC	LC
SUBFAMÍLIA CAROLLIINAE									
<i>Carollia perspicillata</i>	morcego	x	x	x	2ª	Rede de neblina	LC	LC	LC
SUBFAMÍLIA STENODERMATINAE									
<i>Artibeus fimbriatus</i>	morcego	x	x	x		Rede de neblina	LC	LC	LC
<i>Artibeus lituratus</i>	morcego	x	x	x	1ª; 2ª	Rede de neblina	LC	LC	LC
<i>Artibeus obscurus</i>	morcego		x	x					
<i>Pygoderma bilabiatum</i>	morcego	x							
<i>Sturnira lilium</i>	morcego	x	x	x	1ª; 2ª	Rede de neblina	LC	LC	LC
<i>Vampyressa pusilla</i>	morcego	x	x						
FAMÍLIA MOLOSSIDAE									
<i>Molossops neglectus</i>	morcego	x				Rede de neblina	DD	LC	EM
FAMÍLIA VESPERTILIONIDAE									
SUBFAMÍLIA VESPERTILIONINAE									
<i>Eptesicus diminutus</i>	morcego		x	x	1ª; 2ª	Rede de neblina	LC	LC	LC

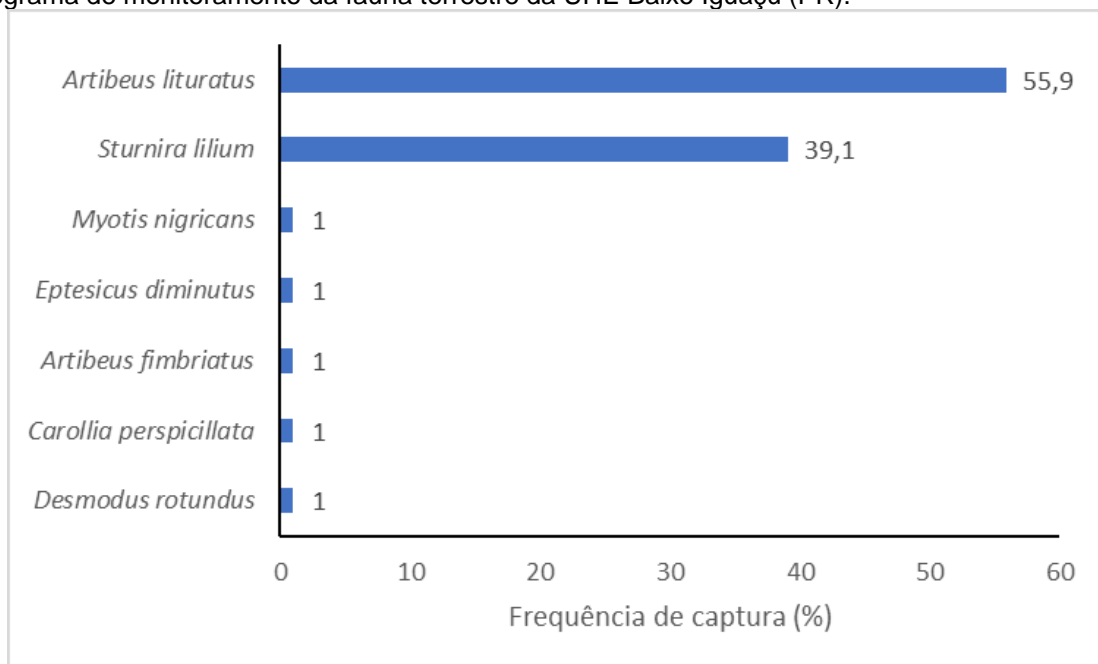
SUBFAMÍLIA MYOTINAE									
<i>Myotis nigricans</i>	morcego		x	x	1 ^a ; 2 ^a	Rede de neblina	LC	LC	LC
<i>Myotis riparius</i>	morcego		x	x		Rede de neblina	LC	LC	LC

Legenda: Pontos-extras: CB - Corredor da Biodiversidade *Status* de conservação: PP - Pouco Preocupante, de acordo com as listas internacional (IUCN, 2022), nacional (MMA, 2022) e Lista da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (BRASIL, 2010).

As espécies capturadas pertencem a seis gêneros e duas famílias: Phyllostomidae (cinco espécies) e Vespertilionidae (duas espécies). A espécie com maior frequência de captura foi *A. lituratus*, com 55,9% do total de indivíduos capturados, seguido de *S. liliium*, com 39% das capturas. O valor de diversidade é $H' = 1,13$; o de equitabilidade é $J' = 0,62$; e o de dominância, $D = 0,55$. No geral, o valor da diversidade para a área do empreendimento está abaixo do valor normalmente encontrado em florestas neotropicais, que é em torno de $H' = 2,00$ (ESBÉRARD, 2003). Isso mostra que, até o momento, a diversidade do local apresenta-se baixa. Todas as sete espécies registradas nas cinco campanhas são de ampla distribuição no território brasileiro e já apresentavam registros para a área do empreendimento (CONSÓRCIO BAIXO IGUAÇU/BIOTA, 2015; CONSÓRCIO BAIXO IGUAÇU/RESILIÊNCIA, 2019; CONSÓRCIO BAIXO IGUAÇU/DOSSEL, 2021).

Na região Neotropical, comunidades de morcegos são frequentemente marcadas por dominância de poucas espécies abundantes (principalmente frugívoros da família Phyllostomidae) e várias outras raras dentro do conjunto taxonômico (PEDRO, 1992). Na área do empreendimento observa-se padrão similar, com presença de poucas espécies muito abundantes (*S. liliium* e *A. lituratus*) ao lado de várias outras menos abundantes (**Gráfico 17**); porém, a forte dominância dessas duas espécies pode representar um ambiente degradado e fragmentado na área do empreendimento.

Gráfico 17 - Frequência das espécies de morcegos capturados nas 1ª e 2ª campanhas da fase 4 do Programa de monitoramento da fauna terrestre da UHE Baixo Iguaçu (PR).

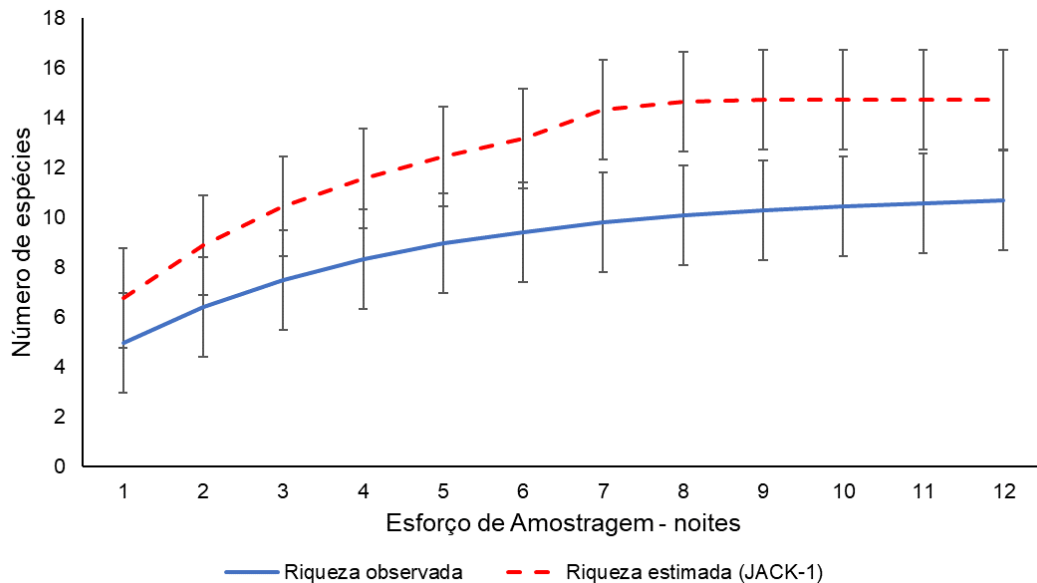


Essa predominância das espécies *S. liliium* e *A. lituratus* tem sido comum em inventários feitos em outras regiões do Paraná, tanto em fragmentos florestais urbanos quanto em outras áreas de floresta (REIS et al., 2000; SEKIAMA et al., 2001; ORTÊNCIO-FILHO et al., 2005; ZANON e REIS, 2007; FREGONEZI et al., 2013; GAZARINI e PEDRO, 2013; BATISTA e ARANHA, 2017). Também foi registrada maior predominância dessas duas espécies na região fitogeográfica de Floresta Estacional Semidecidual com relação às outras fitofisionomias no estado do Paraná (BÔLLA et al., 2018).

4.4.4.1. Suficiência amostral – curva do coletor (curva de rarefação) e riqueza estimada

Considerando as duas campanhas da fase 4 do monitoramento, a curva de rarefação e a curva de acumulação por estimativa de riqueza (Jack 1) não mostram padrão ascendente, demonstrando uma tendência à estabilização (**Gráfico 18**). Pelo método de amostragem, foram observadas sete espécies na área do empreendimento; considerando a fase 4, o estimador de riqueza Jackknife-1 estimou um total de oito espécies, mostrando que as espécies observadas representam a riqueza que pode ser amostrada na área, segundo a estimativa. No entanto, a fase 1 do monitoramento estimou uma riqueza de 13 espécies para a área do empreendimento e a fase 2, que obteve menor esforço amostral, estimou a riqueza em 11 espécies. A fase 3, estimou uma riqueza de 8 espécies. Considerando a riqueza observada nas fases 1, 2, 3 e 4 do monitoramento, a riqueza total observada para a área de influência direta do empreendimento é de 13 espécies, que está próxima do estimado na fase 1 do monitoramento, que apresentou maior esforço amostral.

Gráfico 18 - Curva de rarefação com riqueza esperada usando o estimador Jackknife 1 (Jack 1) das espécies de morcegos capturadas nas duas campanhas da fase 4 do Programa de Monitoramento de fauna terrestre da UHE Baixo Iguaçu (PR).

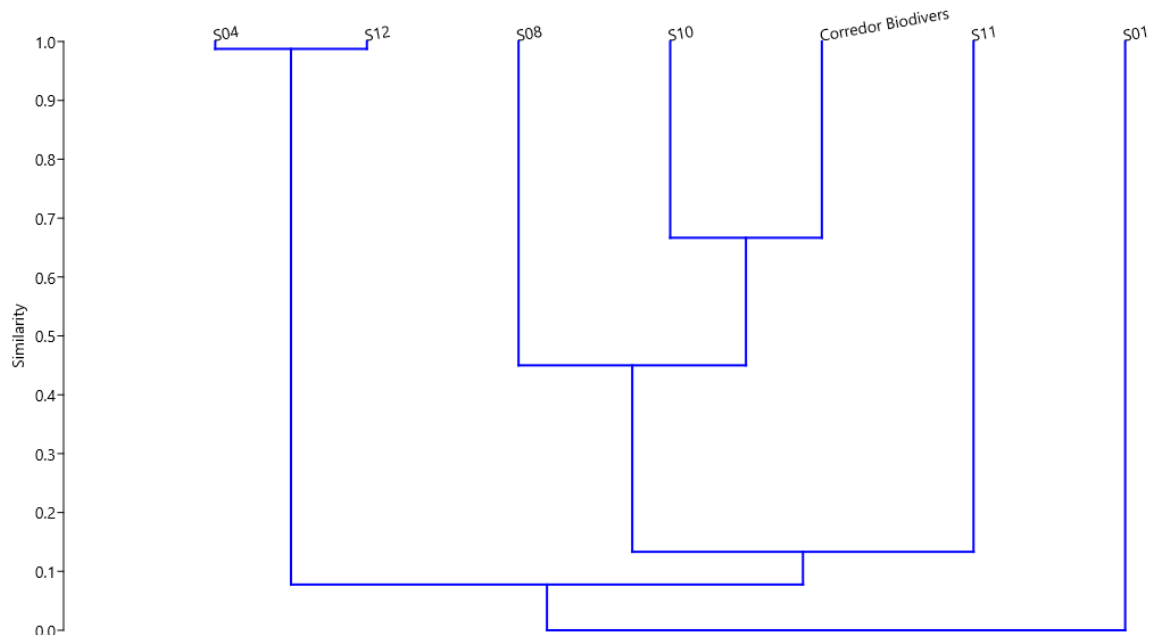


4.4.4.2. Similaridade entre os sítios de amostragem

As espécies *Sturnira lilium* e *Artibeus lituratus* foram capturadas com maior abundância nos sítios amostrais. A espécie *Myotis riparius*, espécie considerada como quase ameaçada para o Paraná (PARANÁ, 2010), foi capturada nos sítios S1, S4 e S8 em fases anteriores.

Quanto à similaridade entre os sítios amostrais, a análise de ordenação usando a similaridade de Bray-Curtis e a ANOSIM foi empregada para comparar os sítios amostrais, considerando os dados das duas campanhas da fase 4. Os sítios com maior similaridade são os sítios S4 e S12. Os demais sítios apresentaram uma similaridade mediana (**Gráfico 19**). O estresse da ordenação foi de 0,118, garantindo uma boa confiabilidade na interpretação dos resultados. Apenas valores de estresse menores que 0,20 propiciam uma descrição adequada da informação da matriz de distâncias (LEGENDRE e ANDERSON, 1999). A ANOSIM estabeleceu que não há diferença significativa entre os sítios ($R = -0,007$; $p = 0,55$), demonstrando que a composição de espécies de morcegos não difere entre os sítios amostrais. A presença de espécies amplamente distribuídas e abundantes como *S. lilium* e *A. lituratus* em todos os sítios faz com que haja essa similaridade entre eles.

Gráfico 19 - Ordenação por meio de análise de escalonamento multidimensional não métrico (NMDS) dos sítios amostrados durante as duas campanhas da fase 4 do monitoramento da fauna terrestre da UHE Baixo Iguaçu (PR), com base na composição de espécies de morcegos. Estresse = 0,118.



4.4.4.3. Comparação entre campanhas

Nas duas campanhas de amostragem da fase 4, 20 espécimes de morcegos pertencentes a sete espécies e duas famílias foram registrados. A espécie *Artibeus lituratus* (OLFERS, 1818) (morcego-de-cara-branca) foi a com maior quantidade de registros.

Quanto à sazonalidade, ainda não há diferença significativa na abundância de morcegos capturados entre as duas estações ($f = 0,70$; $df = 1$; $p = 0,41$). Essa análise ainda é preliminar, pois foram realizadas apenas uma campanha em cada estação. Até o momento, a coleta realizada durante a estação seca apresentou maior número de capturas, com 13 indivíduos capturados, enquanto a coleta durante a estação chuvosa apresentou 7 indivíduos capturados.

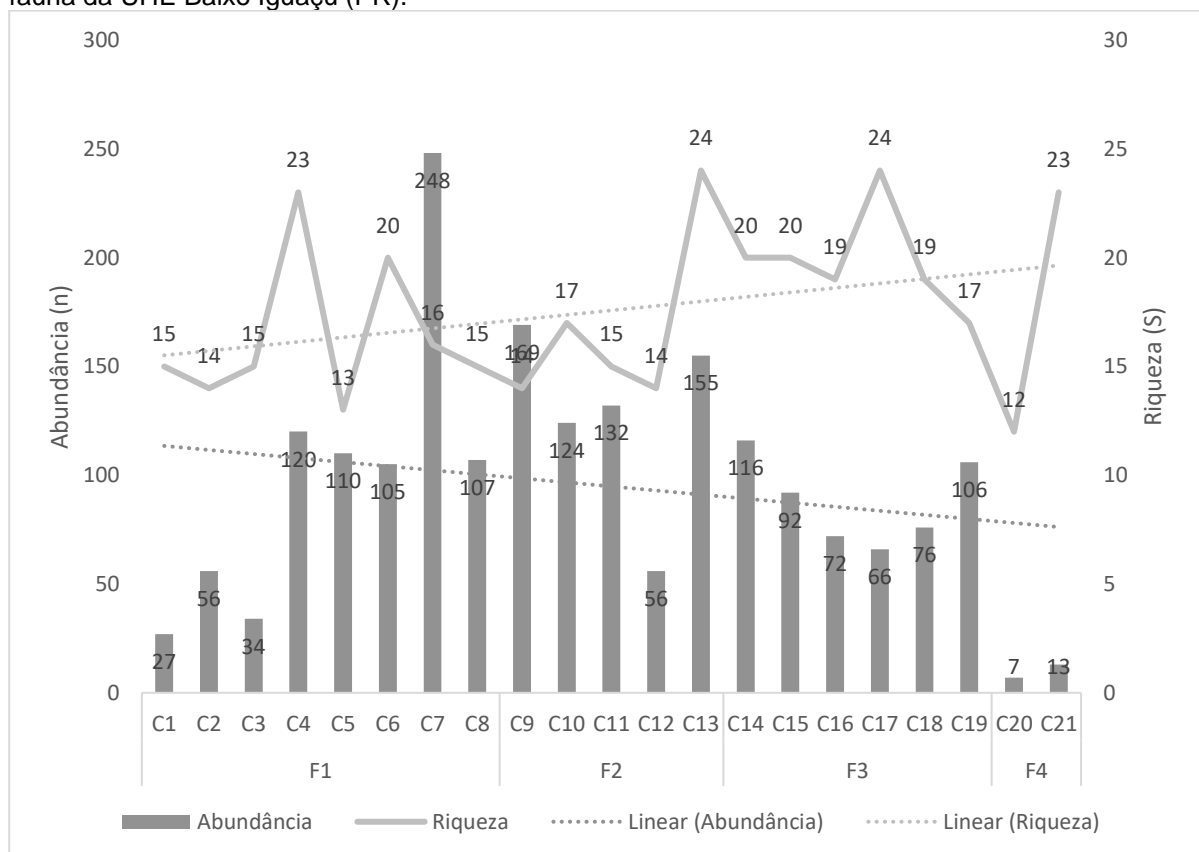
Segundo os dados correspondentes ao monitoramento de fauna na fase de pré-instalação (fase 1) (CONSÓRCIO BAIXO IGUAÇU/BIOTA, 2015), durante oito campanhas de campo foram coletados 804 indivíduos pertencentes a nove espécies em 11 sítios amostrais. As espécies *A. lituratus* (68%) e *S. liliium* (24,8%) apresentaram as maiores frequências de captura. Nessa fase 1, o índice de diversidade foi $H = 0,88$ e a equitabilidade foi $J = 0,40$. Nos

sítios amostrais, a maior riqueza ocorreu nos sítios S1 e S11 e a maior abundância, no sítio S11.

Durante a fase 2, correspondente ao monitoramento de fauna na fase de instalação (CONSÓRCIO BAIXO IGUAÇU/RESILIÊNCIA, 2019), durante cinco campanhas foram coletados 636 indivíduos pertencentes a 10 espécies em 12 sítios amostrais. As espécies *A. lituratus* (45%) e *S. liliium* (39,9%) apresentaram as maiores frequências de captura, refletindo o observado na fase 1 do monitoramento. Nessa fase 2, o índice de diversidade foi $H = 1,25$ e a equitabilidade foi $J = 0,54$. Nos sítios amostrais, as maiores riquezas ocorreram nos sítios S4 e S8 e a maior abundância ocorreu no sítio S6.

Considerando a fase 3, foram coletados 559 indivíduos pertencentes a oito espécies (CONSÓRCIO BAIXO IGUAÇU/DOSSEL, 2021). As espécies *S. liliium* (46,9%) e *A. lituratus* (40%) apresentaram as maiores frequências de captura. sítio amostral com maior riqueza foi o sítio S1, o de maior abundância foi o sítio S4 e o de maior diversidade foi o sítio S7.

Gráfico 20 - Riqueza, abundância e diversidade (H') de morcegos registrados durante as oito campanhas (C) da fase 1 (2013 a 2015), as cinco campanhas da fase 2 (2017 e 2018), as seis campanhas da fase 3 (2019 e 2021) e as duas campanhas da fase 4 (2022) do monitoramento da fauna da UHE Baixo Iguaçu (PR).



4.4.4.4. Espécies ameaçadas, raras e endêmicas

Das espécies registradas por dados primários nas quatro fases do monitoramento, nenhuma se encontra nas listas nacional (MMA, 2022) e CITES (2021). A espécie *Molossops neglectus* é classificada como “em perigo” pela lista das espécies de mamíferos ameaçados no estado do Paraná (PARANÁ, 2010) e classificada como “dados deficientes” na lista internacional (IUCN, 2022). O monitoramento da fase 1 registrou um indivíduo dessa espécie para a área do empreendimento. Embora de ampla distribuição, ocorrendo nas regiões Norte, Sudeste e Sul do Brasil, essa espécie parece ser mal amostrada devido ao seu hábito de voo. Essa espécie é capturada em redes armadas a 3 e 4 m acima do solo (REIS et al., 2013). A espécie *Vampyressa pusilla* é classificada como “dados deficientes” na lista internacional (IUCN, 2022). Essa espécie foi registrada nas fases 1 e 2 do monitoramento. O registro dessas espécies é considerado importante, pois são pouco capturadas em inventários e não se sabe muito sobre suas populações.

Das espécies coletadas nas duas campanhas do atual monitoramento (fase 4), nenhuma é considerada ameaçada de extinção. Em relação à espécie *Chrotopterus auritus*, essa espécie foi nas fases 1 2 e 3. Espera-se que, com a continuidade do monitoramento, seja possível obter mais informações sobre a dinâmica das populações e hábitos que possam contribuir com o conhecimento de cada espécie.

4.4.4.5. Espécies bioindicadoras de qualidade ambiental

Algumas espécies de morcegos são consideradas bioindicadoras de qualidade ambiental (FENTON et al., 1992; RUSSO e JONES, 2015), pois, apesar de serem altamente adaptáveis e abundantes, decrescem rapidamente em ambientes que passaram por algum tipo de atividade humana (KUNZ e PIERSO, 1994). Apesar disso, há espécies que convivem em harmonia em ambientes antropizados, como construções humanas (TRAJANO, 1984; REIS et al., 2006) e fragmentos florestais (REIS et al., 2000; 2006).

A utilização de espécies da família Phyllostomidae como indicadoras das alterações da vegetação pode ser notadamente interessante, já que tais espécies tendem a responder, rapidamente, às alterações estruturais da paisagem (MEDELLÍN et al., 2000). A presença de espécies da subfamília Phyllostominae pode ser um indicativo de um ambiente mais bem

conservado, pois são espécies mais sensíveis à modificação em seu hábitat por possuírem hábito alimentar mais específico (FENTON et al., 1992; MEDELLÍN et al., 2000). Na área do empreendimento, foi registrada a espécie *Chrotopterus auritus*, que pertence a essa subfamília. Ela foi registrada nas três fases anteriores do monitoramento. Essa espécie possui hábito alimentar carnívoro, alimentando-se de pequenos vertebrados e até outros morcegos, e costuma ser capturada no sub-bosque das florestas bem preservadas (REIS et al., 2017).

Assim como existem espécies de morcegos que são indicadoras de qualidade ambiental, outras não são afetadas diretamente pela má qualidade do ambiente, provavelmente por serem mais generalistas e menos exigentes quanto ao ambiente em que vivem (JONES et al., 2009). Sabe-se que a fragmentação e a abertura de clareiras podem gerar consequências, como o aumento na densidade de morcegos da subfamília Stenodermatinae, como *Artibeus lituratus* e *Sturnira lilium*, já que estas espécies se alimentam principalmente de plantas pioneiras presentes em bordas e clareiras (MEDELLÍN et al., 2000; BÔLLA et al., 2018). Na área do empreendimento, essas espécies são as que apresentaram maior frequência de captura. Essas espécies são comuns em levantamentos devido a suas menores sensibilidades aos efeitos da fragmentação. Por apresentarem um alto potencial adaptativo, podem ocupar mais facilmente diversos ambientes (ORTÊNCIO-FILHO et al., 2005). Portanto, a forte dominância dessas espécies na comunidade pode indicar um ambiente degradado e fragmentado.

As subfamílias Carollinae e Stenodermatinae possuem a maior diversidade de hábitos alimentares, destacando-se, entre eles, a frugivoria. Por consequência, são importantes agentes da dinâmica florestal, contribuindo com serviços ecológicos como a dispersão de sementes e frutos. Desta forma, desempenham papel relevante na recuperação de hábitats fragmentados ou florestas muito alteradas devido à capacidade de explorar diversos recursos (PERACCHI et al., 2011) e fazer com que sementes circulem de áreas mais conservadas para áreas a serem recuperadas (KRIECK et al., 2006). O fato de apresentarem uma dieta diversificada de frutos, que abrange tanto espécies de árvores quanto de arbustos em estágios iniciais de sucessão ecológica (MARINHO-FILHO, 1996), faz deste grupo um componente importante das florestas neotropicais.

As condições ambientais geradas pela ação antrópica podem beneficiar as espécies generalistas por propiciar alimento, refúgio e sítios de reprodução. Porém, no caso das espécies especialistas, o impacto pode inibir sua presença nesse hábitat ao retirar recursos essenciais a sua sobrevivência. De qualquer forma, comunidades de morcegos monitoradas

a médio e longo prazos podem funcionar como indicadores de qualidade ambiental (JONES et al., 2009; RUSSO e JONES, 2015).

4.4.4.6. Espécies de importância econômica e cinegética

No Brasil, nenhuma espécie de morcego é listada como cinegética (CITES, 2019). Porém, devido ao seu importante papel ecológico, os morcegos possuem grande relevância econômica.

Os morcegos insetívoros, como as espécies do gênero *Myotis*, são predadores vorazes de insetos, incluindo muitas pragas de lavouras e de florestas (REIS et al., 2007). Boyles et al. (2011) sugeriram que a perda de morcegos na América do Norte poderia levar a perdas agrícolas estimadas em mais de US\$ 3,7 bilhões/ano. Morcegos insetívoros em geral consomem insetos que normalmente não são predados por aves, pois poucas aves se alimentam à noite. Algumas espécies pequenas, com peso em torno de 4 a 7 gramas, podem consumir mosquitos e pernilongos (possíveis vetores de doenças), chegando a ingerir seu próprio peso em uma única noite, o que representa a retirada de centenas desses insetos do ambiente por noite (REIS et al., 2017). Ao longo das quatro fases do monitoramento, foram registradas algumas espécies insetívoras. Na fase 4 foi registrado a espécie insetívora *Myotis nigricans*, que ocorrem preferencialmente em ambientes próximos a cursos d'água.

Os morcegos frugívoros, como as espécies dos gêneros *Artibeus*, *Carollia* e *Sturnira*, são os dispersores de sementes mais importantes entre todos os mamíferos, e as espécies da família Phyllostomidae estão entre as principais responsáveis pela regeneração das florestas neotropicais (BREDT et al., 1996). Na fase 4 do monitoramento foram registradas as espécies frugívoras *A. lituratus*, *A. fimbriatus*, *C. perspicillata* e *S. lillium*. Os morcegos nectarívoros desempenham papel importante na polinização de pelo menos 500 espécies de plantas neotropicais, sendo que muitas dessas plantas são economicamente importantes para a humanidade como fonte alimentar ou ornamentais (REIS et al., 2007). Espécies nectarívoras ainda não foram registradas no monitoramento.

4.4.4.7. Espécies potencialmente invasoras, oportunistas ou de risco epidemiológico, incluindo domésticas

Na área do empreendimento foi registrada uma espécie hematófaga, *Desmodus rotundus* (CONSÓRCIO BAIXO IGUAÇU/BIOTA, 2015) durante a fase 1. Na 2ª campanha da fase 4 do monitoramento, a espécie foi registrada novamente. Essa espécie é considerada o principal vetor silvestre da raiva, sendo responsável por grandes perdas na produção de gado (REIS et al., 2017). Também está cada vez mais envolvida na transmissão da raiva humana, embora o potencial de transmissão da doença para seres humanos a partir de morcegos seja baixo (MORAN et al., 2015). Outras espécies de morcegos não hematófagos podem ser vetores da raiva, porém *D. rotundus* é a mais preocupante, devido a seu hábito alimentar. Sua dieta consiste principalmente em sangue de grandes mamíferos (SÁNCHEZ-CORDERO et al., 2010).

4.4.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando as duas campanhas da fase 4, foram capturados 20 indivíduos, representando sete espécies de morcegos. Durante a 1ª campanha foram registrados 7 indivíduos de quatro espécies. Na 2ª campanha, 13 indivíduos de seis espécies. É importante destacar que nas duas campanhas realizadas na fase 4 em 2022 foram marcadas por chuvas torrenciais, o que reduziu significativamente o sucesso de captura de morcegos. A dominância em número de indivíduos de espécies frugívoras da família Phyllostomidae (*Sturnira liliium* e *Artibeus lituratus*) pode ser explicada pelas atividades antrópicas associadas à fragmentação dos habitats observada na região do empreendimento. A fauna de quirópteros é diretamente afetada pela supressão da vegetação, e a perda dessa vegetação acarreta perda de recursos alimentares, abrigo disponível para as espécies e modificação da paisagem, afetando principalmente as espécies com hábito especialista.

O Parque Nacional do Iguaçu fica próximo à área do empreendimento, servindo como um refúgio para as espécies de hábitos mais especializados e, possivelmente, como centro de dispersão de espécies para os fragmentos do entorno. As principais ameaças às espécies de morcegos, além da supressão da vegetação, são a redução e a perda de conectividade dos fragmentos florestais existentes no local, que podem favorecer espécies generalistas e eliminar espécies mais especialistas. Além disso, a introdução de animais domésticos, como gatos, que sabidamente podem ter morcegos como presa, também representa ameaça.

4.4.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU-JR EF, CASALI DM, GARBINO GST, LORETTO D, LOSS AC, MARMONTEL M, NASCIMENTO MC, OLIVEIRA ML, PAVAN SE, TIRELLI FP. 2020. Lista de Mamíferos do Brasil. Available from: <https://www.sbmz.org/mamiferos-do-brasil>.

COLWELL RK .2009. EstimateS 9.1 User's Guide: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9.1. http://priede.bf.lu.lv/ftp/pub/TIS/datu_analize/EstimateS/EstimateSUsersGuide.htm

GARBINO GST, GREGORIN R, LIMA IP, LOUREIRO L, MORAS LM, MORATELLI R, NOGUEIRA MR, PAVAN AC, TAVARES VC, NASCIMENTO MC, PERACCHI *et al.* 2020. Updated checklist of Brazilian bats: versão 2020. Comitê da Lista de Morcegos do Brasil—CLMB. Sociedade Brasileira para o Estudo de Quirópteros (Sbeq). <<https://www.sbeq.net/lista-de-especies>>

ICMBIO – INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. 2018. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (Volume I)**. Brasília: ICMBio, 492 p.

IUCN. 2022. Red List of Threatened Species. Version 2022. Disponível em: www.iucnredlist.org.

KUNZ TH, TORREZ EB, BAUER D, LOBOVA T, FLEMING TH. 2011. Ecosystem services provided by bats. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 1223: 1-38.

MAGURRAN AE. 2011. Medindo a diversidade ecológica. Tradução Dana Moiana Vianna. Curitiba: Editora UFPR, Curitiba.

MARTINS MP, TORRES JM, ANJOS EAC. 2014. Dieta de morcegos ilostomídeos (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae) em fragmento urbano no Instituto São Vicente, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. **Papeis Avulsos de Zoologia** 54(20): 299-305.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. Portaria Nº 444, de 17 de dezembro de 2014. Diário Oficial da União, Seção 1, Nº 245, 18 de dezembro de 2014, p. 121-126

MUYLAERT RL, STEVENS RD, ESBÉRARD CE, MELLO MAR, GARBINO GST, VARZINCZAK LH, FARIA D, WEBER MM, ROGERI PK, REGOLIN AL, OLIVEIRA HFM. *et al.* 2017. Atlantic bats: A dataset of bat communities from the Atlantic forests of South America. *Ecology* 98(12): 3227.

PARANÁ. 2010. Lista de Espécies de Mamíferos pertencentes à Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná: Decreto Nº 3.148 de 2004.

PASSOS FC, MIRANDA JM, BERNARDI IP, KAKU-OLIVEIRA NY, MUNSTER LC. Morcegos da Região Sul do Brasil: análise comparativa da riqueza de espécies, novos registros e atualizações nomenclaturais (Mammalia, Chiroptera) .2010. *Iheringia, Série Zoologia* 100(1): 25-34.

PERACCHI AP, LIMA IP. 2017. Chave dicotômica para as espécies de morcegos que ocorrem no Brasil. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. P.; BATISTA, C. B.; LIMA, I. P.;

PEREIRA, A. D. (Ed.). **História natural dos morcegos brasileiros**: chave de identificação de espécies. Rio de Janeiro: Technical Books Editora, 2017. p. 21-62.

PEREIRA AD, REIS NR, ORSI ML, MAGNONI APV. 2019. Dieta de *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) (Mammalia, Chiroptera) em um fragmento florestal urbano da cidade de Londrina, Paraná, Brasil. **Biotemas** 32(2):79-86.

QUINTELA FM, DA ROSA CA, FEIJÓ A. 2020. Updated and annotated checklist of recent mammals from Brazil. **An Acad Bras Cienc** 92(Suppl 2): e20191004.

REIS NR, BARBIERI MLS, LIMA IP, PERACHI AL. 2003. O que é melhor para manter a riqueza de espécies de morcegos (Mammalia, Chiroptera): um fragmento florestal grande ou vários fragmentos de pequeno tamanho? **Revista Brasileira de Zoologia** 20(2) 225-230.

REIS NR, FRAGONEZI MN, PERACCHI AL, SHIBATTA OA. (Eds.). 2013. Morcegos do Brasil: Guia de campo. Technical Books, Rio de Janeiro.

REIS, NR, PERACCHI AL, BATISTA CB, DE LIMA IP, PEREIRA AD. 2017. História Natural dos morcegos brasileiros: chave de identificação de espécies. Rio de Janeiro, Technical Books Editora: p. 416.

SIMMONS NB. 2005. An Eocene big bang for bats. *Science*, 307(5709): 527-528.

STRAUBE FC, BIANCONI GV. 2002. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes-de-neblina. **ChiroptNeotrop** 8(1/2): 150-152.

5. FAUNA SEMIAQUÁTICA

5.1. *PHRYNOPS WILLIAMSII* (CÁGADO-RAJADO)

5.1.1. INTRODUÇÃO

O cágado-rajado, *Phrynops williamsii* (RHODIN; MITTERMEIER, 1983), integra o complexo *P. geoffronus* e é distinguido de outras espécies do gênero principalmente pela faixa negra localizada no mento, em forma de ferradura, e pela coloração marrom com reticulações amarelo-alaranjadas da carapaça (RHODIN; MITTERMEIER, 1988). No Brasil, esta espécie tem ocorrência registrada nos três estados do sul do país. No Paraná, é conhecido para os rios da bacia do Iguaçu, principalmente à montante das cataratas (RIBAS; MONTEIRO-FILHO, 2002; BÉRNILS; MOURA-LEITE; MORATO, 2004); no estado de Santa Catarina, consta o registro da descrição original para o município de Tubarão, litoral sul do estado (RHODIN; MITTERMEIER, 1988), e para Porto União, divisa com o estado do Paraná (CIELUSINSKY; BUDIN; BREYER, 2008). A espécie também tem sido registrada para a bacia do rio Uruguai, nos rios Chapecó, Irani e do Peixe (KUNZ, 2012), principalmente durante levantamentos para estudos de Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) de empreendimentos hidrelétricos (KUNZ et al., 2018). Por fim, no Rio Grande do Sul a espécie é conhecida principalmente em rios de áreas baixas da planície pampiana e da serra (RHODIN & MITTERMEIER, 1988; RHODIN et al., 2018).

Além do sul do Brasil, *P. williamsii* pode ser encontrado nas províncias argentinas de Misiones e Corrientes (WALLER; CHEBEZ, 1987; CABRERA, 1993), onde foi considerada vulnerável à extinção (PRADO et al., 2012), na metade norte do Uruguai (RHODIN; MITTERMEIER, 1988), onde foi recentemente classificada como Quase Ameaçada (CARREIRA; MANEYRO, 2015), e no Paraguai (RHODIN; MITTERMEIER, 1988), onde a espécie também foi considerada como Vulnerável (MOTTE et al., 2009). Recentemente, a espécie foi categorizada como Vulnerável (VU) pela IUCN (RHODIN et al., 2018).

Phrynops williamsii é restrito a ambientes lóticos, em rios de médio a grande porte, de correnteza acentuada e de fundo rochoso. Tais ambientes têm alto potencial hidrelétrico e a construção de barragens altera completamente o habitat original da espécie. As margens dos rios são importantes para a espécie, pois são utilizadas para a nidificação. Sabe-se que fêmeas de diversas espécies de quelônios deambulam por áreas próximas aos cursos d'água (MOLINA, 1992), e o mesmo se aplica às fêmeas de cágado-rajado, que podem cobrir algumas centenas de metros em terra (RFB, dados não publicados).

BÉRNILS, MOURA-LEITE e MORATO (2004) relataram o desaparecimento de algumas populações do rio Iguaçu após a formação de reservatórios de empreendimentos hidrelétricos, associando isto à transformação do ambiente lótico para lântico. Esta espécie foi, então, classificada como Vulnerável na lista de espécies ameaçadas de extinção do Paraná (IAP, 2007) e no âmbito nacional como “Dados Deficientes” (MMA, 2014).

Desde sua descrição, não foram realizados estudos sobre a história natural da espécie, havendo apenas registros pontuais na literatura sobre sua ecologia. Esta é uma constante para o grupo, uma vez que o conhecimento da ecologia dos quelônios é incipiente e pontual, e isto se deve a diversos fatores, entre os quais se incluem a longevidade das espécies (GIBBONS, 1987), o que acarreta a necessidade de estudos de longo prazo (TINKLE, 1961), a dificuldade de captura, especialmente de neonatos até o segundo ano de vida (IVERSON, 1991), e o tipo habitat ocupado por este grupo (VOGT, 1980).

A espécie de interesse deste estudo, *P. williamsi*, possui diversas adaptações morfológicas e comportamentais que refletem a estreita relação dos indivíduos com seu habitat, o qual, como citado anteriormente, possui alto potencial para produção de energia hidrelétrica. Desta forma, investigar aspectos biológicos e ecológicos desta espécie, especialmente relacionados à área de vida e ecologia reprodutiva, é de fundamental importância para a construção de estratégias de manejo e conservação efetivas.

Além do cágado-rajado, uma segunda espécie de cágado do gênero *Phrynops* ocorre nas Áreas de Influência da UHE Baixo Iguaçu, a qual foi registrada durante a 4ª campanha de monitoramento da fase 2 (pré-enchimento). Trata-se do cágado-de-barbicha (*Phrynops geoffronus*) (SCHWEIGGER, 1812), uma espécie proximamente relacionada à *P. williamsi*. Uma vez que a sua captura é recorrente na área, os dados de distribuição e morfometria desta espécie também foram coletados, seguindo o protocolo utilizado para o monitoramento do cágado-rajado, apresentado a seguir.

5.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Pretende-se com este monitoramento atingir os seguintes objetivos específicos:

- Monitorar a população do cágado-rajado (*Phrynops williamsi*) através de métodos de captura-marcação-recaptura;
- Calcular a densidade populacional do cágado-rajado (*Phrynops williamsi*);

- Obter demais parâmetros ecológicos a fim de avaliar adequadamente o impacto do empreendimento hidrelétricos sobre a espécie;
- Indicar medidas mitigatórias/compensatórias que minimizem o impacto do empreendimento hidrelétricos sobre a espécie.
- Comparar com os resultados ao longo do histórico do monitoramento.

5.1.3. MATERIAL E MÉTODOS

5.1.3.1. Área de Estudo

A UHE Baixo Iguaçu está localizada a jusante da UHE Salto Caxias, nas coordenadas 25°30'15" de latitude sul e 53°40'23" de longitude oeste, sendo este empreendimento o último aproveitamento hidrelétrico em cascata do rio Iguaçu, afluente do rio Paraná. O eixo do barramento situa-se no estado do Paraná, a 174 km da foz do rio Iguaçu, imediatamente a montante da confluência do rio Gonçalves Dias e do limite do Parque Nacional do Iguaçu (PNI), Unidade de Conservação de Proteção Integral, entre os municípios de Capanema, na margem esquerda, e Capitão Leônidas Marques, na margem direita. Possui 516 metros de extensão de barragem e o reservatório ocupa uma área de 31 km², sendo 18 km² formados pela calha natural do rio e 13 km², pela área alagada.

Para realização das amostragens a Área foi dividida em dois trechos, sendo o Trecho 1 - Controle e o Trecho 2 - Tratamento. Os trechos de amostragem (Controle e Tratamento) foram subdivididos em três subtrechos para facilitar a compreensão de onde as redes são instaladas, conforme disponibilidade de locais apropriados para tal. Estes subtrechos foram denominados da seguinte forma: subtrecho 1a (rio Floriano, **Foto 83**), subtrecho 1b (Ilha do Geninho, **Foto 84**), subtrecho 1c (jusante da UHE Baixo Iguaçu, **Foto 85**), subtrecho 2a (jusante da UHE Salto Caxias, **Foto 86**), subtrecho 2b (rio Capanema, **Foto 87**) e subtrecho 2c (rio Monteiro, **Foto 88**).



Foto 83 - Área de amostragem por redes-feiticeira (*trammel nets*) a montante da UHE Baixo Iguaçu (Trecho 1a - Controle).



Foto 84 - Área de amostragem por redes-feiticeira (*trammel nets*) a montante da UHE Baixo Iguaçu (Trecho 1b - Controle).



Foto 85 - Área de amostragem por redes-feiticeira (*trammel nets*) a montante da UHE Baixo Iguaçu (Trecho 1c - Controle).



Foto 86 - Área de amostragem por redes-feiticeira (*trammel nets*) a montante da UHE Baixo Iguaçu (Trecho 2a – Tratamento).



Foto 87 - Área de amostragem por redes-feiticeira (*trammel nets*) a montante da UHE Baixo Iguaçu (Trecho 2b - Tratamento).



Foto 88 - Área de amostragem por redes-feiticeira (*trammel nets*) a montante da UHE Baixo Iguaçu (Trecho 2c - Tratamento).

O Trecho 1 – Controle (**Figura 1**) é localizado a jusante do barramento da UHE Baixo Iguaçu até o leito do rio Floriano, trecho este de, aproximadamente, 38 km de rio que corresponde a Área de Influência Indireta (AII). Esta área possui características ambientais semelhantes

desde o local da instalação da barragem até a foz do rio Floriano. A margem direita corresponde ao limite do Parque Nacional do Iguaçu (PNI), com vegetação primária e mata ciliar densa, margem composta principalmente por rochas e barrancos de areia. A margem esquerda corresponde a área rural do município de Capanema, com baixa densidade de mata ciliar, com vegetação secundária, pontos com presença de vegetação exótica e grande parte desprovida de mata ciliar (pastagem e soja), onde há presença de pecuária e locais para fins turísticos (balneários). Além disso, esse trecho apresenta bastantes zonas com corredeiras bem como muitas pedras e troncos expostos, que possibilitam o comportamento de assoalhamento que é realizado pelos indivíduos de *P. williamsi*. Contudo, cada subtrecho apresenta características específicas, sendo o subtrecho 1a (rio Floriano), apresentando ambas as margens no PNI, e possuem as mesmas características mencionadas para a margem direita, citada acima. Além disso trata-se de um tributário mais estreito, com poucas pedras ou troncos expostos no meio do rio, apenas nas margens. O subtrecho 1b (Ilha do Geninho) caracteriza-se pela presença de muitas pedras expostas e corredeiras, sendo um local já conhecido por apresentar um número alto de registros tanto de capturas como de avistamentos. O subtrecho 1c (jusante da UHE Baixo Iguaçu) caracteriza-se pela proximidade ao barramento, onde, em uma parte compreende as corredeiras formadas pela própria barragem e em outra uma área com poços, mas que apresentam muitas pedras e rochas expostas e sofre influência direta da barragem em relação a cota, aumentando o nível do rio rapidamente quando é realizada a liberação da água pelo barramento.

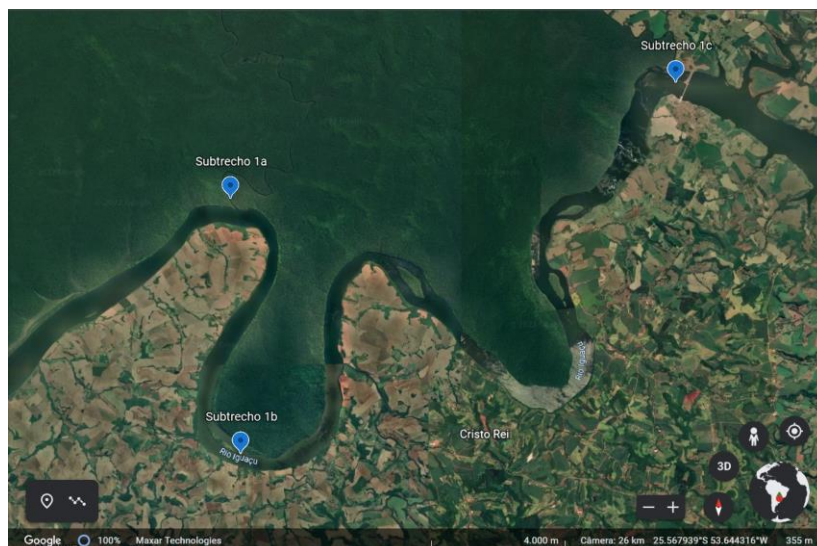


Figura 2 - Subtrechos no Trecho 1 – Controle.

O Trecho 2 – Tratamento (Figura 3.2) é localizado a montante do barramento da UHE Baixo Iguaçu até a barragem da UHE Salto Caxias e representa a Área de Influência Direta (AID) (área do reservatório) e engloba um trecho de, aproximadamente, 30 km do rio Iguaçu. Esta área é composta em ambas as margens por propriedades rurais dos municípios de Capanema, Capitão Leônidas Marques e Realeza, apresentando poucos trechos com Mata Ciliar nativa e, quando presentes, são de vegetação secundária. A pastagem é predominante e muitas vezes desprovidas de qualquer mata ciliar, com diversos trechos possuindo plantação de espécies exótica. Este trecho apresenta alta antropização, sendo identificada a presença de trilhas e pontos de pesca. Os barrancos são formados principalmente por terra e de altura bastante variada, com alto grau de erosão. Por trata-se do reservatório não há muitos locais disponíveis para os indivíduos ficarem expostos ao sol. A profundidade também é bem maior que no Trecho 1, impossibilitando assim a formação de corredeiras. Contudo, cada subtrecho apresenta características específicas, o subtrecho 2a (jusante da UHE Salto Caxias) caracteriza-se pela presença de baixios e pela presença de um maior número de rochas expostas. O subtrecho 2b (rio Capanema) caracteriza-se também pela presença de alguns baixios, contudo, os locais de assoalhamento os galhos disponíveis em meio aos “paliteiros” que se formaram após o enchimento do reservatório. O subtrecho 2c (rio Monteiro) apresenta características semelhantes ao subtrecho 2b, com a diferença de apresentar menos pontos que permitam o comportamento de assoalhamento.

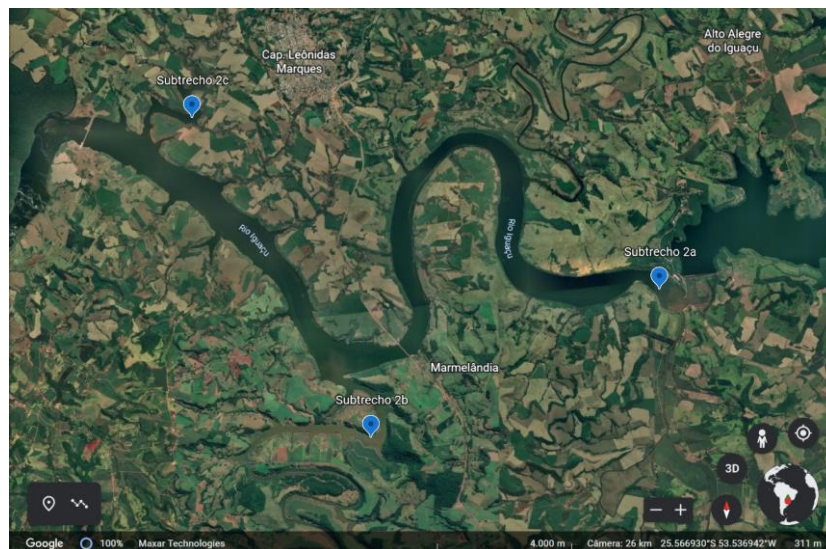


Figura 3 - Subtrechos no Trecho 2 – Tratamento.

5.1.3.2. Redes Feiticeiras (*Trammel Nets*)

Para a captura de indivíduos de *Phrynops williamsi* foram utilizadas 15 redes feiticeiras (*trammel nets*), de 1,8 m de altura x 20 m de comprimento, compostas por duas malhas externas de 15 cm e uma malha interna de 3 cm entre nós. Este método é comumente empregado em estudos com espécies de quelônios que ocupam águas profundas e correntezas, onde outros métodos são pouco aplicáveis (VOGT, 1980; FACHÍN-TERÁN; VOGT; THORBJARNARSON, 2003; BERNHARD, 2010), além de ter a vantagem de capturar indivíduos de diferentes classes de tamanho (VOGT, 2012).

As redes são colocadas paralelas às margens do rio, preferencialmente no início da manhã, e revisadas em intervalos de três horas para evitar morte acidental por fadiga ou afogamento (VOGT, 1980). As medidas morfométricas de cada indivíduo capturado são tomadas logo após a captura. Então, os indivíduos são marcados, fotografados e liberados logo após o término dos procedimentos.

Dentro da extensão de cada subtrecho, foram selecionados pontos de amostragem que ficassem preferencialmente próximos a corredeiras ou a locais de assoalhamento (comportamento de ficar expostos ao sol, fora da água), como troncos expostos ou rochas. Dessa forma, as redes-feiticeira (*trammel nets*) foram instaladas aleatoriamente, conforme a acessibilidade do rio, e permaneceram abertas por, no mínimo, seis horas.

Excepcionalmente nesta 2ª campanha da fase 4, não foi realizada a amostragem no subtrecho 2c (rio Monteiro). Com isso, foi necessário reservar um dia para realização do conserto e manutenção da carreta.

Durante as amostragens com as redes-feiticeira, eventualmente são capturados espécimes de peixes. Assim, também foi realizado o levantamento quali-quantitativo da ictiofauna capturada, a fim de inferir possíveis impactos desse método sobre as espécies de peixe nos pontos onde as redes são armadas. Nesse contexto, apresentaremos o **Apêndice I** com a lista dos grupos capturados durante as duas campanhas da fase 4.

O esforço amostral com redes-feiticeira (**Quadro 12**) é calculado a partir da multiplicação do número de redes utilizadas pelo tempo de exposição (em minutos) e pelo tamanho das redes (m²). Desta forma, o esforço amostral total empregado na 1ª campanha da fase 4 foi de 1.220.400 e na 2ª campanha da fase 4 foi de 1.263.600 min*m². Esses valores seguem o esforço empregado nas campanhas das fases anteriores (**Quadro 13**), a fim de padronizar os métodos de captura e a geração e análise dos dados.

Quadro 12 - Descrição do esforço empregado com redes-feiticeira (*trammel nets*) na 2ª campanha do monitoramento de *Phrynops williamsi* (cágado-rajado) da fase 4 na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.

Data	Trecho	Sub-trecho	Coordenadas		Núm. Redes	Tempo (min)	Esforço (min*m ²)
			X	Y			
19/1/2022	Tratamento	2b	-25.5872936	-53.5842718	3	300	32400
19/1/2022	Tratamento	2b	-25.583084	-53.5850406	3	300	32400
19/1/2022	Tratamento	2b	-25.575833	-53.586167	3	300	32400
19/1/2022	Tratamento	2b	-25.57375	-53.587833	2	300	21600
19/1/2022	Tratamento	2b	-25.585949	-53.584466	4	300	43200
20/1/2022	Tratamento	2c	-25.4955	-53.641639	4	420	241920
20/1/2022	Tratamento	2c	-25.5005	-53.639528	3	420	136080
20/1/2022	Tratamento	2c	-25.501972	-53.640611	2	420	60480
20/1/2022	Tratamento	2c	-25.502028	-53.642139	3	420	136080
20/1/2022	Tratamento	2c	-25.4983593	-53.6488941	3	420	136080
21/1/2022	Controle	1c	-25.5017307	-53.6800373	4	540	311040
21/1/2022	Controle	1c	-25.5030206	-53.6784766	3	540	174960
21/1/2022	Controle	1c	-25.5028009	-53.6771161	2	540	77760
21/1/2022	Controle	1c	-25.5027681	-53.6759841	3	540	174960
21/1/2022	Controle	1c	-25.5032421	-53.6747104	3	540	174960
22/1/2022	Tratamento	2a	-25.5508961	-53.5009107	4	400	230400
22/1/2022	Tratamento	2a	-25.5474992	-53.5022006	2	400	57600
22/1/2022	Tratamento	2a	-25.546554	-53.499561	3	400	129600
22/1/2022	Tratamento	2a	-25.5437929	-53.5019235	3	400	129600
22/1/2022	Tratamento	2a	-25.5429587	-53.5037267	3	400	129600
23/1/2022	Controle	1b	-25.6020549	-53.8075006	3	720	233280
23/1/2022	Controle	1b	-25.6031766	-53.8069394	3	720	233280
23/1/2022	Controle	1b	-25.6039129	-53.8072586	2	720	103680
23/1/2022	Controle	1b	-25.6041243	-53.8085772	2	720	103680
23/1/2022	Controle	1a	-25.5323568	-53.803649	3	480	155520
23/1/2022	Controle	1a	-25.5286968	-53.8078912	3	480	155520
23/1/2022	Controle	1a	-25.529636	-53.8126857	4	480	276480
2/9/2022	Tratamento	2b	-53.5842227	-25.5823791	3	450	48600
2/9/2022	Tratamento	2b	-53.5809637	-25.5774804	3	450	48600
2/9/2022	Tratamento	2b	-53.5809637	-25.5774804	3	450	48600
2/9/2022	Tratamento	2b	-53.5844862	-25.580969	2	450	32400
2/9/2022	Tratamento	2b	-53.5850904	-25.5779857	2	450	32400
2/9/2022	Tratamento	2b	-53.5870993	-25.575106	2	450	32400
3/9/2022	Tratamento	2a	-53.5021289	-25.5474936	3	480	51840
3/9/2022	Tratamento	2a	-53.5021297	-25.5474183	3	480	51840
3/9/2022	Tratamento	2a	-53.5136899	-25.5456424	3	480	51840
3/9/2022	Tratamento	2a	-53.5137907	-25.5458561	2	480	34560
3/9/2022	Tratamento	2a	-53.5137143	-25.5458001	2	480	34560
3/9/2022	Tratamento	2a	-53.5015165	-25.54841	2	480	34560
4/9/2022	Controle	1b	-53.8081074	-25.6013963	3	480	51840
4/9/2022	Controle	1b	-53.8080304	-25.6027276	3	480	51840
4/9/2022	Controle	1b	-53.808318	-25.6036084	3	480	51840
4/9/2022	Controle	1b	-53.817178	-25.5961049	2	480	34560
4/9/2022	Controle	1b	-53.8153333	-25.6000738	2	480	34560

4/9/2022	Controle	1b	-53.8074524	-25.6020448	2	480	34560
5/9/2022	Controle	1a	-53.8075724	-25.5288273	3	450	48600
5/9/2022	Controle	1a	-53.809965	-25.5280645	3	450	48600
5/9/2022	Controle	1a	-53.8104237	-25.5276338	3	450	48600
5/9/2022	Controle	1a	-53.8124164	-25.5314222	2	450	32400
5/9/2022	Controle	1a	-53.8109277	-25.5347225	2	450	32400
5/9/2022	Controle	1a	-53.8087217	-25.5375608	2	450	32400
7/9/2022	Controle	1c	-53.6742444	-25.5012814	3	480	51840
7/9/2022	Controle	1c	-53.6752311	-25.5017657	3	480	51840
7/9/2022	Controle	1c	-53.6758175	-25.5029081	3	480	51840
7/9/2022	Controle	1c	-53.6762184	-25.5028221	2	480	34560
7/9/2022	Controle	1c	-53.6780458	-25.5014787	2	480	34560
7/9/2022	Controle	1c	-53.6769757	-25.50194	2	480	34560
Esforço amostral total							2.484.000

Quadro 13 - Esforço empregado com redes-feiticeira (*trammel nets*) nas fases anteriores, por campanha, do monitoramento de *Phrynosoma Williamsi* (cágado-rajado) Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.

Fase	Campanha	Núm. Redes	Tempo (min)	Esforço (min*m ²)
2	1	15	2.400	683.600
	2	15	1.805	884.400
	3	15	2525	1.346.200
	4	15	2.190	1.314.000
	5	15	1.710	949.200
3	1	15	13.540	1.428.000
	2	15	10.890	1.128.000
	3	15	10.740	1.058.400
	4	15	11.040	1.334.400
	5	15	11.640	1.737.600
	6	15	9.840	1.476.000

5.1.3.3. Caracterização dos Indivíduos Capturados

Para a obtenção dos dados morfométricos, foram utilizados dois paquímetros, um Zaas® de 140 mm e um paquímetro antropométrico Cescorf® de 600 mm. A massa de cada indivíduo foi obtida com auxílio de uma balança Spring Pesola®, com capacidade de 10 kg e precisão de 100 g. Os registros morfométricos seguem os propostos por LEGLER (1990), a saber: CMC: - comprimento máximo da carapaça, medido da borda anterior do primeiro escudo marginal (ou do escudo nugal) até a borda posterior do escudo supracaudal; LMC: - largura

máxima da carapaça, onde ocorre a maior distância entre a borda lateral dos escudos marginais de um lado ao outro; AMC: - altura máxima do casco, perpendicularmente ao plastrão, ao nível da maior distância entre os escudos do plastrão e os vertebrais da carapaça; CSMV: - comprimento da sutura médio-ventral, do plastrão, da borda anterior do escudo intergular até o ponto mais posterior da intersecção dos escudos anais; CMP: - comprimento máximo do plastrão, da borda anterior do escudo inter-gular até a borda posterior do escudo anal; LMP: - largura máxima do plastrão, através da sutura até os escudos abdominais e peitorais, de um ponto de intersecção entre estes dois escudos e o marginal até o outro; CURV: - curvatura, que é o comprimento curvilíneo da carapaça, medido desde a borda anterior do primeiro escudo marginal até a borda posterior do escudo supra caudal; VAO: - distância da borda posterior do escudo supra caudal até a ponta da sutura médio ventral do plastrão; CCD1: - distância da base da cauda ao orifício cloacal; CCD2: - distância da base à ponta da cauda; MAND: - largura máxima da mandíbula; ACF: - Altura máxima da cabeça; CCF: - comprimento máximo da cabeça; LPTE: - largura da ponte; IG: - comprimento do escudo inter-gular.

Os indivíduos capturados foram sexados de acordo com caracteres sexuais secundários, tais como tamanho de cauda e concavidade do plastrão. Os espécimes que apresentaram esses caracteres foram considerados adultos, do contrário, considerados como sexo não definido (SND).

5.1.3.4. Marcação

A marcação seguiu o método de CAGLE (1939), que consistiu em fazer um entalhe quadrado nos escudos marginais do indivíduo com uma serra manual (**Foto 89 e Foto 90**). Todos os quelônios possuem 12 desses escudos de cada lado da carapaça; então, numerando-os de 1 a 12 e utilizando “D” e “E” para designar os lados direito e esquerdo (vista dorsal do animal), gerou-se uma sequência de códigos que permite marcar centenas de indivíduos. Vale ressaltar que esta marcação está seguindo a sequência iniciada na Fase 2, a fim de evitar que dois indivíduos tenham o mesmo código. Da mesma forma, os códigos utilizados para individualizar os animais capturados de ambas as espécies de *Phrynops* também são independentes. Esta forma de marcação foi adotada apenas nos indivíduos capturados pelas redes- feiteceiras (*trammel nets*).

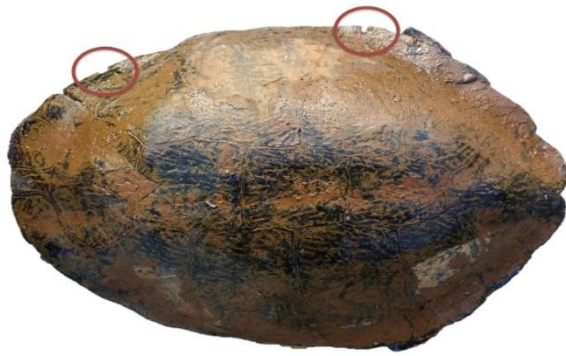


Foto 89 - Exemplo de cágado-rajado (*Phrynops williamsi*) capturado em campanhas anteriores e marcado com o código “3D8D” (no detalhe)



Foto 90 - Exemplo de cágado-de-barbicha (*Phrynops geoffronus*) capturado em campanhas anteriores e marcado com o código “1D12D” (no detalhe).

Além da marcação de CAGLE (1939), uma numeração feita de cola epóxi foi adicionada na carapaça do indivíduo, o que facilita o reconhecimento e individualização destes à distância. Assim como a marcação na carapaça, está também seguindo a sequência numérica iniciada na fase 2, a fim de evitar que dois indivíduos tenham o mesmo número.

De forma complementar a estas duas marcações, foi utilizada a técnica de fotoidentificação, que se baseia no princípio de que o animal possui partes do corpo que o distinguem dos outros indivíduos. Para tanto, a região do mento de cada indivíduo é fotografada, e as fotografias compõem um banco de imagens que serve de catálogo para individualizar os animais capturados.

O monitoramento reprodutivo está sendo realizado a partir da busca por possíveis sítios de nidificação em todos os trechos amostrados. Durante o deslocamento de barco, trechos das margens do rio são observados a fim de encontrar vestígios de atividade reprodutiva (rastros, pegadas, ninhos em construção ou abandonados). Quando encontrados, esses vestígios são registrados e georreferenciados.

5.1.3.5. Contagem visual

Por meio de deslocamento a barco ou às margens do rio, foram procurados espécimes de *Phrynops williamsi* isolados ou grupos de animais assoalhando. Em cada trecho amostral, foram realizadas duas (02) horas de contagem visual nos intervalos das revisões das redes-feiticeira, totalizando 12 horas de amostragem nos seis sítios amostrais durante a 2ª campanha da fase 4. Com este método, é possível obter informações sobre o comportamento, e a preferência por substrato, além de possibilitar a estimativa da densidade e abundância populacional, especialmente se os indivíduos observados estiverem marcados. Os locais

onde os indivíduos são foram registrados foram georreferenciados e tais coordenadas formarão um banco de dados da distribuição da espécie na área de monitoramento. Também foram obtidos dados abióticos (temperatura da água e temperatura do ar) de cada subtrecho amostrado.

5.1.3.6. Análise dos dados

Todos os dados coletados e as demais observações foram registrados em uma ficha de campo e tabulados em banco de dados para análises posteriores.

A fim de ilustrar a variação morfológica de fêmeas, machos, adultos e jovens capturados nas áreas de estudo, serão calculadas as médias do comprimento máximo da carapaça (CMC), comprimento total da cauda (CTC), largura máxima da mandíbula (MAND) e massa. Estes mesmos dados serão utilizados para a construção dos gráficos, onde são apresentados os valores mínimos e máximos, bem como a mediana de cada amostra. Para a obtenção dos gráficos utilize-se o Software PAST 4.09 (HAMMER et al., 2001).

Para cada indivíduo de *Phrynops williamsi* capturado ou grupos de indivíduos observados, coleta-se a coordenada geográfica com um aparelho GPS para posterior mapeamento dos registros. Os dados obtidos através da captura-marcação-recaptura e contagem visual serão analisados com teste estatístico adequado para fazer inferências a respeito da área de vida e estimativa populacional, de forma a responder aos objetivos deste monitoramento.

5.1.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1.4.1. Redes-feiticeira (*trammel nets*)

Por este método, nessa 2ª campanha da fase 4, foram capturados um indivíduo de cágado-rajado (*Phrynops williamsi*) e um indivíduo de cágado-de-barbicha (*Phrynops geoffronus*). A captura do indivíduo de *P. williamsi* ocorreu no Trecho 2 (tratamento), no subtrecho 1c (Jusante da UHE Salto Caxias). O indivíduo de *P. geoffronus* foi capturado no subtrecho 1a (rio Floriano) (**Foto 91 a Foto 94**). Em relação ao total de capturas, até o momento já foram capturados 81 indivíduos, sendo que mais da metade das capturas realizadas ao longo das fases 2, 3 e 4 de monitoramento do cágado-rajado (*Phrynops williamsi*) nas Áreas de Influência da UHE Baixo Iguaçu, PR, ocorreram no subtrecho 1b (Controle) (**Gráfico 21 e Gráfico 22**). Os **Quadro 14** e **Quadro 15** resumem as capturas realizadas.

Gráfico 21 - Capturas, por subtrecho, realizadas ao longo das fases 2, 3 e 4 de monitoramento do cágado-rajado (*Phrynops williamsi*) nas Áreas de Influência da UHE Baixo Iguaçu, PR.

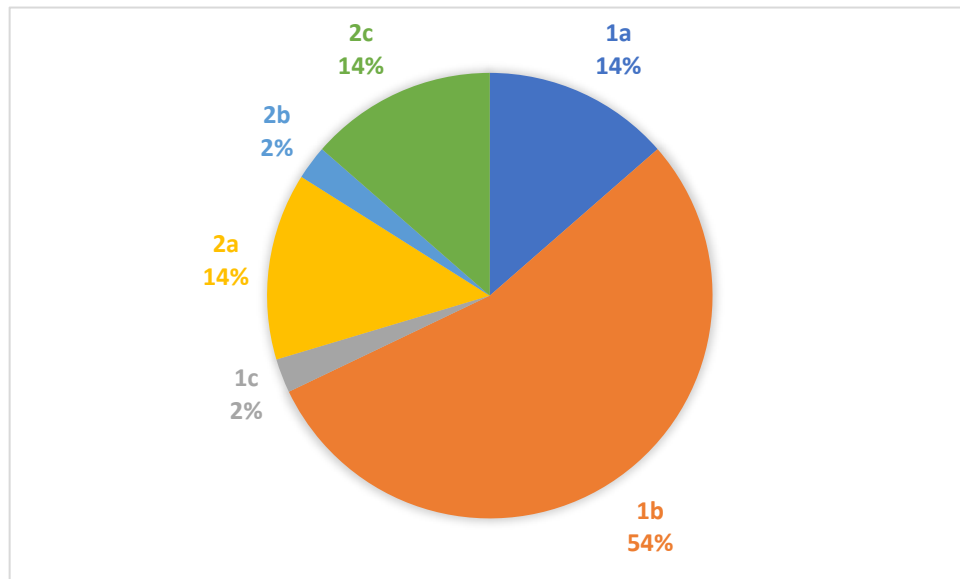
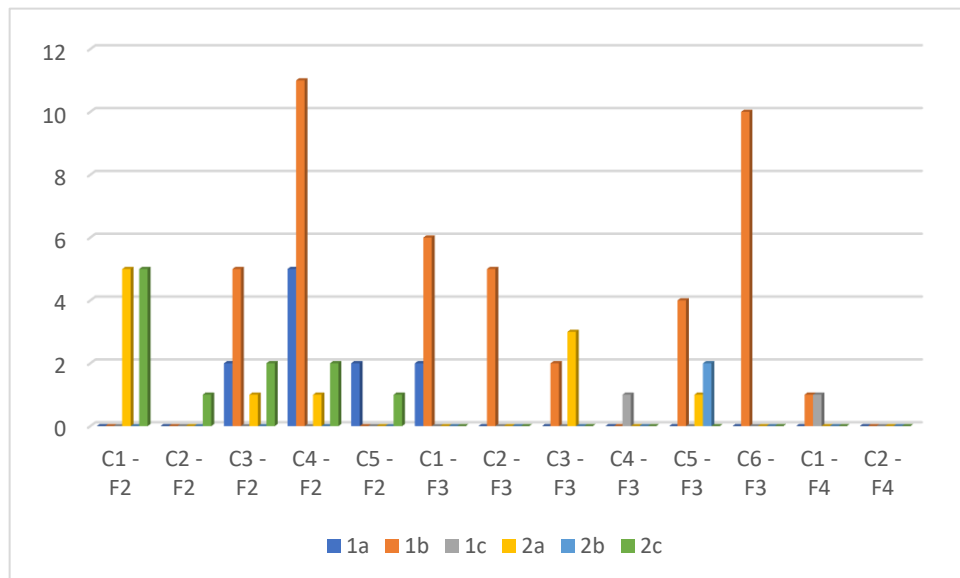


Gráfico 22 - Capturas, por campanha, realizadas ao longo das fases 2, 3 e 4 de monitoramento do cágado-rajado (*Phrynops williamsi*) nas Áreas de Influência da UHE Baixo Iguaçu, PR.



Os dados de todas as capturas de *P. williamsi* com redes-feiticeira (*trammel nets*) realizados ao longo das fases 2,3 e 4, incluindo a caracterização de cada indivíduo capturado, são apresentados no Quadro 4.1. Os dados de captura de *P. geoffroanus*, incluindo a caracterização de cada indivíduo já capturado é apresentado no quadro 4.2.



Foto 91 - Biólogo armando as redes-feiteiceira.



Foto 92 - indivíduo de cágado-rajado (*Phrynops williamsi*) capturado no rio Iguaçu (subtrecho 2c) durante a 2ª campanha da Fase 4 de monitoramento na UHE Baixo Iguaçu.



Foto 93 - Biólogo realizando a morfometria no indivíduo de cágado-rajado (*Phrynops williamsi*) capturado no rio Iguaçu (subtrecho 2c) durante a 2ª campanha da Fase 4 de monitoramento na UHE Baixo Iguaçu.



Foto 94 - Indivíduo de *Phrynops geoffronus* (cágado-de-barbicha) capturado no rio Iguaçu (Subtrecho 1a).

Quadro 14 - Capturas realizadas ao longo das fases 2, 3 e 4 de monitoramento do cágado-rajado (*Phrynops williamsi*) nas Áreas de Influência da UHE Baixo Iguaçu, PR.

Campanha	Fase	Espécie	Data	Trecho	Subtrecho	Idade*	Sexo**
1	2	<i>P. williamsi</i>	27/10/2017	2	2 ^a	A	F
1	2	<i>P. williamsi</i>	28/10/2017	2	2 ^a	A	F
1	2	<i>P. williamsi</i>	28/10/2017	2	2 ^a	A	F
1	2	<i>P. williamsi</i>	28/10/2017	2	2 ^a	A	M
1	2	<i>P. williamsi</i>	28/10/2017	2	2 ^a	A	F
1	2	<i>P. williamsi</i>	31/10/2017	2	2c	A	M
1	2	<i>P. williamsi</i>	31/10/2017	2	2c	A	F
1	2	<i>P. williamsi</i>	31/10/2017	2	2c	A	F
1	2	<i>P. williamsi</i>	02/11/2017	2	2c	A	M

1	2	<i>P. williamsi</i>	02/11/2017	2	2c	A	F
2	2	<i>P. williamsi</i>	06/02/2018	2	2c	A	M
3	2	<i>P. williamsi</i>	09/06/2018	2	2 ^a	A	M
3	2	<i>P. williamsi</i>	10/06/2018	2	2c	A	F
3	2	<i>P. williamsi</i>	12/06/2018	2	2c	A	F
3	2	<i>P. williamsi</i>	16/06/2018	1	1b	A	F
3	2	<i>P. williamsi</i>	16/06/2018	1	1b	A	F
3	2	<i>P. williamsi</i>	16/06/2018	1	1b	J	M
3	2	<i>P. williamsi</i>	16/06/2018	1	1b	J	M
3	2	<i>P. williamsi</i>	16/06/2018	1	1b	J	M
3	2	<i>P. williamsi</i>	17/06/2018	1	1c	J	F
3	2	<i>P. williamsi</i>	17/06/2018	1	1c	A	M
4	2	<i>P. williamsi</i>	24/09/2018	1	1c	A	F
4	2	<i>P. williamsi</i>	22/09/2018	1	1c	A	F
4	2	<i>P. williamsi</i>	25/09/2018	1	1c	A	M
4	2	<i>P. williamsi</i>	28/09/2018	2	2a	J	M
4	2	<i>P. williamsi</i>	29/09/2018	1	1b	A	F
4	2	<i>P. williamsi</i>	29/09/2018	1	1b	A	M
4	2	<i>P. williamsi</i>	29/09/2018	1	1b	A	F
4	2	<i>P. williamsi</i>	29/09/2018	1	1b	A	M
4	2	<i>P. williamsi</i>	29/09/2018	1	1b	A	F
4	2	<i>P. williamsi</i>	29/09/2018	1	1b	A	F
4	2	<i>P. williamsi</i>	29/09/2018	1	1b	A	F
4	2	<i>P. williamsi</i>	29/09/2018	1	1b	A	F
4	2	<i>P. williamsi</i>	29/09/2018	1	1b	A	M
4	2	<i>P. williamsi</i>	29/09/2018	1	1b	A	M
4	2	<i>P. williamsi</i>	29/09/2018	1	1b	A	F
4	2	<i>P. williamsi</i>	29/09/2018	1	1b	A	F
4	2	<i>P. williamsi</i>	29/09/2018	1	1b	A	M
4	2	<i>P. williamsi</i>	29/09/2018	1	1b	A	M
4	2	<i>P. williamsi</i>	29/09/2018	1	1b	A	F
4	2	<i>P. williamsi</i>	30/09/2018	2	2c	J	F
4	2	<i>P. williamsi</i>	30/09/2018	2	2c	A	F
4	2	<i>P. williamsi</i>	04/10/2018	1	1c	A	M
4	2	<i>P. williamsi</i>	04/10/2018	1	1c	A	F
5	2	<i>P. williamsi</i>	01/12/2018	1	1c	A	M
5	2	<i>P. williamsi</i>	01/12/2018	1	1c	J	M
5	2	<i>P. williamsi</i>	10/12/2018	2	2c	A	F
1	3	<i>P. williamsi</i>	23/06/2019	1	1b	A	M
1	3	<i>P. williamsi</i>	23/06/2019	1	1b	A	M
1	3	<i>P. williamsi</i>	23/06/2019	1	1b	A	M
1	3	<i>P. williamsi</i>	23/06/2019	1	1b	A	M
1	3	<i>P. williamsi</i>	23/06/2019	1	1b	A	M
1	3	<i>P. williamsi</i>	23/06/2019	1	1b	J	F
1	3	<i>P. williamsi</i>	25/06/2019	1	1c	A	F
1	3	<i>P. williamsi</i>	25/06/2019	1	1c	A	M
2	3	<i>P. williamsi</i>	13/09/2019	1	1b	J	M
2	3	<i>P. williamsi</i>	13/09/2019	1	1b	A	M
2	3	<i>P. williamsi</i>	13/09/2019	1	1b	A	F
2	3	<i>P. williamsi</i>	21/09/2019	1	1b	J	M
2	3	<i>P. williamsi</i>	21/09/2019	1	1b	J	M
3	3	<i>P. williamsi</i>	28/11/2019	1	1b	A	F
3	3	<i>P. williamsi</i>	28/11/2019	1	1b	A	F

3	3	<i>P. williamsi</i>	02/12/2019	2	2a	J	M
3	3	<i>P. williamsi</i>	02/12/2019	2	2a	J	M
3	3	<i>P. williamsi</i>	02/12/2019	2	2a	J	F
4	3	<i>P. williamsi</i>	01/03/2020	1	1c	A	M
5	3	<i>P. williamsi</i>	15/09/2020	1	1b	A	F
5	3	<i>P. williamsi</i>	15/09/2020	1	1b	A	M
5	3	<i>P. williamsi</i>	19/09/2020	1	1b'	A	M
5	3	<i>P. williamsi</i>	19/09/2020	1	1b'	J	SND
5	3	<i>P. williamsi</i>	21/09/2020	2	2c	A	M
5	3	<i>P. williamsi</i>	22/09/2020	2	2b	A	F
5	3	<i>P. williamsi</i>	22/09/2020	2	2b	A	F
6	3	<i>P. williamsi</i>	06/02/2021	1	1b	A	M
6	3	<i>P. williamsi</i>	06/02/2021	1	1b	A	F
6	3	<i>P. williamsi</i>	06/02/2021	1	1b	A	M
6	3	<i>P. williamsi</i>	06/02/2021	1	1b	A	M
6	3	<i>P. williamsi</i>	06/02/2021	1	1b	A	M
6	3	<i>P. williamsi</i>	14/02/2021	1	1b'	A	F
6	3	<i>P. williamsi</i>	14/02/2021	1	1b'	A	F
6	3	<i>P. williamsi</i>	14/02/2021	1	1b'	J	F
6	3	<i>P. williamsi</i>	14/02/2021	1	1b'	A	M
6	3	<i>P. williamsi</i>	14/02/2021	1	1b'	A	M
1	4	<i>P. williamsi</i>	21/01/2022	1	1b	J	M
1	4	<i>P. williamsi</i>	23/01/2022	1	1a	A	F
2	4	<i>P. williamsi</i>	03/09/2022	2	2c	A	F

Legenda: Idade: F – filhote, J - jovem, A - adulto; Sexo: F - fêmea, M – macho, SND – sexo não definido.

Quadro 15 - Capturas realizadas ao longo das fases 2, 3 e 4 de monitoramento do cágado-de-barbicha (*Phrynops geoffroanus*) nas Áreas de Influência da UHE Baixo Iguaçu, PR.

Campanha	Fase	Espécie	Data	Trecho	Subtrecho	Idade*	Sexo**
4	2	<i>P. geoffroanus</i>	26/09/2018	1	1a	J	F
4	2	<i>P. geoffroanus</i>	26/09/2018	1	1a	A	F
4	2	<i>P. geoffroanus</i>	26/09/2018	1	1a	A	M
4	2	<i>P. geoffroanus</i>	26/09/2018	1	1a	A	F
4	2	<i>P. geoffroanus</i>	26/09/2018	1	1a	A	M
4	2	<i>P. geoffroanus</i>	26/09/2018	1	1a	A	F
4	2	<i>P. geoffroanus</i>	26/09/2018	1	1a	J	M
4	2	<i>P. geoffroanus</i>	26/09/2018	1	1a	J	M
4	2	<i>P. geoffroanus</i>	29/09/2018	1	1b	A	F
4	2	<i>P. geoffroanus</i>	29/09/2018	1	1b	A	F
4	2	<i>P. geoffroanus</i>	29/09/2018	1	1b	A	F
5	2	<i>P. geoffroanus</i>	07/12/2018	1	1a	A	F
5	2	<i>P. geoffroanus</i>	07/12/2018	1	1a	A	M

5	2	<i>P. geoffroanus</i>	07/12/2018	1	1a	A	M
5	2	<i>P. geoffroanus</i>	07/12/2018	1	1a	A	F
5	2	<i>P. geoffroanus</i>	07/12/2018	1	1a	A	M
5	2	<i>P. geoffroanus</i>	07/12/2018	1	1a	A	M
5	2	<i>P. geoffroanus</i>	07/12/2018	1	1a	A	M
5	2	<i>P. geoffroanus</i>	07/12/2018	1	1a	A	M
1	3	<i>P. geoffroanus</i>	21/6/2019	1	1a	A	F
2	3	<i>P. geoffroanus</i>	11/9/2019	1	1a	A	F
2	3	<i>P. geoffroanus</i>	11/9/2019	1	1a	A	F
3	3	<i>P. geoffroanus</i>	25/11/2019	1	1a	A	M
3	3	<i>P. geoffroanus</i>	25/11/2019	1	1a	A	M
3	3	<i>P. geoffroanus</i>	25/11/2019	1	1a	A	M
3	3	<i>P. geoffroanus</i>	25/11/2019	1	1a	A	F
3	3	<i>P. geoffroanus</i>	25/11/2019	1	1a	A	M
3	3	<i>P. geoffroanus</i>	25/11/2019	1	1a	A	M
3	3	<i>P. geoffroanus</i>	25/11/2019	1	1a	A	M
3	3	<i>P. geoffroanus</i>	25/11/2019	1	1a	A	M
3	3	<i>P. geoffroanus</i>	25/11/2019	1	1a	A	F
3	3	<i>P. geoffroanus</i>	25/11/2019	1	1a	A	M
3	3	<i>P. geoffroanus</i>	25/11/2019	1	1a	A	M
3	3	<i>P. geoffroanus</i>	25/11/2019	1	1a	A	M
3	3	<i>P. geoffroanus</i>	25/11/2019	1	1a	A	M
3	3	<i>P. geoffroanus</i>	25/11/2019	1	1a	A	F
3	3	<i>P. geoffroanus</i>	25/11/2019	1	1a	A	F
3	3	<i>P. geoffroanus</i>	25/11/2019	1	1a	A	M
3	3	<i>P. geoffroanus</i>	25/11/2019	1	1a	A	M
3	3	<i>P. geoffroanus</i>	25/11/2019	1	1a	A	F
3	3	<i>P. geoffroanus</i>	25/11/2019	1	1a	A	F
3	3	<i>P. geoffroanus</i>	28/11/2019	1	1b	A	M
4	3	<i>P. geoffroanus</i>	04/03/2020	1	1a	A	F
5	3	<i>P. geoffroanus</i>	18/09/2020	1	1a	A	M
5	3	<i>P. geoffroanus</i>	18/09/2020	1	1a	A	M
5	3	<i>P. geoffroanus</i>	19/09/2020	1	1b'	J	SND
6	3	<i>P. geoffroanus</i>	06/02/2021	1	1b	A	F
6	3	<i>P. geoffroanus</i>	06/02/2021	1	1b	A	M
6	3	<i>P. geoffroanus</i>	06/02/2021	1	1b	A	M
6	3	<i>P. geoffroanus</i>	06/02/2021	1	1b	A	M
6	3	<i>P. geoffroanus</i>	06/02/2021	1	1b	A	M
6	3	<i>P. geoffroanus</i>	06/02/2021	1	1b	A	M
6	3	<i>P. geoffroanus</i>	06/02/2021	1	1b	A	F
6	3	<i>P. geoffroanus</i>	06/02/2021	1	1b	A	F
6	3	<i>P. geoffroanus</i>	06/02/2021	1	1b	A	F
6	3	<i>P. geoffroanus</i>	06/02/2021	1	1b	A	F
6	3	<i>P. geoffroanus</i>	08/02/2021	1	1a	A	F
1	4	<i>P. geoffroanus</i>	23/01/22	1	1a	A	M
2	4	<i>P. geoffroanus</i>	05/09/22	1	1a	F	SND

Legenda: Idade: F – filhote, J - jovem, A - adulto; Sexo: F - fêmea, M – macho, SND – sexo não definido.

Os dados morfométricos dos indivíduos de cágado-rajado (*Phrynops williamsi*) capturados nessa campanha, ainda que incipientes, quando avaliados em conjunto com dados de levantamentos anteriores realizados no Rio Iguaçu, permitem observar que o tamanho dos indivíduos capturados segue o mesmo padrão já observado. As fêmeas adultas capturadas apresentaram comprimento de carapaça variando entre 365mm e 310 mm, e a massa variando entre 5500 g e 3100 g. O macho jovem capturado apresentava CMC de 220 mm e massa de 1000 g. Quanto aos dados morfométricos da cauda, as fêmeas apresentaram CCD2 variando entre 55 mm e 49,4 mm e o macho jovem 69 mm. Os dados anteriores mostram que a média do comprimento máximo de carapaça das fêmeas foi de 274 mm (mín. = 170 mm; máx. = 364 mm), enquanto a média do comprimento máximo de carapaça dos machos foi de 261,6 mm (mín. = 158 mm; máx. = 345 mm). Quanto à massa, a média das fêmeas foi de 2406,2 g (mín = 1000 g; máx. = 4400 g), e média da massa dos machos foi de 2121,4 g (mín = 750 g; máx. = 3700 g). Por sua vez, o tamanho total da cauda das fêmeas (CCD2) tem média de 56,7 mm (mín. = 26 mm; máx. = 74 mm), enquanto o tamanho médio da cauda dos machos é de 77,6 mm (mín. = 53 mm; máx. = 107 mm).

Os indivíduos de cágado-rajado (*Phrynops williamsi*) capturados no rio Iguaçu são maiores e mais pesados em comparação à outras populações estudadas (RFB, obs. pess.). A média do comprimento máximo de carapaça de fêmeas capturadas no rio Canoas (bacia do rio Uruguai – SC) foi de 298 mm, enquanto a massa média foi de 2675 g. Para machos da mesma população, os valores médios de comprimento máximo de carapaça e massa foram 209 mm e 1000 g, respectivamente. Em uma população do rio Tainhas (bacia do rio Taquari-Antas – RS), as fêmeas têm comprimento de carapaça médio de 243 mm e pesam 1694 g, em média. Por sua vez, os machos desta população mediram 216 mm e pesaram 1079 g, em média.

Geralmente, o padrão na morfologia das espécies do gênero *Phrynops* demonstra que as fêmeas tendem a ser maiores do que os machos em tamanho de carapaça e massa. Este dimorfismo sexual em tamanho corporal, tanto para o cágado-rajado quanto para o cágado-de-barbicha é consistente com o padrão existente para a maioria das espécies da família Chelidae (HALÁMKOVÁ; SCHULTE; LANGEN, 2013). Esta característica pode ter diversas explicações, entre elas o fato de as fêmeas necessitarem de maior aporte energético e área corporal para a produção e manutenção de ovos (VOGT, 1990). Ademais, estudos sobre morfometria de quelônios são importantes para desvendar relações taxonômicas, bem como para relacionar a morfologia de indivíduos com características de sua história de vida ou adaptações ao ambiente (DAZA; PÁEZ, 2007), especialmente em se tratando de ambientes de corredeiras.

5.1.4.2. Contagem visual

Durante a 1ª campanha da Fase 4 (pós-enchimento), 12 indivíduos foram registrados por contagem visual (**Quadro 16**), contudo, durante a 2ª campanha da fase 4, não foi feito nenhum registro por esse método. Durante a 1ª campanha todos os registros ocorreram no Trecho 1 (Controle). Destaca-se que a maior parte de indivíduos visualizados ocorreu nas proximidades da Ilha do Geninho (Subtrecho 1b), onde foram contabilizados 8 indivíduos.

Quadro 16 - Número de indivíduos registrados por contagem visual durante as fases 2, 3 e 4 do monitoramento do *Phrynops williamsi* (cágado-rajado) nas Áreas de Influência da UHE Baixo Iguaçu, PR.

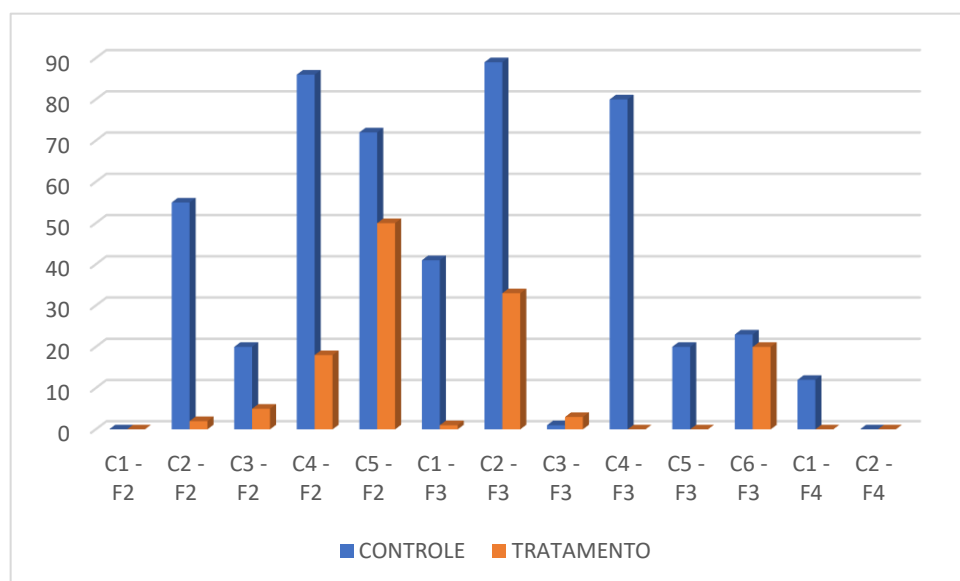
Fase	Campanha	Trecho	Data	N de indivíduos
2	1	Tratamento	10/2017	0
2	1	Controle	20/2017	0
2	2	Tratamento	03/2018	2
2	2	Controle	03/2018	55
2	3	Tratamento	06/2018	5
2	3	Controle	06/2018	20
2	4	Tratamento	09/2018	18
2	4	Controle	09/2018	86
2	5	Tratamento	12/2018	50
2	5	Controle	12/2018	72
3	1	Tratamento	06/2019	1
3	1	Controle	06/2019	41
3	2	Tratamento	09/2019	33
3	2	Controle	09/2019	89
3	3	Tratamento	12/2019	1
3	3	Controle	12/2019	3
3	4	Tratamento	03/2020	0
3	4	Controle	03/2020	80
3	5	Tratamento	09/2020	0
3	5	Controle	09/2020	20
3	6	Tratamento	02/2021	20
3	6	Controle	02/2021	23
4	1	Tratamento	01/2022	0
4	1	Controle	01/2022	12
4	2	Tratamento	09/2022	0
4	2	Controle	09/2022	0

A eficiência do método de contagem visual em comparação às redes feiticeiras é extremamente relacionada ao comportamento de assoalhamento da espécie, que necessita

ficar exposta à luz solar para termorregulação e, especialmente, para a fixação de cálcio. Desta forma, este comportamento os deixa visíveis e contribui para o maior número de registros por este método. Sendo assim, em condições climáticas favoráveis como a baixa vazão do rio e alta incidência de luz solar, independentemente da temperatura do ar, a probabilidade de visualizar indivíduos assoalhando em pedras expostas aumenta (CRAWFORD; SPOTILA; STANDORA, 1983; CLAVIJO-BAQUET; MAGNONE, 2017). Esta dependência a condições de clima específicas determina o sucesso ou não deste método de monitoramento.

Dessa forma, ao comparar os dados obtidos na fase atual com os dados de fases anteriores, observa-se uma tendência de observação maior no Trecho 1 (Controle) do que no Trecho 2 (Tratamento) (**Gráfico 23**).

Gráfico 23 - Contagem visual, por campanha, realizadas ao longo das fases 2, 3 e 4 de monitoramento do cágado-rajado (*Phrynops williamsi*) nas Áreas de Influência da UHE Baixo Iguaçu, PR.



Durante o período de amostragem da 2ª campanha da fase 4 o clima se manteve instável durante a maioria dos dias de amostragem, variando entre nublado e chuvoso, o que, conforme mencionado acima, prejudica e muito os métodos de captura e contagem visual. Além disso, no Trecho 2, persiste a dificuldade em se realizar registros por este método, uma vez que há um número reduzido de locais disponíveis para os indivíduos ficarem expostos ao sol, sendo os galhos disponíveis em meio aos “paliteiros” que se formaram após o enchimento do reservatório os únicos pontos possíveis para realizarem tal comportamento, o que dificulta a visualização.

5.1.4.3. Monitoramento reprodutivo

Durante a 1ª campanha da fase 4 do monitoramento do cágado-rajado (*Phrynops williamsi*) nas áreas de influência da UHE Baixo Iguaçu houve dois registros de prováveis locais de nidificação (**Quadro 17**). Ambos foram encontros ocasionais, reportados por terceiros a equipe de campo, e ocorreram no Trecho 1. Um dos locais fica bem próximo a barragem da UHE Baixo Iguaçu, subtrecho 1c, onde está localizado o corredor de biodiversidade. O segundo possível local de nidificação localiza-se na Ilha do Geninho, subtrecho 1b. Pelas imagens (**Foto 95 a Foto 98**) pode-se perceber que estes ninhos provavelmente foram predados, porém, pela ausência de vestígios (especialmente pegadas), não foi possível afirmar qual foi o predador.

Durante a 2ª campanha da fase 4, não foi realizado nenhum novo registro de ninhos e, não foram encontrados os ninhos registrados na 1ª campanha da fase 4 por conta de o rio estar com a vazão mais alta.

Quando comparado com os dados obtidos nas fases anteriores, observa-se que, durante a fase 2, houveram 6 registros de prováveis pontos de nidificação de *Phrynops*. Desses locais encontrados durante a fase 2 e 4 estavam localizados no Trecho 1 (Controle) e 2 no Trecho 2 (Tratamento). Durante a fase 3 não houve registros de novos locais de nidificação.



Foto 95 - Provável ninho de *Phrynops* sp., encontrado durante a 1ª campanha da fase 4 na área de influência da UHE Baixo Iguaçu, subtrecho 1c.



Foto 96 - Provável ninho de *Phrynops* sp., encontrado durante a 1ª campanha da fase 4 na área de influência da UHE Baixo Iguaçu, subtrecho 1b.



Foto 97 - Ninho de *Phrynops sp.*, localizado na área do reservatório da UHE Baixo Iguaçu (Trecho 2 – Tratamento), dezembro/2018.



Foto 98 - Sítio de nidificação de *Phrynops sp.*, localizado na área do reservatório da UHE Baixo Iguaçu (Trecho 2 – Tratamento), dezembro/2018.

Quadro 17 - Possíveis sítios de nidificação de *Phrynops williamsi* (cágado-rajado) identificados por terceiros nas Áreas de Influência da UHE Baixo Iguaçu, PR.

Campanha	Fase	Trecho	Subtrecho	Data	Coordenada	
					X	Y
1	2	Controle	1b	27/10/2017	-25.599372	-53.780250
1	2	Controle	1b	28/10/2017	-25.576788	-53.739521
1	2	Tratamento	2b	31/10/2017	-25.567227	-53.605437
3	2	Controle	1a	16/06/2018	-25.562424	-53.805092
5	2	Controle	1a	24/10/2018	-25.563499	-53.806440
5	2	Tratamento	2b	10/12/2018	-25.528245	-53.624924
1	4	Controle	1c	21/01/2022	-25.500632	-53.677326
1	4	Controle	1b	23/01/2022	-25.603466	-53.808706

Contudo, as poucas informações disponíveis sobre a biologia reprodutiva do cágado-rajado sugerem que as fêmeas começam a nidificar a partir de agosto estendendo-se até março, podendo haver até duas oviposições por fêmea em um mesmo período reprodutivo. Contudo, uma das dificuldades deste tipo de monitoramento é que os ninhos de espécies de cágados em geral, bem como as do gênero *Phrynops*, são inconspícuos, ou seja, depois que as fêmeas ovipositam e fecham o ninho, este torna-se difícil de detectar. É importante ressaltar que em nenhuma das ocasiões em que os ninhos ou sítios reprodutivos foram encontrados as fêmeas foram avistadas ou fotografadas, apenas as cascas de ovos fora do ninho, um grande indicativo de predação. Portanto, não é possível afirmar a qual espécie estes pertencem, uma vez que tanto *Phrynops williamsi* quanto *Phrynops geoffronus* foram registradas na área de monitoramento e os ovos e ninhos de ambas possuem características semelhantes.

5.1.4.4. Condições abióticas

Durante a 1ª campanha da Fase 4 do monitoramento do cágado-rajado (*Phrynops williamsi*) nas áreas de influência da UHE Baixo Iguaçu foram aferidas as condições abióticas (temperaturas do ar e da água) uma vez por dia, em cada ponto de amostragem, a fim de obter informações que pudesse ser relacionada ao comportamento de assolhamento e picos de atividade. As informações coletadas são apresentadas no **Quadro 18**.

Quadro 18 - Temperaturas do ar e da água aferida em cada subtrecho de amostragem durante as 1ª e 2ª campanha da fase 4 de monitoramento de *Phrynops williamsi* (cágado-rajado) na UHE Baixo Iguaçu, PR.

Campanha	Trecho	Subtrecho	Data	Temperatura (°C)	
				Ar	Água
1	Tratamento	2b	19/01/2022	32,9	27,6
1	Tratamento	2c	20/01/2022	33,8	28,2
1	Controle	1c	21/01/2022	35,8	28
1	Tratamento	2c	22/01/2022	35,6	28
1	Controle	1b e 1a	23/01/2022	37,2	28,6
2	Tratamento	2b	02/09/2022	20	16
2	Tratamento	2c	03/09/2022	22	19
2	Controle	1b	04/09/2022	22	18
2	Controle	1a	05/09/2022	14	16
2	Controle	1c	07/09/2022	20	18

5.1.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na 2ª campanha da Fase 4 (pós-enchimento), no Trecho 2 – Tratamento, um indivíduo foi capturado com redes-feiticeira (*trammel nets*), sendo uma fêmea adulta. Não foi registrado nenhum indivíduo por Contagem Visual e nenhum indivíduo foi registrado por Encontro Ocasional. No Trecho 1 – Controle, não captura, nem registros por Contagem Visual ou por Encontro Ocasional nem captura com Redes Feiticeiras.

O número de capturas realizadas, considerando os dados obtidos na primeira e segunda campanha da Fase 4 (pós-enchimento) do monitoramento do cágado-rajado (*Phrynops williamsi*) nas áreas de influência da UHE Baixo Iguaçu, pode ser considerado abaixo do número de capturas efetuadas das fases anteriores (pré e pós enchimento). Contudo, cabe ressaltar que entre os fatores enfrentados durante as duas primeiras campanhas da fase 4, a instabilidade climática destaca-se como um dos principais motivos para essa baixa captura. Isso porque, condições climáticas como dias nublados ou chuvosos tendem a prejudicar os métodos de captura e contagem visual. Dessa forma, ainda não é possível mensurar se o

comportamento populacional vem seguindo as mesmas características observadas nas fases anteriores, como, por exemplo, a tendência em capturar mais machos do que fêmeas, conforme foi observado na Fase 3, onde a proporção ficava em torno de 0,44 fêmeas para cada 1 macho capturado. Em contrapartida, na Fase 2 (pré-enchimento), dos 43 indivíduos capturados, 25 eram fêmeas e 18 eram machos, resultando em uma proporção de 1,3:1. Embora mais dados populacionais sejam necessários, esta mudança na razão sexual é bastante importante e pode ter impactos negativos na população de cágado-rajado monitorada nas áreas de influência da UHE Baixo Iguaçu.

Quanto ao número de registros por Contagem Visual, é importante salientar o decréscimo quando comparado com as fases anteriores de monitoramento do cágado-rajado (*Phrynops williamsi*) nas áreas de influência da UHE Baixo Iguaçu, especialmente quando se compara uma mesma localidade, como a Ilha do Geninho, que sabidamente abriga um número considerável de indivíduos do cágado-rajado. Contudo, assim como observado nas taxas de captura, a ausência de registros durante a 2ª campanha da fase 4 de monitoramento está diretamente associada as condições climáticas durante os dias de monitoramento.

No Trecho 2 (Tratamento), diferente do que se observou na 1ª campanha da fase 4, foi realizada a captura de um indivíduo do cágado-rajado. Sabe-se que há locais nesse Trecho ocupados por alguns indivíduos após a formação do reservatório, principalmente nas proximidades da UHE Salto Caxias (local de captura do indivíduo na 2ª campanha da fase 4) e na foz do Rio Capanema. Ambos os locais se caracterizam pela presença de “baixios”, ou seja, pontos de rio onde a profundidade é menor, sendo possível a visualização do fundo pedregoso. No entanto, o aumento da área a ser monitorada e a consequente diminuição da densidade populacional no Trecho 2 – Tratamento, permanecem sendo fatores que contribuem para a baixa taxa de sucesso de capturas nesse Trecho.

Sendo assim, por ser uma espécie de ciclo de vida longo, os possíveis impactos do início da operação da UHE Baixo Iguaçu na população de *Phrynops williamsi* ainda são recentes, e espera-se levantar dados demográficos mais robustos da população nas campanhas de monitoramento subsequentes.

5.1.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERNHARD, R. 2010. Dinâmica populacional de *Podocnemis erythrocephala* no rio Ayuanã, Amazonas, Brasil. Tese de Doutorado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Brasil.
- BÉRNILS, R.S.; MOURA-LEITE, J.C. & MORATO, S.A.A. Répteis. In: Mikich, S. B, Bérnils, R. S. (eds.). Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná. Instituto Ambiental do Paraná, Curitiba, Brasil, p. 497-535. 2004.
- CAGLE, F.R. A system for marking turtles for future identification. *Copeia*, v.3, p.170-173. 1939.
- CAGLE, F.R. 1944. Home range, homing behavior, and migration in turtles. *Miscellaneous Publications Museum of Zoology University of Michigan, USA*. p. 1-34.
- CABRERA, M.R. 1993. *Phrynops williamsi* (Williams' South American Sideneck Turtle). Argentina: Corrientes. *Herpetological Review*, 24:65–66.
- CARREIRA, S. & MANEYRO, R. 2015. Lista Roja de los Anfibios y Reptiles del Uruguay. Una evaluación del estado de conservación de la herpetofauna de Uruguay sobre la base de los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Dirección Nacional de Medio Ambiente, Montevideo.
- CIELUSINSKY, L. B.; BUDIN, M. & BREYER, E. D. H. Padrões comparativos referentes à *Phrynops williamsi* e *Hydromedusa tectifera* nos municípios de União da Vitória (PR) e Porto União (SC). *Ensino e Pesquisa* 1(5):112-121. 2008.
- CLAVIJO-BAQUET, S. & MAGNONE, L. 2017. Daily and Seasonal Basking Behavior in Two South American Freshwater Turtles, *Trachemys dorbigni* and *Phrynops hilarii*. *Chelonian Conservation and Biology*, 16(1): 62-69.
- CRAWFORD, K.M.; SPOTILA, J. R.; STANDORA, E. A. 1983. Environmental Temperatures and Basking Behavior of the Turtle *Pseudemys scripta*. *Ecology* 64(5): 989-999.
- DAZA, J.M. & PÁEZ, V.P. 2007. Morphometric variation and its effect on reproductive potential in female Colombian slider turtles (*Trachemys callirostris callirostris*). *Herpetologica* 63:125-134.

FACHÍN-TERÁN, A.; VOGT, R.C. & THORBJARNARSON, J.B. 2003. Estrutura populacional, razão sexual e abundância de *Podocnemis sextuberculata* (Testudines, Podocnemididae) na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Amazonas, Brasil. *Phyllomedusa* 2: 43-63.

GIBBONS, J.W. 1987. Why do turtles live so long? *Bioscience* 37: 262-269.

HALÁMKOVÁ, L., SCHULTE, J.A. & LANGEN, T.A. 2013. Patterns of sexual size dimorphism in Chelonia. *Biological Journal of the Linnean Society* 108: 396-413.

HAMMER, Ø.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, v.4, n. 1, p. 9. Disponível em: < http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm>. 2001.

IVERSON, J.B. 1991. Patterns of survivorship in turtles (Order Testudines). *Canadian Journal of Zoology* 69: 385-391.

KUNZ, T.S. Répteis. In: *Fisiografia, Flora e Fauna do Rio Irani*, p. 103-116. Cherem, J.J., Salmoria, V., Eds., Florianópolis, Brazil, ETS. 2012.

KUNZ, T.S.; GHIZONI-JR, I.R.; CHEREM, J.J.; BRESSAN, R.F.; LEONARDI, S.B.; ZANOTELLI, J.C. New records, threats and conservation of *Phrynops williamsi* (Testudines: Chelidae) in Southern Brazil. *Herpetology Notes*, volume 11: 147-152. 2018.

LEGLER, J.M. The genus *Pseudemys* in Mesoamerica: taxonomy, distribution and origins. In: Gibbons, J. W. (ed). *Life History and Ecology of the Slider Turtle*. Smithsonian Institution Press. Washington, Dc. p. 82-105. 1990.

MOLINA, F.B. 1992. O Comportamento Reprodutivo de Quelônios. *Biotemas* 5(2): 61-70.

MOTTE, M.; NÚÑEZ, K.; CACCIALI, P.; BRUSQUETTI, P.; SCOTT, N. & AQUINO, A.L. 2009. Categorización del estado de conservación de los anfibios y reptiles de Paraguay. *Cuadernos de Herpetología* 23:5-18.

PRADO, W.S.; WALLER, T.; ALBAREDA, D.A.; CABRERA, M.R.; ETCHEPARE, E.; GIRAUDO, A.R.; CARMAN, V.G.; PROSDOCIMI, L.; RICHARD, E. 2012. Categorización del estado de conservación de las tortugas de la República Argentina. *Cuadernos de Herpetología* 26: 375-387.

RHODIN, A.G.J.; MITTERMEIER, R.A. & BUSKIRK J.R. *Phrynops williamsi* Rhodin and Mittermeier. Williams' South American side-necked turtle. *Catalogue of American Amphibians and Reptiles* 439: 1–2. 1988.

RHODIN, A.G.J.; BRESSAN, R.F.; BUSKIRK, J.R.; CABRERA, M.R.; CARREIRA, S.; ESTRADES, A.; MITTERMEIER, R.A.; VINKE, S.; VINKE, T. *Phrynops williamsi*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T172024A1339018. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T172024A1339018.en>

RIBAS, E. R. & MONTEIRO FILHO, E.L.A. Distribuição e hábitat das tartarugas de água doce (Testudines, Chelidae) do Estado do Paraná, Brasil. *Biociências* 10:15-32. 2002.

TINKLE, D.W. 1961. Long-term field studies. *BioScience* 29: 717.

WALLER, T. & CHEBEZ, J.C. 1987. Notas sobre las tortugas de la Provincia de Misiones, Argentina e inclusion de *Phrynops williamsi* Rhodin y Mittermeier, 1983 (Testudines, Chelidae) en la Herpetofauna Argentina. *Historia Natural* 7(5): 53–59.

VOGT, R.C. New Methods for Trapping Aquatic Turtles. *Copeia* 2: 368-371. 1980.

VOGT, R.C. Reproductive parameters of *Trachemys scripta venusta* in Southern Mexico. In: GIBBONS, J.W. (Ed). *Life History and Ecology of the Slider Turtle*. Smithsonian Institution Press. p.162-168. 1990.

5.2. LONTRA LONGICAUDIS (LONTRA-NEOTROPICAL)

5.2.1. INTRODUÇÃO

Lontras são mamíferos semiaquáticos pertencentes à família Mustelidae e à subfamília Lutrinae. Compreendem, atualmente, sete gêneros e 13 espécies, das quais duas ocorrem no Brasil: a lontra-neotropical (*Lontra longicaudis* Olfers, 1818) e a ariranha (*Pteronura brasiliensis* Gmelin, 1788), ambas endêmicas do continente americano (FOSTER-TURLEY *et al.*, 1990; LARIVIÈRE, 1999). A lontra-neotropical (*L. longicaudis*) tem uma ampla distribuição geográfica, ocorrendo desde o norte do México até o sul do Uruguai (LARIVIÈRE, 1999; RHEINGANTZ *et al.*, 2014). No Brasil, a espécie ocorre em quase todos os biomas, com exceção da Caatinga; entretanto, a espécie foi registrada de forma inédita por DANTAS e DONATO (2011) e MENDONÇA e MENDONÇA (2012) em regiões de caverna e alagados do nordeste brasileiro.

Sendo um mamífero semiaquático, a lontra-neotropical vive exclusivamente em locais margeados por corpos d'água e é considerado um dos mamíferos de maior êxito na adaptação para este meio, por apresentar corpo e crânio alongados, orelhas de pouca proporção externa, cauda longa e membranas interdigitais que favorecem sua hidrodinâmica, além da pelagem curta e densa, que propicia a impermeabilidade e a retenção de calor corporal (EMMONS e FEER, 1997; LARIVIÈRE, 1999; MACÍAS-SÁNCHEZ e ARANDA, 1999).

Diferentemente da ariranha (*P. brasiliensis*), a lontra-neotropical tem hábito solitário. Agrupamentos de indivíduos ocorrem somente na época reprodutiva e de cuidado parental dos filhotes (LARIVIÈRE, 1999). Para seu refúgio e reprodução, faz uso de tocas, que podem ser tanto de origem natural, como cavidades em barrancos, sob raízes de árvores e rochas sobrepostas nas margens dos rios, quanto artificiais, como pontes e manilhas fluviais (CHANIN, 2003; PARANÁ, 2009). A demarcação territorial é feita principalmente por meio do muco, que apresenta odor característico, liberado juntamente com as fezes, que, geralmente, são excretadas em locais conspícuos do ambiente e dentro das tocas (LARIVIÈRE, 1999; PARANÁ, 2009; QUADROS, 2012). Sua dieta é composta principalmente por peixes e crustáceos, podendo oportunamente preda outros grupos (QUADROS e MONTEIRO-FILHO, 2000; 2001).

A caça já foi o maior impacto direto sobre a lontra-neotropical devido à qualidade comercial de sua pele. Dados demonstram que, entre 1959 e 1972, foram exportadas mais de 113 mil peles apenas na Amazônia peruana (PARANÁ, 2009). Com o surgimento das primeiras leis de crimes ambientais, houve uma repentina redução da caça (URBAN, 1998; PARANÁ, 2009);

entretanto, impactos indiretos, como pesca não seletiva, dragagens de rios, desmatamento da mata ciliar, uso descontrolado de agrotóxicos organoclorados e metais pesados são, atualmente, as principais causas do declínio da espécie (JOSEF *et al.*, 2007; PARANÁ, 2009). Além desses, há outros fatores de impacto, como a construção de grandes barragens em rios, com o potencial de alterar as características biológicas e físico-químicas do ambiente aquático, diminuindo quali/quantitativamente as presas, além de criar barreiras geográficas que podem influenciar negativamente a dinâmica populacional da espécie (QUADROS, 2012).

Considerando o *status* de conservação, *L. longicaudis* atualmente é classificada como Quase Ameaçada (NT) tanto pela IUCN, que considera toda sua área de ocorrência (RHEINGANTZ e TRINCA, 2015), quanto em nível nacional, na Lista Nacional de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção (ICMBio, 2018) e na Lista Vermelha dos Mamíferos Ameaçados de Extinção no estado do Paraná, em que também é categorizada como Quase Ameaçada (NT) (PARANÁ, 2010). Apesar de atualmente a lontra-neotropical não estar classificada em categorias de ameaça, no estado do Paraná a espécie encontra-se incluída no Plano de Conservação para Espécies de Mamíferos Ameaçados do Instituto Ambiental do Paraná (PARANÁ, 2009), além da sua inserção no Plano de Ação Nacional para a Conservação da Ariranha (ICMBio, 2010), que reconhece o potencial risco de a lontra retornar ao quadro de espécies ameaçadas. Ademais, recentemente foi incluída no Plano de Ação Nacional para a Conservação da Fauna Aquática e Semiaquática da Bacia do Baixo Iguaçu (ICMBio, 2017), que apoia o estudo desta espécie diretamente relacionada ao meio aquático.

Na Região Sul do Brasil, concentram-se vários estudos realizados com *L. longicaudis*, sendo a maioria sobre ocorrência, dieta e uso do habitat (KASPER *et al.*, 2004; SOLDATELI e BLACHER, 1996; SOUSA *et al.*, 2013; UCHÔA *et al.*, 2004; WALDEMARIN e COLARES, 2000). Apesar de serem em menor número, alguns estudos avaliaram o impacto de alterações ambientais sobre a espécie, como o impacto por desastres naturais (NAVARRO e QUADROS, 2017) e o estudo da implantação de barragem de usina hidroelétrica no Paraná, realizado por QUADROS (2012) na área de influência da UHE Salto Caxias, localizada no rio Iguaçu, onde foi identificada a redução dos ambientes favoráveis ao desenvolvimento da espécie na avaliação do período pós-enchimento. Isso ressalta a importância de estudos que avaliem o impacto da instalação de usinas hidrelétricas nas populações de lontra. Tais estudos são realizados normalmente por meio de métodos não invasivos, como a vistoria de margens de rio, em busca por vestígios, e a utilização de armadilhas fotográficas, para registros visuais e comportamentais da espécie.

5.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Monitorar o uso de tocas de lontras nos trechos de monitoramento selecionados;
- Identificar e avaliar a distribuição potencial das lontras (*Lontra longicaudis*) nas Áreas de Influência da Usina Hidrelétrica (UHE) Baixo Iguaçu.

5.2.3. MATERIAL E MÉTODOS

5.2.3.1. Área de Estudo

Por se tratar de uma espécie de hábito solitário, discreto e esquivo, a lontra é raramente visualizada em seu ambiente natural. Desta forma, o seu monitoramento é realizado principalmente de duas formas: por meio do método de vistoria de margens, que visa obter registro de vestígios da espécie, como tocas, arranhados, pegadas e fezes, e a instalação de armadilhas fotográficas em locais estratégicos, com o intuito de obter informação visual das lontras no ambiente. Embora o método de ponto focal tenha sido proposto no Plano de Trabalho, poucos locais foram identificados como propícios à sua execução após o enchimento do reservatório. Ainda assim, nesses locais encontrados, foram instaladas armadilhas fotográficas, que visam ao mesmo resultado, porém com mais eficiência, pois a lontra-neotropical é uma espécie esquila e de difícil visualização no ambiente. Desta forma, maior esforço foi aplicado no método de vistoria de margens, o qual é mais usual em estudos com lontra.

Para o monitoramento da lontra-neotropical na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu, foram considerados dois trechos de estudo (**Mapa 1**):

Trecho 1 - Controle: representa a Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento, que corresponde a uma extensão de aproximadamente 38 km no rio Iguaçu, abaixo da barragem da UHE Baixo Iguaçu, sendo o ponto mais a montante a própria barragem e a jusante o rio Floriano, o qual é amostrado cerca de 6 km a partir de sua foz, além de outros tributários presentes no trecho, como o rio Gonçalves Dias, o rio Siemens e o rio Lajeado Grande;

Trecho 2 - Tratamento: representa a Área de Influência Direta (AID) do empreendimento, que corresponde à área do reservatório da UHE Baixo Iguaçu, sendo o ponto mais a montante a barragem da UHE Salto Caxias e a jusante a barragem da UHE Baixo Iguaçu, correspondendo a uma extensão de aproximadamente 30 km no rio Iguaçu, além dos tributários presentes neste trecho, como o rio Capanema, o qual é amostrado cerca de 20 km, o rio Andrada, 6 km, o rio Monteiro, 5 km, e o rio Cotegipe, todos sob influência do reservatório.

A 1ª campanha da fase 4 de monitoramento da lontra na UHE Baixo Iguaçu teve duração de 10 dias efetivos de amostragem e foi realizada de 02 a 11 de fevereiro de 2022. A 2ª campanha foi realizada no período de 12 a 23 de agosto de 2022.

5.2.3.1.1. Vistoria de Margens

Este método consiste em percorrer de forma embarcada ambas as margens dos rios monitorados, a uma velocidade aproximada de 10 km/h, em busca de locais propícios à obtenção de vestígios de lontra, como fezes, pegadas e arranhados. Esses locais, que em sua maioria são tocas, rochas conspícuas e barrancos, foram nomeados, georreferenciados e descritos, tornando-se locais fixos de monitoramento, facilitando, dessa forma, a comparação de dados obtidos entre campanhas. Em locais onde a navegação não é possível, o percurso é realizado a pé.

Na 1ª campanha, o esforço amostral totalizou 340 km percorridos de forma embarcada, sendo 236 km no Trecho 2 - Tratamento e 104 km no Trecho 1 - Controle (**Quadro 19**), correspondendo a cerca de 48,5 km de rio no Trecho 2 - Tratamento (97 km de margem) e 15 km de rio no Trecho 1 - Controle (30 km de margem). Na 2ª campanha, o esforço amostral totalizou 332 km percorridos de forma embarcada, sendo 132 km no Trecho 2 - Tratamento e 200 km no Trecho 1 - Controle (**Quadro 19**), correspondendo a cerca de 48,5 km de rio no Trecho 2 - Tratamento (97 km de margem) e 15 km de rio no Trecho 1 - Controle (30 km de margem).

Quadro 19 - Esforço amostral do método de vistoria de margens, por dia, nos Trechos Tratamento e Controle, durante as duas campanhas da fase 4 de monitoramento da lontra na UHE Baixo Iguaçu.

Data	Campanha	Esforço amostral (km)	Trecho percorrido	Abordagem
02/02/2022	1ª	24	Rio Floriano	Controle
03/02/2022		35	UHE Salto Caxias - Reservatório	Tratamento
04/02/2022		percurso a pé ~ 1 km	Devido à impossibilidade de acessar a pé a região da foz do rio Gonçalves Dias, foram amostradas as rochas das margens presentes logo a jusante da barragem da UHE Baixo Iguaçu / sem registros de lontra	Tratamento
05/02/2022		29	Rio Floriano	Controle
06/02/2022		61	Rio Monteiro - UHE BI - Rio Capanema	Tratamento
07/02/2022		24	Rio Floriano	Controle

Data	Campanha	Esforço amostral (km)	Trecho percorrido	Abordagem
08/02/2022		49	UHE Salto Caxias - Rio Andrada	Tratamento
09/02/2022		52	Rio Capanema	Tratamento
10/02/2022		27	Rio Floriano	Controle
11/02/2022		38	UHE Baixo Iguaçu	Tratamento
12/08/2022	2ª	31	FLORIANO - ILHA GENINHO	Controle
13/08/2022		30	FLORIANO - ILHA GENINHO	Controle
14/08/2022		11	ILHA GENINHO	Controle
15/08/2022		32	FLORIANO - ILHA GENINHO	Controle
16/08/2022		28	ILHA GENINHO - RIO FLORIANO	Controle
17/08/2022		33	PONTE - UHE SALTO CAXIAS - PONTE	Tratamento
18/08/2022		49	PONTE - RIO CAPANEMA - PONTE	Tratamento
19/08/2022		41	PONTE - UHE BI - RIO MONTEIRO	Tratamento
20/08/2022		49	PONTE - UHE SALTO CAXIAS - RIO ANDRADA - PONTE	Tratamento
21/08/2022		28	PONTE - UHE BAIXO IGUAÇU - PONTE	Tratamento

As características são representadas pelas Foto 99 à **Foto 106** abaixo.



Foto 99 - Ilha do Geninho - Controle.



Foto 100 - Reservatório rio Andrada - Tratamento



Foto 101 - Reservatório rio Capanema - Tratamento



Foto 102 - Rio Floriano - Controle.



Foto 103 - Rio Iguaçu- Controle.



Foto 104 - Reservatório rio Andrada - Tratamento



Foto 105 - Reservatório rio Capanema - Tratamento



Foto 106 - Rio Floriano - Controle.

Armadilhas Fotográficas

Tocas e outros locais identificados como propícios para o registro de lontras foram monitorados por meio de armadilhas fotográficas, instaladas de forma que o animal, ao sair da água, fosse fotografado ou filmado durante os dias de amostragem (**Foto 107 à Foto 110**).

Na 1ª campanha da fase 4, foram instaladas oito armadilhas fotográficas, sendo quatro no Trecho 1 - Controle (rio Iguaçu e rio Floriano) e quatro no Trecho 2 - Tratamento (foz do rio Capanema e rio Iguaçu). As armadilhas fotográficas foram instaladas nos primeiros dias de campo e retiradas ao fim da campanha, totalizando um esforço amostral de 80 armadilhas*dia (**Quadro 20**). Na 2ª campanha da fase 4, foram instaladas oito armadilhas fotográficas, sendo quatro no Trecho 1 - Controle (rio Iguaçu e rio Floriano) e quatro no Trecho 2 - Tratamento (foz do rio Capanema e rio Iguaçu). As armadilhas fotográficas foram instaladas nos primeiros dias de campo e retiradas ao fim da campanha, totalizando um esforço amostral de 70 armadilhas*dia, exceto para três armadilhas fotográficas que ficaram submersas com a cheia atípica do Rio Iguaçu e Floriano (**Quadro 20**).



Foto 107 - Armadilha fotográfica instalada - Controle.



Foto 108 - Armadilha fotográfica instalada - Tratamento



Foto 109 - Armadilha fotográfica instalada - Tratamento



Foto 110 - Armadilha fotográfica instalada - Controle.



Foto 111 - Armadilha fotográfica instalada - Tratamento



Foto 112 - Armadilha fotográfica instalada - Controle.

Quadro 20 - Esforço amostral do método de armadilhas fotográficas, por trecho, durante a 1ª campanha da fase 4 de monitoramento da lontra na UHE Baixo Iguaçu.

Trecho	Dias de amostragem	Nº de armadilhas	Esforço
1ª campanha			
Controle	10	4	40 armadilhas*dia
Tratamento	10	4	40 armadilhas*dia
Total	-	8	80 armadilhas*dia
2ª campanha			
Controle	10	4	30 armadilhas*dia
Tratamento	10	4	40 armadilhas*dia
Total	-	8	70 armadilhas*dia

As **Foto 113** a **Foto 116** evidenciam as armadilhas fotográficas que ficaram submersas e o nível dos rios Iguaçu e Floriano durante a 2ª campanha de monitoramento realizada em agosto de 2022.



Foto 113 – Cheia no rio Floriano.



Foto 114 – Cheia no rio Floriano.



Foto 115 – Toca submersas.



Foto 116 - Armadilha fotográfica que ficou submersa.

5.2.3.2. Análise de dados

Os dados foram analisados por meio de comparações entre o número de vestígios, tocas e locais de atividade da lontra de forma separada para cada trecho estudado. Para tal, foram usados os coeficientes listados a seguir (WALDEMARIN e SÁBATO, 2004; WALDEMARIN, 2004).

- Coeficiente de fezes recentes (CDR = número de fezes recentes encontradas/quilometragem de margem percorrida, sem considerar as repetições percorridas no mesmo trecho de rio);
- Coeficiente de fezes totais (CDT = número total de fezes encontradas/quilometragem de margem percorrida, sem considerar as repetições percorridas no mesmo trecho de rio);
- Coeficiente de atividade (CA = número de locais de descanso com vestígios de atividade de lontras, tais como pegadas, fezes, arranhados, excluindo as tocas/quilometragem de margem percorrida, sem considerar as repetições percorridas no mesmo trecho de rio);
- Coeficiente de tocas (CT = número de tocas em utilização/quilometragem de margem percorrida, sem considerar as repetições percorridas no mesmo trecho de rio).

Quando possível, os dados obtidos destes coeficientes foram analisados e comparados com as campanhas de mesma sazonalidade realizadas nas fases 2 e 3. Será utilizado como critério estatístico, para testar a significância na diferença entre os coeficientes comparados, o teste binomial de duas proporções (unilateral = $p1 < p2$ ou $p1 > p2$; alfa = 0,05 [sendo valores abaixo 0,05 significativos]) do software BioEstat 5.0.

Para todos os métodos de amostragem e análises de dados não foi possível comparar os resultados obtidos no presente monitoramento com o realizado na fase 1, uma vez que não foi realizado um monitoramento específico para *Lontra longicaudis*. É possível apenas a comparação com as fases 2 e 3, que executou os mesmos métodos do presente estudo.

5.2.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

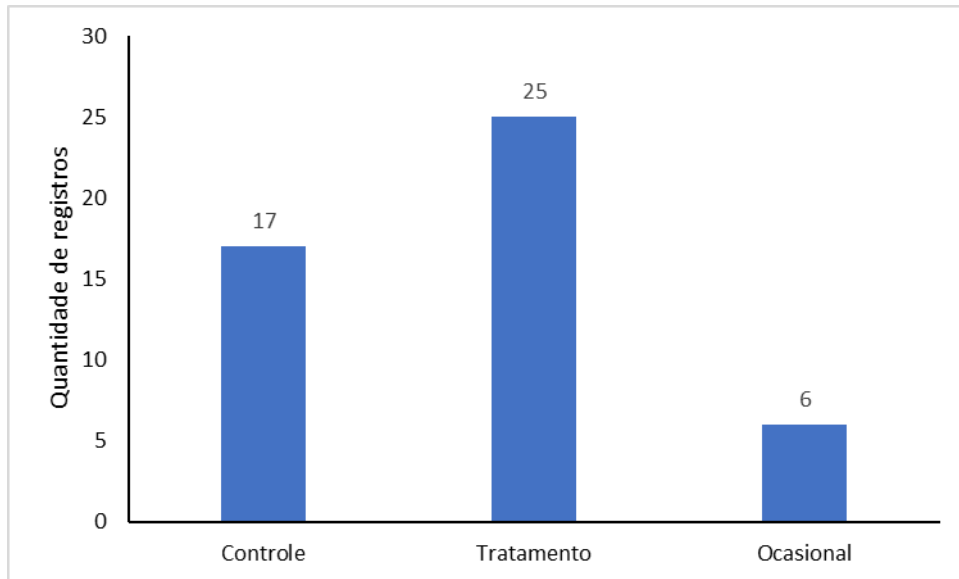
Na 1ª campanha da fase 4, foram obtidos, ao todo, 39 registros de lontra (**Quadro 21**): 17 pelo método de vistoria de margens, resultado de um esforço amostral de 236 km no Trecho 2 - Tratamento, e 104 km no Trecho 1 - Controle; 18 registros pelo método de armadilha fotográfica (**Mapa 3**); e quatro como registros ocasionais. Na 2ª campanha, foram obtidos, ao todo, 30 registros de lontra (**Quadro 21**): 21 pelo método de vistoria de margens, resultado de um esforço amostral 132 km no Trecho 2 - Tratamento e 200 km no Trecho 1 - Controle; 9 registros pelo método de armadilha fotográfica (**Mapa 3**); e quatro como registros ocasionais.

Os resultados de cada método de amostragem são detalhados a seguir.

5.2.4.1. Vistoria de Margens

Foram obtidos, ao todo, 48 registros de lontra por meio da vistoria de margens, sendo, 25 registros no Trecho 2 - Tratamento, todos por vestígios (fezes, pegadas e odor); e 17 registros no Trecho 1 - Controle, todos também por vestígios (**Quadro 21**; **Gráfico 24**). A quantidade de registros obtidos por meio de vestígios e visualizações no Trecho 2 - Tratamento foi maior, se comparada à quantidade do Trecho 1 - Controle (Tratamento – 25 [64%]; Controle – 17 [32%]). É comum que a maior parte dos registros sejam vestígios, considerando que são raros os registros visuais de lontras devido ao seu comportamento críptico e esquivo no ambiente (FOSTER-TURLEY *et al.*, 1990; LARIVIÈRE, 1999).

Gráfico 24 - Número de registros, por abordagem, durante as vistorias de margens nas duas campanhas da fase 4 do monitoramento de lontras nas Áreas de Influência da UHE Baixo Iguaçu, PR.



As **Foto 117** à **Foto 124** ilustram os registros de lontra ao longo das vistorias realizadas nas margens.

Quadro 21 - Registros de lontra (*Lontra longicaudis*) realizados para cada método amostral, durante as duas campanhas da fase 4 de monitoramento da lontra na UHE Baixo Iguaçu, PR.

Campanha	Data	Hora	Período do registro	Local	Tipo de Local	Trecho	Área de influência	Método de Registro	Tipo de registro
1	02/02/2022	9:39	Matutino	Controle 23	Toca	Controle	All	Vistoria de margens	Fezes frescas
1	02/02/2022	10:49	Matutino	Controle 07	Tronco	Controle	All	Vistoria de margens	Fezes antigas
1	02/02/2022	10:54	Matutino	Controle 20	Rocha	Controle	All	Vistoria de margens	Fezes antigas
1	02/02/2022	11:06	Matutino	Controle 24	Rocha	Controle	All	Vistoria de margens	Fezes antigas
1	03/02/2022	9:12	Matutino	Tratamento 25	Toca	Tratamento	AID	Vistoria de margens	Arranhados, odor
1	03/02/2022	9:24	Matutino	Tratamento 18	Toca	Tratamento	AID	Vistoria de margens	Fezes antigas
1	03/02/2022	9:55	Matutino	Tratamento 17	Toca	Tratamento	AID	Vistoria de margens	Fezes antigas
1	03/02/2022	10:07	Matutino	Tratamento 26	Toca	Tratamento	AID	Vistoria de margens	Fezes antigas
1	03/02/2022	10:33	Matutino	Tratamento 23	Toca	Tratamento	AID	Vistoria de margens	Fezes antigas
1	05/02/2022	10:08	Matutino	Controle 15	Toca	Controle	All	Vistoria de margens	Odor
1	06/02/2022	9:25	Matutino	Tratamento 14	Rocha	Tratamento	AID	Vistoria de margens	Fezes antigas
1	06/02/2022	9:36	Matutino	OCASIONAL	Água	Tratamento	AID	Vistoria de margens	Visualização
1	06/02/2022	10:31	Matutino	Tratamento 09	Toca	Tratamento	AID	Vistoria de margens	Fezes antigas
1	06/02/2022	11:28	Matutino	Tratamento 12	Rocha	Tratamento	AID	Vistoria de margens	Fezes frescas
1	07/02/2022	10:23	Matutino	Controle 07	Tronco	Controle	All	Vistoria de margens	Pegadas
1	08/02/2022	9:38	Matutino	Tratamento 17	Toca	Tratamento	AID	Vistoria de margens	Fezes antigas

1	09/02/2022	9:15	Matutino	Tratamento 09	Toca	Tratamento	AID	Vistoria de margens	Pegadas
1	09/02/2022	10:05	Matutino	OCASIONAL	Barranco	Tratamento	AID	Vistoria de margens	Pegadas
1	09/02/2022	11:33	Matutino	Tratamento 27	Rocha	Tratamento	AID	Vistoria de margens	Fezes frescas, muco
1	10/02/2022	10:40	Matutino	OCASIONAL	Tronco	Controle	All	Vistoria de margens	Fezes frescas
1	10/02/2022	11:57	Matutino	OCASIONAL	Água	Controle	All	Vistoria de margens	Visualização
1	03/02/2022	22:50	Noturno	Tratamento 17	Toca	Tratamento	AID	Armadilha fotográfica	Fotográfico
1	04/02/2022	21:46	Noturno	Tratamento 17	Toca	Tratamento	AID	Armadilha fotográfica	Fotográfico
1	05/02/2022	22:49	Noturno	Tratamento 17	Toca	Tratamento	AID	Armadilha fotográfica	Fotográfico
1	05/02/2022	5:21	Noturno	Tratamento 15	Rocha	Tratamento	AID	Armadilha fotográfica	Fotográfico
1	06/02/2022	6:12	Matutino	Tratamento 15	Rocha	Tratamento	AID	Armadilha fotográfica	Fotográfico
1	04/02/2022	6:44	Matutino	Tratamento 16	Rocha	Tratamento	AID	Armadilha fotográfica	Fotográfico
1	04/02/2022	21:09	Noturno	Tratamento 16	Rocha	Tratamento	AID	Armadilha fotográfica	Fotográfico
1	07/02/2022	6:05	Matutino	Tratamento 16	Rocha	Tratamento	AID	Armadilha fotográfica	Fotográfico
1	04/02/2022	15:37	Vespertino	Tratamento 23	Toca	Tratamento	AID	Armadilha fotográfica	Fotográfico
1	06/02/2022	10:02	Matutino	Tratamento 23	Toca	Tratamento	AID	Armadilha fotográfica	Fotográfico
1	08/02/2022	19:35	Noturno	Tratamento 23	Toca	Tratamento	AID	Armadilha fotográfica	Fotográfico
1	07/02/2022	7:18	Matutino	Controle 10	Toca	Controle	All	Armadilha fotográfica	Fotográfico
1	08/02/2022	7:30	Matutino	Controle 10	Toca	Controle	All	Armadilha fotográfica	Fotográfico

1	04/02/2022	21:29	Noturno	Controle 19	Toca	Controle	All	Armadilha fotográfica	Fotográfico
1	08/02/2022	2:59	Noturno	Controle 19	Toca	Controle	All	Armadilha fotográfica	Fotográfico
1	07/02/2022	6:41	Matutino	Controle 15	Toca	Controle	All	Armadilha fotográfica	Fotográfico
1	07/02/2022	23:20	Noturno	Controle 15	Toca	Controle	All	Armadilha fotográfica	Fotográfico
1	08/02/2022	9:30	Matutino	Controle 15	Toca	Controle	All	Armadilha fotográfica	Fotográfico
2	13/08/2022	9:30	Matutino	Controle 23	Toca	Controle	All	Vistoria de margens	Arranhados
2	13/08/2022	9:46	Matutino	Controle 11	Toca	Controle	All	Vistoria de margens	Fezes antigas
2	13/08/2022	9:55	Matutino	Controle 17	Rocha	Controle	All	Vistoria de margens	Fezes frescas
2	13/08/2022	10:13	Matutino	Controle 05	Toca	Controle	All	Vistoria de margens	Fezes antigas
2	13/08/2022	11:07	Matutino	Controle 15	Toca	Controle	All	Vistoria de margens	Fezes frescas
2	13/08/2022	11:38	Matutino	Controle 10	Toca	Controle	All	Vistoria de margens	Fezes antigas
2	13/08/2022	12:29	Vespertino	OCASIONAL	Água	Controle	All	Vistoria de margens	Visualização
2	14/08/2022	9:30	Matutino	Tratamento 17	Toca	Tratamento	AID	Vistoria de margens	Fezes frescas
2	14/08/2022	10:12	Matutino	Tratamento 28	Toca	Tratamento	AID	Vistoria de margens	Fezes frescas
2	14/08/2022	10:20	Matutino	Tratamento 26	Toca	Tratamento	AID	Vistoria de margens	Fezes antigas
2	15/08/2022	10:35	Matutino	Tratamento 13	Rocha	Tratamento	AID	Vistoria de margens	Fezes antigas
2	15/08/2022	11:02	Matutino	Tratamento 29	Tronco	Tratamento	AID	Vistoria de margens	Fezes antigas
2	16/08/2022	15:37	Vespertino	OCASIONAL	Água	Controle	All	Vistoria de margens	Visualização

2	17/08/2022	8:29	Matutino	Tratamento 12	Rocha	Tratamento	AID	Vistoria de margens	Muco
2	17/08/2022	10:29	Matutino	Tratamento 20	Rocha	Tratamento	AID	Vistoria de margens	Fezes antigas
2	19/08/2022	10:03	Matutino	Tratamento 30	Rocha	Tratamento	AID	Vistoria de margens	Fezes antigas
2	19/08/2022	10:24	Matutino	Tratamento 23	Toca	Tratamento	AID	Vistoria de margens	Fezes frescas
2	19/08/2022	11:34	Matutino	Tratamento 31	Tronco	Tratamento	AID	Vistoria de margens	Fezes frescas
2	21/08/2022	9:41	Matutino	Controle 20	Rocha	Controle	AII	Vistoria de margens	Fezes frescas
2	22/08/2022	9:05	Matutino	Tratamento 32	Rocha	Tratamento	AID	Vistoria de margens	Fezes antigas
2	22/08/2022	10:57	Matutino	OCASIONAL	Tronco	Tratamento	AID	Vistoria de margens	Visualização
2	18/08/2022	9:56	Matutino	Controle 15	Toca	Controle	AII	Armadilha fotográfica	Fotográfico
2	16/08/2022	7:22	Matutino	Controle 19	Toca	Controle	AII	Armadilha fotográfica	Fotográfico
2	18/08/2022	22:54	Noturno	Tratamento 17	Toca	Tratamento	AID	Armadilha fotográfica	Fotográfico
2	19/08/2022	10:38	Matutino	Tratamento 17	Toca	Tratamento	AID	Armadilha fotográfica	Fotográfico
2	20/08/2022	7:30	Matutino	Tratamento 17	Toca	Tratamento	AID	Armadilha fotográfica	Fotográfico
2	20/08/2022	20:46	Noturno	Tratamento 17	Toca	Tratamento	AID	Armadilha fotográfica	Fotográfico
2	21/08/2022	14:07	Vespertino	Tratamento 17	Toca	Tratamento	AID	Armadilha fotográfica	Fotográfico
2	15/08/2022	9:02	Matutino	Tratamento 16	Rocha	Tratamento	AID	Armadilha fotográfica	Fotográfico
2	18/08/2022	22:50	Noturno	Tratamento 16	Rocha	Tratamento	AID	Armadilha fotográfica	Fotográfico

Mapa 3 - Localização dos trechos percorridos, da instalação de armadilhas fotográficas e dos registros de lontras nas duas campanhas da fase 4 de monitoramento nas Áreas de Influência da UHE Baixo Iguaçu, PR.

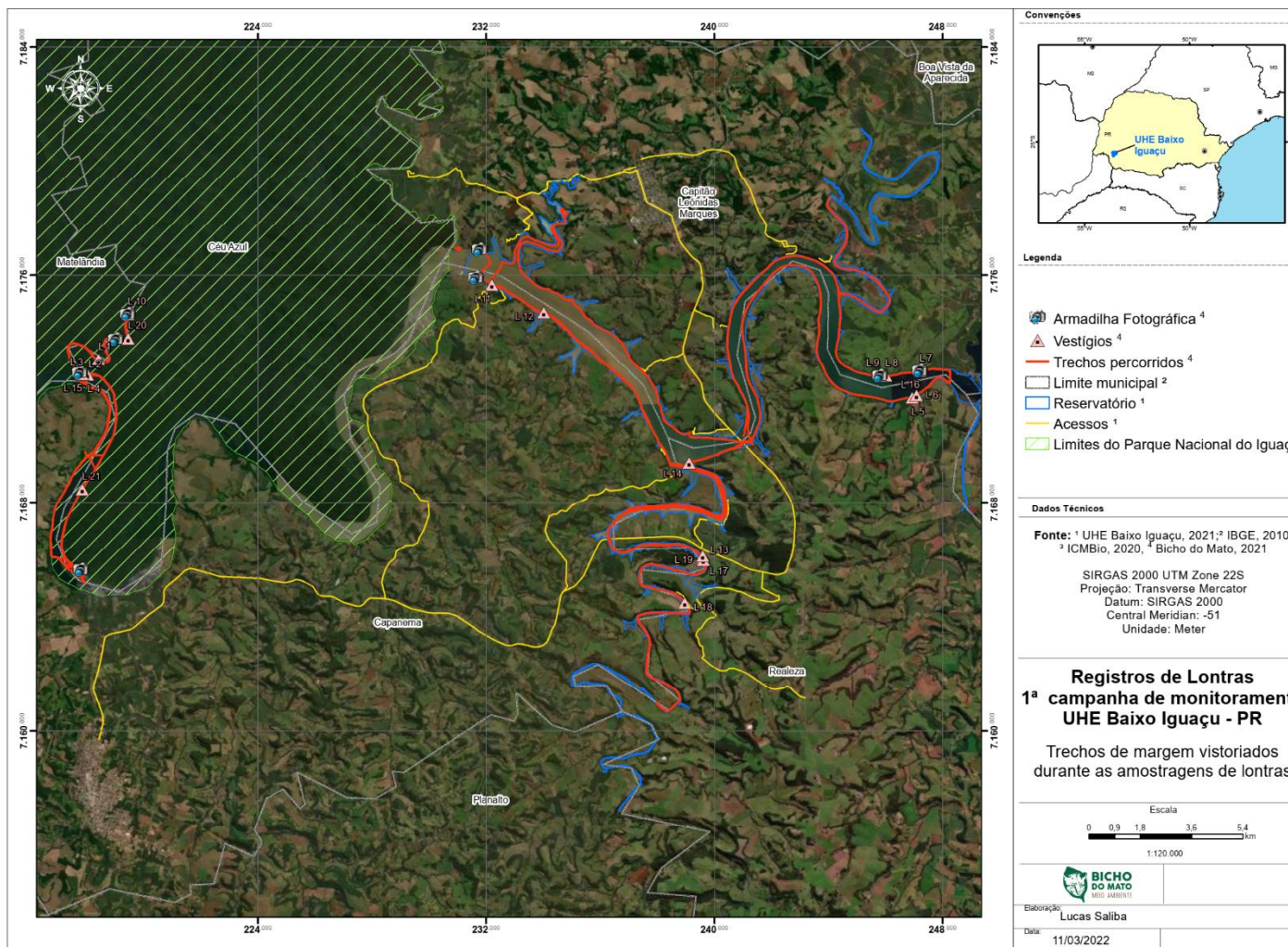




Foto 117 - Fezes de lontra (*Lontra longicaudis*) registradas no Trecho 1 - Controle.



Foto 118 - Fezes de lontra (*Lontra longicaudis*) registradas no Trecho 2 - Tratamento.



Foto 119 - Fezes de lontra (*Lontra longicaudis*) registradas no Trecho 1 - Controle.



Foto 120 - Fezes de lontra (*Lontra longicaudis*) registradas no Trecho 2 - Tratamento.



Foto 121 - Fezes de lontra (*Lontra longicaudis*) registradas no Trecho 1 - Controle.



Foto 122 - Fezes de lontra (*Lontra longicaudis*) registradas no Trecho 2 - Tratamento.



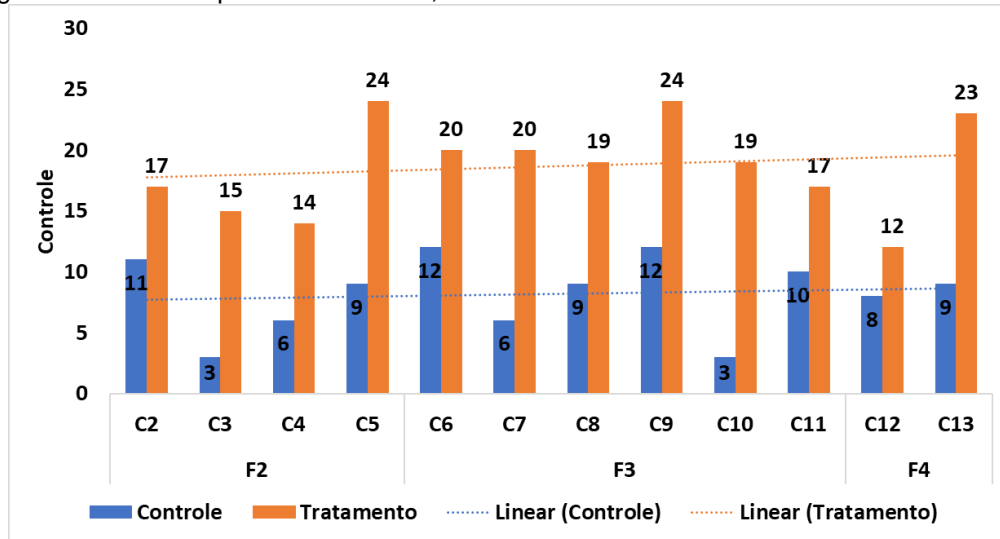
Foto 123 - Fezes de lontra (*Lontra longicaudis*) registradas no Trecho 1 - Controle.



Foto 124 - Fezes de lontra (*Lontra longicaudis*) registradas no Trecho 2 - Tratamento.

As alterações observadas no ambiente após a formação do reservatório são evidentes, considerando o hábitat ao qual a espécie está adaptada. Como já mencionado em relatórios anteriores, o Trecho Tratamento antes do reservatório (fase 2) continha uma quantidade menor de locais propícios para o registro de vestígios de lontra (nos locais em que era possível amostrar), como afloramentos rochosos, tocas e barrancos em uso, sendo oito ao todo (seis tocas, um barranco e uma rocha), enquanto no Trecho Controle eram 14 (nove tocas e cinco barrancos), sendo estes locais fundamentais para a marcação de território e reprodução da espécie (PARANÁ, 2009; QUADROS, 2012). O **Gráfico 25** compara os registros entre todas as campanhas realizadas. De modo geral, os trechos localizados nas áreas tratamento apresentam maior quantidade de registros quando comparados com as áreas controles.

Gráfico 25 - Número de registros obtidos nos Trechos Tratamento e Controle pelo método de vistoria de margens em cada campanha das fases 2, 3 e 4 de monitoramento de lontras da UHE Baixo Iguaçu.

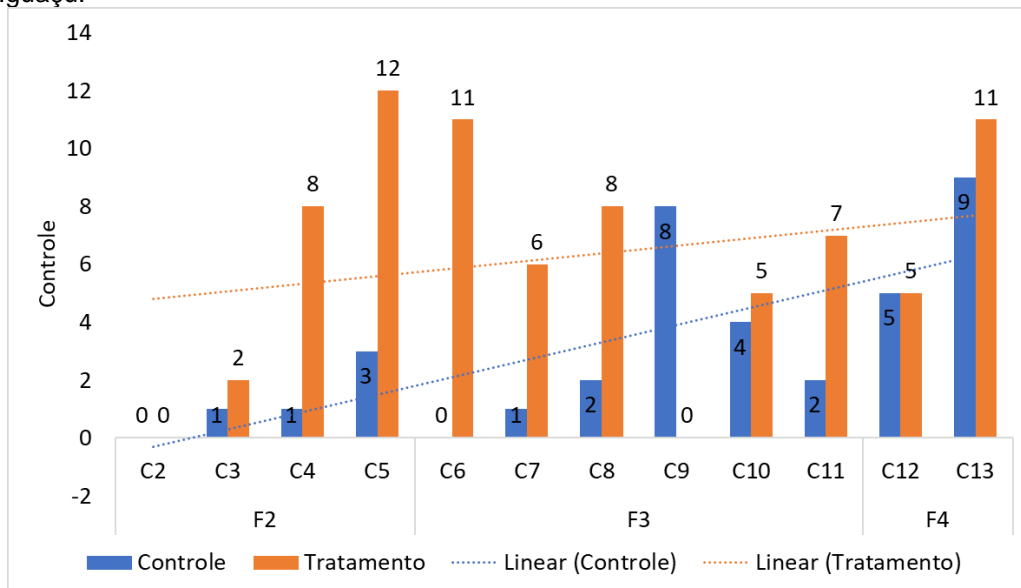


5.2.4.2. Armadilha Fotográfica

Foram obtidos, ao todo, 27 registros de lontra por meio do método de armadilhas fotográficas, sendo 17 no Trecho 2 - Tratamento e 10 no Trecho 1 - Controle (**Quadro 21, Foto 125 à Foto 130**). Diferentemente do método de vistoria de margens, que em geral produz a maior parte dos registros já nos primeiros dias de campo, no método de armadilha fotográfica ocorre o oposto. Em geral, existe uma constante na quantidade de registros durante o período amostral e, normalmente, nos primeiros dias o número de registros é menor devido à interferência feita no ambiente em que instalamos o equipamento, como a poda de gramíneas e odores que deixamos no local, que muitas vezes inibem a aproximação de espécies como a lontra nos primeiros dias após a instalação. O **Gráfico 26** apresenta o comparativo de registros ao longo do histórico do monitoramento;

Por esse método, não é possível quantificar os indivíduos presentes no ambiente, pelo fato de a lontra-neotropical não apresentar marcas naturais que possibilitem a diferenciação de indivíduos, ao contrário da ariranha, que possui manchas distintas na região do pescoço, o que permite muitas vezes realizar a distinção entre indivíduos.

Gráfico 26 - Número de registros obtidos nos Trechos Tratamento e Controle pelo método de armadilhas fotográficas em cada campanha das fases 2, 3 e 4 de monitoramento de lontras da UHE Baixo Iguaçu.



Com relação ao período de atividade das lontras nos trechos monitorados, dos 18 registros obtidos nas campanhas (**Gráfico 27**), 11 (47%) foram no período da manhã, 11 (47%) foram no período noturno e apenas três no início da tarde (6%). No entanto, essas frequências de registros podem mudar com o decorrer das campanhas. Apesar de ser comumente relatada como de hábitos crepusculares para a Mata Atlântica, não há um consenso na literatura em relação ao período de atividades da Lontra-neotropical, podendo variar de acordo com as características do ambiente (PARANÁ, 2009).

Gráfico 27 - Frequência de atividade para *Lontra longicaudis* durante as duas campanhas da fase 4 de monitoramento nas Áreas de Influência da UHE Baixo Iguaçu, PR.

■ Matutino ■ Noturno ■ Vespertino

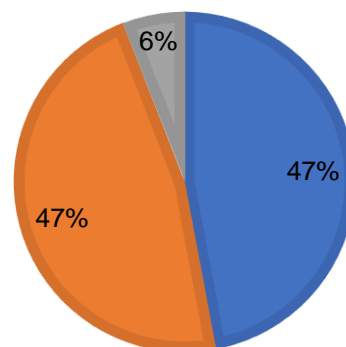




Foto 125 - Lontra (*Lontra longicaudis*) registrada através de armadilha fotográfica no Trecho 1 - Controle.



Foto 126 - Lontra (*Lontra longicaudis*) registrada através de armadilha fotográfica no Trecho 1 - Controle.



Foto 127 - Lontra (*Lontra longicaudis*) registrada através de armadilha fotográfica no Trecho 2 - Tratamento.



Foto 128 - Lontra (*Lontra longicaudis*) registrada através de armadilha fotográfica no Trecho 2 - Tratamento.



Foto 129 - Lontra (*Lontra longicaudis*) registrada através de armadilha fotográfica no Trecho 1 - Controle.



Foto 130 - Lontra (*Lontra longicaudis*) registrada através de armadilha fotográfica no Trecho 2 - Tratamento.

Diferentemente do método de vistoria de margens, que em geral produz a maior parte dos registros já nos primeiros dias de campo, no método de armadilha fotográfica ocorre o oposto. Em geral, existe uma constante na quantidade de registros durante o período amostral e, normalmente, nos primeiros dias o número de registros é menor, devido à interferência feita no ambiente em que instalamos o equipamento, como a poda de gramíneas e odores que deixamos no local, que muitas vezes inibem a aproximação de espécies como a lontra nos primeiros dias após a instalação.

5.2.4.3. Análises de dados

Os coeficientes de ocorrência e atividades de *Lontra longicaudis* são calculados separadamente para cada trecho de monitoramento (Tratamento e Controle). A distância de margem percorrida corresponde à quilometragem de rio percorrido em cada trecho multiplicada por dois, o que equivale às duas margens de cada leito monitorado. Na 1ª campanha foram percorridos 236 km no Trecho 2 - Tratamento, e 104 km no Trecho 1 - Controle e 132 km no Trecho 2 - Tratamento e 200 km no Trecho 1 - Controle na segunda campanha da fase 4 (**Quadro 22**).

Quadro 22 - Número de registros, distância de margens percorridas e coeficientes calculados para as campanhas de monitoramento de lontras na UHE Baixo Iguaçu.

TRECHO	Nº REGISTROS					COEFICIENTES			
	FEZES RECENTES	FEZES TOTAIS	TOCAS EM USO	LOCAIS EM ATIVIDADE	DISTÂNCIA DE MARGEM PERCORRIDA	CDR	CDT	CT	CA
1ª CAMPANHA (FASE 2) – NOV/2017									
Tratamento	2	2	1	1	12 km	0,17	0,17	0,08	0,08
Controle	2	2	2	3	14 km	0,14	0,14	0,14	0,21
2ª CAMPANHA (FASE 2) – MAR/2018									
Tratamento	2	3	2	1	56 km	0,04	0,05	0,04	0,02
Controle	0	0	0	2	29 km	0	0	0	0,07
3ª CAMPANHA (FASE 2) – JUN/2018									
Tratamento	1	1	0	1	50 km	0,02	0,02	0	0,02
Controle	3	4	5	2	31 km	0,1	0,13	0,16	0,06
4ª CAMPANHA (FASE 2) – SET/2018									
Tratamento	4	5	5	1	38 km	0,11	0,13	0,13	0,03
Controle	3	5	5	1	31 km	0,1	0,16	0,16	0,03
5ª CAMPANHA (FASE 2) – DEZ/2018									
Tratamento	0	3	2	1	142 km	0	0,02	0,01	0,01
Controle	2	2	3	0	34 km	0,08	0,08	0,12	0
1ª CAMPANHA (FASE 3) – JUN/2019									
Tratamento	2	3	1	3	96 km	0,02	0,03	0,01	0,03
Controle	3	9	5	5	30 km	0,09	0,26	0,15	0,15
2ª CAMPANHA (FASE 3) – SET/2019									
Tratamento	3	5	1	4	88 km	0,03	0,05	0,01	0,04
Controle	3	3	4	3	31 km	0,1	0,1	0,13	0,1

3ª CAMPANHA (FASE 3) – DEZ/2019									
Tratamento	2	6	2	4	88 km	0,02	0,07	0,02	0,05
Controle	2	7	6	2	22 km	0,06	0,23	0,19	0,06
4ª CAMPANHA (FASE 3) – MAR/2020									
Tratamento	4	5	2	5	97 km	0,05	0,06	0,02	0,06
Controle	3	4	2	1	30 km	0,14	0,18	0,09	0,05
5ª CAMPANHA (FASE 3) – OUT/2020									
Tratamento	2	7	3	6	95 km	0,02	0,07	0,03	0,06
Controle	1	2	3	1	32 km	0,03	0,07	0,1	0,03
6ª CAMPANHA (FASE 3) – MAR/2021									
Tratamento	2	6	5	5	95 km	0,05	0,09	0,03	0,05
Controle	2	7	4	2	32 km	0,11	0,18	0,18	0,09
1ª CAMPANHA (FASE 4) – JAN/2022									
Tratamento	4	8	4	4	236 km	0,05	0,08	0,02	0,09
Controle	3	5	3	2	104 km	0,14	0,11	0,14	0,11
2ª CAMPANHA (FASE 4) – AGO/2022									
Tratamento	3	7	5	5	132 km	0,08	0,11	0,05	0,03
Controle	4	6	3	1	200 km	0,12	0,09	0,12	0,15

Comparando os coeficientes obtidos em ambos os trechos na atual campanha, apenas o CT foi relativamente maior no Trecho Controle e o CA no Trecho Tratamento, indicando semelhança nas atividades e uso das margens pelas lontras entre os trechos. Ao compararmos estatisticamente a diferença entre esses coeficientes, utilizando o teste binominal de duas proporções, apenas o coeficiente de tocas (CT: $p = 0,0596$; $Z = 1,5584$) se aproximou de ser estatisticamente significativo, indicando maior uso de tocas pelas lontras no Trecho Controle proporcionalmente ao trajeto percorrido em cada trecho.

Comparando estatisticamente os coeficientes obtidos no Trecho Tratamento da atual campanha com os de mesma sazonalidade da fase 2 (pré-enchimento), 4ª campanha, realizada em setembro de 2018, foi observada uma diferença significativa nos coeficientes de fezes recentes (CDR: $p = 0,0159$; $Z = 2,1462$) e tocas em uso (CT: $p = 0,0130$; $Z = 2,2275$). Tais valores indicam que antes da formação do reservatório a lontra apresentava maior atividade nas tocas e deposição de fezes no ambiente que após a formação do reservatório nesse período do ano, isso proporcionalmente à área monitorada, que aumentou após o enchimento do reservatório.

Os demais coeficientes que não obtiveram uma diferença estatística significativa entre as campanhas comparadas apresentaram os seguintes valores: CDT, $p = 0,1377$; e CA, $p = 0,2011$. Os resultados obtidos indicam uma semelhança desses coeficientes entre os períodos pré e pós-enchimento do reservatório.

Já na comparação dos coeficientes obtidos no Trecho Controle da atual campanha com os de mesma sazonalidade das fases 2 e 3, conforme exposto anteriormente, não foi observada diferença significativa entre os coeficientes analisados (CDR: $p = 0,1585$; CDT: $p = 0,1232$; CT: $p = 0,2392$ e CA: $p = 0,4906$), o que é esperado para o Trecho Controle, já que o mesmo não sofreu alterações diretas com a formação do reservatório.

A indicação em alguns coeficientes de que há menor uso das margens pelas lontras no reservatório (Tratamento) não confirma menor número de indivíduos residentes na área, pois outros fatores podem mascarar vestígios da espécie na área de influência do reservatório, como a variação diária do nível da água, o que muitas vezes limpa os vestígios que foram depositados ou marcados quando o nível da água estava baixo. O mesmo já foi observado no Trecho Controle, quando a UHE libera um fluxo muito grande de água pelas comportas, aumentando rapidamente o nível da água do rio Iguaçu a jusante da barragem.

Outro fator limitador do método de vistoria das margens no Trecho Tratamento é a presença dos paliteiros, que estão em fase média de decomposição devido à recente formação do reservatório. Isto impossibilita o acesso a parte das novas margens, que podem estar sendo utilizadas pelas lontras, sem o registro pelo método.

5.2.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos nas duas campanhas da fase 4 do monitoramento de lontras podem ser considerados representativos para o entendimento dos aspectos ecológicos da lontra nas Áreas de Influência da UHE Baixo Iguaçu. Foi obtido um total de 69 registros durante as duas campanhas realizadas. Destes registros, 42 foram provenientes das vistorias nas margens dos trechos e 27 foram obtidos através das armadilhas fotográficas. Foi observada uma maior detecção de lontras no Trecho 2 - Tratamento quando comparados com os Trecho 1 - Controle do estudo. Isso pode ser um mero reflexo do esforço e tamanho da área amostral. De fato, o Trecho 2 - Tratamento é cerca de duas vezes maior que o Trecho 1 - Controle.

Considerando os critérios estabelecidos para uma estimativa mínima da população de lontras habitando os dois trechos estudados, pode-se estimar que ao menos quatro espécimes de lontra habitam na área amostrada do Trecho Tratamento e duas no Trecho Controle, considerando apenas as informações obtidas pelos métodos de vistoria de margens e armadilhas fotográficas da fase 4.

Por fim, a continuidade deste monitoramento tem sido importante para analisar as mudanças decorrentes da implantação do empreendimento e, até o fim do Programa de Monitoramento, será possível avaliar a necessidade de ações mitigatórias, principalmente em relação à diminuição de locais propícios para a formação de tocas nas áreas mais próximas à barragem da UHE Baixo Iguaçu.

5.2.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHANIN P. Monitoring the Otter *Lutra lutra*. Conserving Natura 2000 Rivers. Monitoring Series n. 10. Peterborough: English Nature, 2003.

DANTAS, M. A. T.; DONATO, C. R. Registro de *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) na caverna da Pedra Branca, Maruim, Sergipe, Brasil. *Scientia Plena*, v. 7, n. 8, p. 1-4, 2011.

EMMONS, L. H.; FEER, F. Neotropical rainforest mammals: a field guide. Chicago: Univ. Chicago Press, 1997. p. 161-162.

FOSTER-TURLEY, P.; MACDONALD, S.; MASON, C. Otters: an action plan for their conservation. Cambridge: IUCN, 1990. p. 126.

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção: Volume II – Mamíferos. In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (org.). Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Brasília: ICMBio, 2018. p. 622.

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Plano de Ação Nacional para a Conservação da Fauna Aquática e Semiaquática da Bacia do Baixo Iguaçu – PAN Baixo Iguaçu. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/29-faunabrasileira/plano-de-acao-nacional-lista/8331-pan-baixo-iguacu>. Acesso em: Março de 2022.

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Sumário executivo do plano de ação nacional para conservação da ariranha. 2010. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/plano-de-acao-nacional-lista/149-panariranha>. Acesso em: Março de 2022.

Josef, C. F., Adriano, L. R., De França, E. J., de Carvalho, G. G. A., & Ferreira, J. R. (2007). Determination of Hg and diet identification in otter (*Lontra longicaudis*) feces. *Environmental pollution*, 152(3), 592-596.

KASPER, C. B. *et al.* Estudo preliminar sobre a ecologia de *Lontra longicaudis* (Olfers) (Carnivora, Mustelidae) no Vale do Taquari, Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 21, p. 65-72, 2004.

LARIVIÈRE, S. *Lontra longicaudis*. *Mammalian Species*, n. 609, p. 1-5, 1999.

MACÍAS-SÁNCHEZ, S.; ARANDA, M. Analisis de la alimentacion de la nutria *Lontra longicaudis* (Mammalia: Carnivora) em um sector del rio los pescados, Vera Cruz, México. Acta Zool. Mex., v. 76, p. 49-57, 1999.

MENDONÇA, M. A. A.; MENDONÇA, C. E. A. Novo registro de lontra neotropical, *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) (Carnivora: Mustelidae) no estado de Sergipe, Nordeste do Brasil. Scientia Plena, v. 8, n. 9, p. 1-5, 2012.

NAVARRO, M. A.; QUADROS, J. Impacto de um desastre natural sobre o habitat e a ocorrência de *Lontra longicaudis* (Mustelidae, Carnivora) na Serra da Prata, Paraná, Brasil. Iheringia, Sér. Zool. [online], v. 107, e2017039, 2017.

PARANÁ. Diário Oficial do Estado do Paraná. Atualização da lista de espécies de mamíferos pertencentes à fauna silvestre ameaçadas de extinção no Estado do Paraná. Decreto nº 7.262/2010 nº 4.771, de 01 de junho de 2010. Curitiba: Imprensa Oficial do Estado, 2010.

PARANÁ. Decreto nº 7.264, de 01 de junho de 2010. Reconhece e atualiza Lista de Espécies de Mamíferos pertencentes à Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná e dá outras providências, atendendo o Decreto nº 3.148, de 2004.

QUADROS, J. Habitat use and population estimates of otters before and after damming of Salto Caxias Reservoir, Iguaçu River, Paraná, Brasil. Neotropical Biology and Conservation, v. 7, n. 2, p. 97-107, 2012

QUADROS, J.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. Diet of the neotropical otter, *Lontra longicaudis*, in an Atlantic Forest area, Santa Catarina State, Southern Brazil. Studies on Neotropical Fauna and Environment, v. 33, n. 1, p. 15-21, 2001.

QUADROS, J.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. Fruit occurrence in the diet of the neotropical otter, *Lontra longicaudis*, in southern Brazilian Atlantic forest and its implication for seed dispersion. Mastozoologia Neotropical, v. 7, n. 1, p. 33-36, 2000.

RHEINGANTZ, M. L.; TRINCA, C. S. *Lontra longicaudis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2021. 2015. Disponível em: www.redlist.org.

RHEINGANTZ, M. L.; SANTIAGO-PLATA, V.; TRINCA, C. S. The neotropical otter *Lontra longicaudis*: A comprehensive update on the current knowledge and conservation status of this semiaquatic carnivore. Mammal Review, v. 47, n. 4, jul. 2014.

SOLDATELI, M.; BLACHER, C. Considerações preliminares sobre o número e distribuição espaço/temporal de sinais de *Lutra longicaudis* (Olfers,1818) (Carnivora: Mustelidae) nas

lagoas da Conceição e do Peri, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil. *Biotemas*, v. 9, p. 38-64, 1996.

SOUSA, K. S.; BASTAZINI, V. A. G.; COLARES, E. P. Feeding ecology of the neotropical otter *Lontra longicaudis* in the Lower Arroio Grande River, southern Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 85, n. 1, p. 285-294, 2013.

UCHÔA, T. *et al.* Aspectos ecológicos e sanitários da lontra (*Lontra longicaudis* OLFERS, 1818) na Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba, Paraná, Brasil. *Cadernos de Biodiversidade*, v. 4, n. 2, p. 19-28, 2004.

URBAN, T. Capítulo 2 “A devastação”. pp. 37-60. In: *Saudades do Matão*. Curitiba: Editora da UFPR, 1998, 1 ed., p. 374.

WALDEMARIN, H. F.; COLARES, E. P. Utilization of resting sites and dens by the neotropical river otter (*Lutra longicaudis*) in the south of Rio Grande do Sul state, southern Brazil. *IUCN Otter Spec. Group Bull*, v. 17, n. 1, p. 14-19, 2000.

APÊNDICE I - REGISTROS DE PEIXES



Registros de espécimes de peixes feitos nas redes-feiticeira durante as amostragens das duas campanhas da fase 4 de monitoramento de *Phrynos williamsi* (cágado-rajado) na UHE Baixo Iguaçu, PR.

Camp	Data	Nome comum	Espécie	N	Condição	Destinação
1	19/01/2022	Pintado	<i>Pimelodus</i> sp.	10	Vivo	Soltura
	21/01/2022	Pintado	<i>Pimelodus</i> sp.	10	Vivo	Soltura
		Traíra	<i>Hoplias</i> sp.	1	Vivo	Soltura
	22/01/2022	Pintado	<i>Pimelodus</i> sp.	51	Vivo	Soltura
		Cascudo	<i>Hypostamus</i> sp.	10	Vivo	Soltura
		Cará	<i>Geophagus</i> sp.	1	Vivo	Soltura
	23/01/2022	Pintado	<i>Pimelodus</i> sp.	42	Vivo	Soltura
		Traíra	<i>Hoplias</i> sp.	1	Vivo	Soltura
		Cará	<i>Gymnogeophagus</i> sp.	2	Vivo	Soltura
		Cascudo	<i>Hypostamus</i> sp.	10	Vivo	Soltura
Morudo		<i>Glanidium</i> sp.	14	Vivo	Soltura	
2	02/09/2022	Pintado	<i>Pimelodus britskii</i>	3	Vivo	Soltura
		Cachorra	<i>Oligosarcus longirostris</i>	2	Vivo	Soltura
		Durinho	<i>Cyphocharax</i> sp.	2	Vivo	Soltura
	03/09/2022	Pintado	<i>Pimelodus britskii</i>	4	Vivo	Soltura
		Cascudo	<i>Hypostamus</i> sp.	16	Vivo	Soltura
		Cará	<i>Geophagus</i> sp.	1	Vivo	Soltura
		Joana	<i>Crenicichla iguassuensis</i>	1	Vivo	Soltura
		Piava	<i>Leporinus</i> sp.	1	Vivo	Soltura
	04/09/2022	Pintado	<i>Pimelodus britskii</i>	6	Vivo	Soltura
		Durinho	<i>Cyphocharax</i> sp.	8	Vivo	Soltura
	07/09/2022	Pintado	<i>Pimelodus britskii</i>	40	Vivo	Soltura
		Cachorra	<i>Oligosarcus longirostris</i>	10	Vivo	Soltura
		Traíra	<i>Hoplias</i> sp.	10	Vivo	Soltura
Durinho		<i>Cyphocharax</i> sp.	10	Vivo	Soltura	
Cará		<i>Geophagus</i> sp.	1	Vivo	Soltura	
Joana		<i>Crenicichla iguassuensis</i>	1	Vivo	Soltura	

Legenda: N - número de indivíduos registrados.

ANEXO I – Equipe Técnica da Autorização Ambiental nº 56312 – IAT



 Secretaria de Desenvolvimento Sustentável e Turismo		 Instituto Água e Terra Diretoria de Controle de Recursos Ambientais		Autorização Ambiental Nº 56312 Validade 05/11/2023 Protocolo 180414657	
01 CONTROLE					
Autorização nº 56312		Validade 24 Meses		Protocolo SPI de origem 180414657	
Autorização Ambiental para Atividade de: Autorização ambiental para monitoramento de fauna silvestre terrestre e semiaquática					
O Instituto Água e Terra - IAT, com base na legislação ambiental e demais normas pertinentes, e tendo em vista contido no expediente protocolado sob o número anteriormente citado, expede a presente Autorização a:					
02 IDENTIFICAÇÃO DO AUTORIZADO					
Razão Social - Pessoa Jurídica / Nome - Pessoa Física					
CONSORCIO EMPREENDEDOR BAIXO IGUAÇU					
C.G.C. - Pessoa Jurídica / C.P.F. - Pessoa Física 19469993000173			Inscrição Estadual - Pessoa Jurídica / R.G. - Pessoa Física 000000000		
Ramo de Atividade - P. J. / Profissão - P. F.					
CONSORCIO EMPREENDEDOR BAIXO IGUAÇU					
Endereço RUA TUPINAMBAS, 1187				Bairro *****	
Município Capanema	UF PR	Cep 85760000	Telefone *****		
03 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO					
Empreendimento UHE BAIXO IGUAÇU					
Endereço Rio Iguaçu, 174 km da foz				Bairro *****	
Município Capanema	UF PR	Cep 85760000			
04 DETALHAMENTO DA AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL					
Corpo Hídrico do Entorno *****			Bacia Hidrográfica Iguaçu		
Destino do Esgoto Sanitário *****			Destino do Efluente Líquido *****		
Detalhar o teor da autorização, premissas e condicionantes de sua concessão Trata-se de solicitação da autorização ambiental para monitoramento de fauna silvestre terrestre e aquática, envolvendo a captura, coleta e transporte de espécimes da HERPETOFAUNA, AVIFAUNA, MASTOFAUNA e FAUNA SEMIAQUÁTICA (anfíbio Limnomedusa macroglossa, cágado-rajado Phrynops williamsi e lontra Lontra longicaudis) nas áreas de influência da UHE BAIXO IGUAÇU, localizada no RIO IGUAÇU, municípios CAPITÃO LEÔNIDAS MARQUES/PR e CAPANEMA/PR. Tem como objetivo principal a análise da composição e dinâmica das comunidades da biota terrestre e semiaquática, bem como o acompanhamento dessa dinâmica ao longo das diferentes etapas do licenciamento do empreendimento e avaliação crítica dos impactos sofridos pela fauna.					
CONDICIONANTES:					
1. A presente Autorização Ambiental está em conformidade com a Resolução CONAMA nº 237/97 e atende a Portaria IAP nº 097/12 e a Instrução Normativa IBAMA nº 146/07;					
2. Esta Autorização foi concedida com base nas informações e procedimentos metodológicos do plano de trabalho de monitoramento de fauna apresentado ao Instituto Água e Terra;					
1. Os espécimes que vierem à óbito deverão ser encaminhados ao Museu de Ciências Naturais PUC Minas Gerais-MG, sendo obrigatória a apresentação da carta de recebimento com os números de tombamento dos animais ali depositados;					

Impressa: 27/06/2022 15:46:40

Página: 1 de 5

Assinatura Avançada realizada por: Ivonete Coelho da Silva Chaves em 28/06/2022 15:03. Inserido ao protocolo 18.041.465-7 por: Thuany Numer em: 28/06/2022 12:01. Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/sp/web/validarDocumento> com o código: 2c52b11315a84c64f4b615e53b2c30.



**BICHO
DO MATO**
MEIO AMBIENTE

www.bichodomato.net
contato@bichodomato.net.br
(31) 3312-4374
Rua Eclipse, 133.
Bairro Santa Lúcia - BH, MG