



1º Relatório de Monitoramento da Fauna - CGH MARAVILHA -

Execução



RECITECH AMBIENTAL LTDA. – Recitech Engenharia e Soluções Ambientais
Setor Ambiental

Guarapuava, 23 de agosto de 2024.

Sumário

1. APRESENTAÇÃO	1
2. RESPONSABILIDADE	2
2.1. Responsável pelo Estudo Ambiental	2
3. MATERIAIS E MÉTODOS	4
3.1. Área de Estudo.....	4
3.1.1. Fauna Terrestre	4
3.1.2. Fauna Aquática.....	5
3.1.3. Coordenadas	6
3.2. Coletas	7
3.3. Procedimentos de Amostragem da Fauna	8
3.3.1. Avifauna	8
3.3.2. Herpetofauna	10
3.3.3. Mastofauna	13
3.3.4. Ictiofauna	19
3.3.5. Invertebrados Terrestres	20
3.3.6. Invertebrados Aquáticos	23
3.4. Eutanásia	26
3.5. Destinação do Material Biológico.....	26
3.6. Análise estatística	27
3.6.1. Índice de Shannon-Wiener	27
3.6.2. Índice de Simpson	27
3.6.3. Índice de Pielou	28
3.6.4. Curva do Coletor.....	28
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	30
4.1. Avifauna	30
4.1.1. Espécies Endêmicas	40
4.1.2. Espécies Ameaçadas	41
4.1.3. Espécies Exóticas.....	42
4.1.4. Espécies de Interesse Econômico	42
4.1.5. Espécies Bioindicadoras.....	42
4.1.6. Espécies Ripícolas	43
4.1.7. Suficiência Amostral e Riqueza	44
4.1.8. Considerações Finais	47
4.2. Herpetofauna.....	48

4.2.1. Espécies Endêmicas	54
4.2.2. Espécies Ameaçadas	54
4.2.3. Espécies Exóticas.....	54
4.2.4. Espécies de Interesse Socioeconômico	54
4.2.5. Espécies Bioindicadoras.....	54
4.2.6. Espécies Ripícolas	55
4.2.7. Suficiência Amostral e Riqueza	55
4.2.8. Considerações Finais	58
4.3. Mastofauna.....	59
4.3.1. Espécies Endêmicas	64
4.3.2. Espécies Ameaçadas	65
4.3.3. Espécies Exóticas.....	65
4.3.4. Espécies de Interesse Econômico	65
4.3.5. Espécies Bioindicadoras.....	66
4.3.6. Espécies Ripícolas	67
4.3.7. Suficiência Amostral e Riqueza	67
4.3.8. Considerações Finais	70
4.4. Ictiofauna.....	70
4.4.1. Espécies Endêmicas	74
4.4.2. Espécies Ameaçadas	74
4.4.3. Espécies Exóticas.....	74
4.4.4. Espécies de Interesse Econômico	75
4.4.5. Espécies Bioindicadoras.....	75
4.4.6. Suficiência Amostral e Riqueza	75
4.4.7. Considerações finais	79
4.5. Invertebrados	80
4.5.1. Invertebrados Aquáticos.....	83
4.5.2. Invertebrados Terrestres	94
4.5.3. Considerações Finais	104
5. ANEXOS	106

Figuras

FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO. LEGENDA: [AT.C] ÁREA TERRESTRE CONTROLE. [AT.M] ÁREA TERRESTRE MONITORAMENTO. [AT.S] ÁREA TERRESTRE SOLTURA (ENCERRADO). [AQ.C] ÁREA AQUÁTICA CONTROLE. [AQ.M] ÁREA AQUÁTICA MONITORAMENTO. [AQ.S] ÁREA AQUÁTICA SOLTURA.....	7
FIGURA 2 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO DO MÉTODO BUSCA ATIVA.....	8
FIGURA 3 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO DO MÉTODO BUSCA ATIVA.....	10
FIGURA 4 - EXEMPLO DE APLICAÇÃO DO MÉTODO CENSO AUDITIVO.	12
FIGURA 5 – EXEMPLO DA APLICAÇÃO DO MÉTODO DE BUSCA ATIVA ATRAVÉS DO REGISTRO DE PEGADAS E FEZES ANIMAIS.....	14
FIGURA 6 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO DO MÉTODO ARMADILHA FOTOGRÁFICA.....	15
FIGURA 7 - EXEMPLO DE APLICAÇÃO DO MÉTODO DA ARMADILHA DO TIPO TOMAHAWK.....	16
FIGURA 8 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO DO MÉTODO REDE DE NEBLINA.....	18
FIGURA 9 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO DO EQUIPAMENTO REDE DE EMALHE.....	19
FIGURA 10 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO DO MÉTODO PANTRAPS NA AMOSTRAGEM DE INVERTEBRADOS.	21
FIGURA 11 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO DO MÉTODO ARMADILHA MALAISE NA AMOSTRAGEM DE INVERTEBRADOS.....	22
FIGURA 12 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO DO MÉTODO ARMADILHA DE COVO NA AMOSTRAGEM DE INVERTEBRADOS.....	24
FIGURA 13 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO DO MÉTODO AMOSTRADOR SUBER NA AMOSTRAGEM DE INVERTEBRADOS.....	25
FIGURA 14 – AVIFAUNA REGISTRADA NA CGH MARAVILHA. [A] GAVIÃO-PENEIRA (<i>ELANUS LEUCURUS</i>). [B] BIGUÁ (<i>NANNOPTERUM BRASILIANUS</i>). [C] SABIÁ-LARANJEIRAS (<i>TURDUS RUFIVENTRIS</i>). [D] CARÁCARA (<i>CARACARA PLANCUS</i>). [E] QUERO-QUERO (<i>VANELLUS CHILENSIS</i>). [F] CORUJA-BURAUQUEIRA (<i>ATHENE CUNICULARIA</i>). FOTOS: ANDREI DOS SANTOS.	38
FIGURA 15 – <i>RHINELLA ICTERICA</i> (SAPO-CURURU).....	52
FIGURA 16 - <i>APLASTODISCUS PERVIDIS</i> (PERERECA-DE-OLHO-VERMELHO).....	52
FIGURA 17 – <i>BOANA FABER</i> (SAPO-MARTELO).....	53
FIGURA 18 – <i>LEPTODACTYLUS PLAUMANNI</i> (RÃ).....	53
FIGURA 19 - <i>SALVATOR MERIANAE</i> (TEIÚ).....	53
FIGURA 20 – <i>DASYPROCTA AZARAE</i> (CUTIA) REGISTRO ARMADILHA FOTOGRÁFICA – ÁREAS B E C.....	61
FIGURA 21 – <i>STURNIRA LILLIUM</i> (MORCEGO) REGISTRO ATRAVÉS DE REDE DE NEBLINA.....	62
FIGURA 22 – <i>DIDELPHIS ALBIVENTRIS</i> (GAMBÁ-DE-ORELHA-BRANCA).....	62
FIGURA 23 – <i>LEPUS EUROPAEUS</i> (LEBRE).....	63
FIGURA 24 – <i>DASYPUS SP.</i> (TATU).....	63
FIGURA 25 – <i>MYOTIS RIPARIUS</i> (MORCEGO).....	64
FIGURA 26 - ICTIOFAUNA REGISTRADA EM CAMPO. [A] <i>AUSTRALOHEROS SP.</i> (CÁRA) [B] <i>HYPOSTOMUS COMMERSONI</i> (CASCUDO-AVIÃO) [C] <i>HOPLIAS MALABARICUS</i> (TRAÍRA). [D] <i>ASTYANAX LACUSTRIS</i> (LAMBARI-RELÓGIO).....	73
FIGURA 27 – LIBELLULIDAE AMOSTRADO NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DA CGH MARAVILHA.....	85
FIGURA 28 – BELOSTOMATIDAE AMOSTRADO NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DA CGH MARAVILHA.	86

FIGURA 29 – <i>AEGLA</i> SP. AMOSTRADO NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DA CGH MARAVILHA.....	87
FIGURA 30 - <i>POLYBIA BISTRIATA</i> REGISTRADA DURANTE MONITORAMENTO REALIZADO NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DA CGH MARAVILHA.	97
FIGURA 31 - <i>CRYPTOCHEILUS</i> SP. REGISTRADA DURANTE MONITORAMENTO REALIZADO NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DA CGH MARAVILHA.	98

Tabelas

TABELA 1 – DADOS DO EMPREENDIMENTO	1
TABELA 2 - DADOS DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS AMBIENTAIS.....	2
TABELA 3 - CORPO TÉCNICO RESPONSÁVEL PELO ESTUDO AMBIENTAL.....	3
TABELA 4 – COORDENADAS UTM NO PONTO CENTRAL DAS ÁREAS DE MONITORAMENTO. LEGENDA: [AT.C] ÁREA TERRESTRE CONTROLE. [AT.M] ÁREA TERRESTRE MONITORAMENTO.[AQ.C] ÁREA AQUÁTICA CONTROLE. [AQ.M] ÁREA AQUÁTICA MONITORAMENTO. [AQ.S] ÁREA AQUÁTICA SOLTURA.....	6
TABELA 5 – CRONOGRAMA COM AS COLETAS REALIZADAS.	7
TABELA 6- ESFORÇO AMOSTRAL DO ESTUDO DA AVIFAUNA PELO MÉTODO BUSCA ATIVA. (TEMPO X ARMADILHAS X DIAS DE AMOSTRAGEM X Nº ÁREAS)	8
TABELA 7 - ESFORÇO AMOSTRAL DO ESTUDO DA AVIFAUNA PELO LEVANTAMENTO QUANTITATIVO POR PONTOS DE ESCUTA. (TEMPO X TÉCNICO X DIAS DE AMOSTRAGEM X Nº ÁREAS).....	10
TABELA 8 - ESFORÇO AMOSTRAL DO ESTUDO DA HERPETOFAUNA PELO MÉTODO BUSCA ATIVA. (TEMPO X ARMADILHAS X DIAS DE AMOSTRAGEM X Nº ÁREAS)	11
TABELA 9- ESFORÇO AMOSTRAL DO ESTUDO DA HERPETOFAUNA PELO MÉTODO CENSO AUDITIVO. (TEMPO X ARMADILHAS X DIAS DE AMOSTRAGEM X Nº ÁREAS)	13
TABELA 10 - ESFORÇO AMOSTRAL DO ESTUDO DA MASTOFAUNA PELO MÉTODO BUSCA ATIVA. (TEMPO X ARMADILHAS X DIAS DE AMOSTRAGEM X Nº ÁREAS).....	14
TABELA 11 - ESFORÇO AMOSTRAL DO ESTUDO DA MASTOFAUNA PELO MÉTODO ARMADILHA FOTOGRÁFICA (TEMPO X ARMADILHAS X DIAS DE AMOSTRAGEM X Nº ÁREAS).....	16
TABELA 12 - ESFORÇO AMOSTRAL DO ESTUDO DA MASTOFAUNA PELO MÉTODO ARMADILHA TOMAHAWK. (TEMPO X ARMADILHAS X DIAS DE AMOSTRAGEM X Nº ÁREAS)	17
TABELA 13- ESFORÇO AMOSTRAL DO ESTUDO DA MASTOFAUNA PELO MÉTODO REDE DE NEBLINA. (TEMPO X ARMADILHAS X DIAS DE AMOSTRAGEM X Nº ÁREAS) STRAUBE & BIANCONI (2002).....	19
TABELA 14 - ESFORÇO AMOSTRAL DO ESTUDO DA ÍCTIOFAUNA PELO MÉTODO REDES DE EMALHE. (TEMPO X ARMADILHAS X DIAS DE AMOSTRAGEM X Nº ÁREAS)	20
TABELA 15 - ESFORÇO AMOSTRAL DO ESTUDO DE INVERTEBRADOS PELO MÉTODO BUSCA ATIVA. (TEMPO X TÉCNICOS X DIAS DE AMOSTRAGEM X Nº ÁREAS)	21
TABELA 16 - ESFORÇO AMOSTRAL DO ESTUDO DE INVERTEBRADOS PELO MÉTODO PANTRAPS. (TEMPO X ARMADILHAS X DIAS DE AMOSTRAGEM X Nº ÁREAS)	22
TABELA 17 - ESFORÇO AMOSTRAL DO ESTUDO DE INVERTEBRADOS PELO MÉTODO ARMADILHA MALAISE. (TEMPO X ARMADILHAS X DIAS DE AMOSTRAGEM X Nº ÁREAS).....	23
TABELA 18 - ESFORÇO AMOSTRAL DO ESTUDO DE INVERTEBRADOS PELO MÉTODO BUSCA ATIVA. (TEMPO X TÉCNICOS X DIAS DE AMOSTRAGEM X Nº ÁREAS)	23
TABELA 19 - ESFORÇO AMOSTRAL DO ESTUDO DE INVERTEBRADOS PELO MÉTODO ARMADILHA COVO. (TEMPO X ARMADILHAS X DIAS DE AMOSTRAGEM X Nº ÁREAS)	25

TABELA 20 - ESFORÇO AMOSTRAL DO ESTUDO DE INVERTEBRADOS PELO MÉTODO AMOSTRADOR TIPO SURBER. (TEMPO X ARMADILHAS X DIAS DE AMOSTRAGEM X Nº ÁREAS)	26
TABELA 21 – AVIFAUNA REGISTRADA EM CAMPO NAS ÁREAS DA CGH MARAVILHA.	32
TABELA 22 – HERPETOFAUNA REGISTRADA PARA AS PCH DOIS SALTOS.....	51
TABELA 23 – MASTOFAUNA REGISTRADA EM CAMPO NAS ÁREAS DA CGH MARAVILHA.....	61
TABELA 24 - MASTOFAUNA CAPTURADA EM CAMPO NAS ÁREAS DA PCH DOIS SALTOS.....	64
TABELA 25 - ICTIOFAUNA REGISTRADA EM CAMPO NAS ÁREAS DA CGH MARAVILHA.....	72
TABELA 26 - INVERTEBRADOS AQUÁTICOS REGISTRADOS EM CAMPO NA CGH MARAVILHA.	83
TABELA 27 - INVERTEBRADOS TERRESTRES (HYMENOPTERA) REGISTRADOS NA ÁREA DA CGH MARAVILHA.	95

Gráficos

GRÁFICO 1 - CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES PARA AVIFAUNA REGISTRADA EM CAMPO. CAMPANHAS: [1] PRIMAVERA 2023. [2] VERÃO 2024.	44
GRÁFICO 2 - ÍNDICE DE DOMINÂNCIA DE SIMPSON PARA A AVIFAUNA REGISTRADA EM CAMPO.....	45
GRÁFICO 3 - ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER PARA A AVIFAUNA REGISTRADA EM CAMPO.	46
GRÁFICO 4 - ÍNDICE DE PIELOU PARA A AVIFAUNA REGISTRADA EM CAMPO.....	47
GRÁFICO 5 - CURVA DO COLETOR PARA A HERPETOFAUNA REGISTRADA EM CAMPO. CAMPANHAS: [1] PRIMAVERA 2023; [2] VERÃO 2024.....	56
GRÁFICO 6 - ÍNDICES DE DOMINÂNCIA DE SIMPSON PARA A HERPETOFAUNA REGISTRADA EM CAMPO.....	57
GRÁFICO 7 - ÍNDICES DE DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER PARA A HERPETOFAUNA REGISTRADA EM CAMPO.	57
GRÁFICO 8 - ÍNDICES DE EQUITABILIDADE DE PIELOU PARA A HERPETOFAUNA REGISTRADA EM CAMPO.....	58
GRÁFICO 9 - CURVA DO COLETOR PARA A MASTOFAUNA REGISTRADA EM CAMPO, FASE DE INSTALAÇÃO DA CGH MARAVILHA. CAMPANHAS: [1] PRIMAVERA 2023; [2] VERÃO 2024.	68
GRÁFICO 10 - ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER PARA A MASTOFAUNA REGISTRADA EM CAMPO.	68
GRÁFICO 11 - ÍNDICE DE PIELOU PARA A MASTOFAUNA REGISTRADA EM CAMPO.	69
GRÁFICO 12 - ÍNDICE DE DOMINÂNCIA DE SIMPSON PARA A MASTOFAUNA REGISTRADA EM CAMPO.	69
GRÁFICO 13 - TOTAL DE CAPTURAS DISTRIBUÍDOS POR FAMÍLIAS DA ICTIOFAUNA REGISTRADA EM CAMPO.	74
GRÁFICO 14 - CURVA DO COLETOR PARA A ICTIOFAUNA REGISTRADA EM CAMPO. CAMPANHAS: [1] PRIMAVERA 2023. [2] VERÃO 2024.....	76
GRÁFICO 15 - ÍNDICES DE DOMINÂNCIA DE SIMPSON PARA A ICTIOFAUNA REGISTRADA EM CAMPO.	77
GRÁFICO 16 - ÍNDICES DE DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER PARA A ICTIOFAUNA REGISTRADA NA CGH BOM RETIRO.....	78
GRÁFICO 17 – ÍNDICE DE PIELOU PARA A ICTIOFAUNA REGISTRADA EM CAMPO.....	79
GRÁFICO 18 - CURVA DE ACUMULAÇÃO DOS INVERTEBRADOS AQUÁTICOS REGISTRADOS EM CAMPO. CAMPANHAS: [1] PRIMAVERA 2023; [2] VERÃO 2024.	90

GRÁFICO 19 - ÍNDICE DE DOMINÂNCIA DE SIMPSON PARA OS INVERTEBRADOS AQUÁTICOS REGISTRADOS NA CGH MARAVILHA.	91
GRÁFICO 20 - ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER PARA OS INVERTEBRADOS AQUÁTICOS REGISTRADOS NA CGH MARAVILHA.	92
GRÁFICO 21 - ÍNDICE DE EQUITABILIDADE DE PIELOU PARA OS INVERTEBRADOS AQUÁTICOS REGISTRADOS NA CGH MARAVILHA.	93
GRÁFICO 22 - CURVA DE ACUMULAÇÃO DOS INVERTEBRADOS TERRESTRES REGISTRADOS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DA CGH MARAVILHA. [1] PRIMAVERA 2023; [2] VERÃO 2024.	101
GRÁFICO 23 - ÍNDICE DE DOMINÂNCIA DE SIMPSON PARA OS INVERTEBRADOS TERRESTRES REGISTRADOS NA CGH MARAVILHA.	102
GRÁFICO 24 - ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER PARA OS INVERTEBRADOS TERRESTRES REGISTRADOS NA CGH MARAVILHA.	103
GRÁFICO 25 - ÍNDICE DE EQUITABILIDADE DE PIELOU PARA OS INVERTEBRADOS TERRESTRES REGISTRADOS NA CGH MARAVILHA.	103

Anexos

ANEXO 1 - AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL PARA O MONITORAMENTO DA FAUNA NA CGH MARAVILHA.	107
ANEXO 2 - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA DO ENGENHEIRO AMBIENTAL JUNIOR DANIELI.	113
ANEXO 3 - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA DO BIÓLOGO ANDREI DOS SANTOS.	114
ANEXO 4 - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA DA BIÓLOGO LUCAS AGOSTINHAK.	115
ANEXO 5 - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA DA BIÓLOGA FABIANA DE FATIMA STURMER.	116
ANEXO 6 - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA DA BIÓLOGA GEOVANA BASTOS PALUSKI.	117
ANEXO 7- CADASTRO TÉCNICO FEDERAL DO ENGENHEIRO AMBIENTAL JUNIOR DANIELI.	118
ANEXO 8- CADASTRO TÉCNICO FEDERAL DO BIÓLOGO ANDREI DOS SANTOS.	119
ANEXO 9 – CADASTRO TÉCNICO FEDERAL DO BIÓLOGO LUCAS AGOSTINHAK.	120
ANEXO 10 - CADASTRO TÉCNICO FEDERAL DA BIÓLOGA FABIANA DE FATIMA STURMER.	121
ANEXO 11 - CADASTRO TÉCNICO FEDERAL DA BIÓLOGA GEOVANA BASTOS PALUSKI.	122
ANEXO 12 - CARTA DE ACEITE DE MATERIAL BIOLÓGICO.	123

1. APRESENTAÇÃO

Este relatório visa apresentar a análise do monitoramento da fauna nas áreas de influência da CGH Maravilha (Tabela 1). Os dados apresentados contemplam duas campanhas realizadas em 2023.

Tabela 1 – Dados do empreendimento

 MARAVILHA GERADORA DE ENERGIA SPE LTDA	
Empreendedor	Maravilha Geradora de Energia SPE Ltda
CNPJ	37.116.656/0001-84
Endereço comercial	Glb Imóvel Rural Covosinho, s/n, Lote CGH Maravilha, Localidade Covó – Mangueirinha/PR CEP: 85.540-000
Responsável Legal	Fernando Zancanaro
Empreendimento	CGH Maravilha
Tipo	Central Geradora Hidrelétrica
Potência Instalada	1,3 MW (ou 1.300 kW)
Municípios, UF	Mangueirinha, PR
Localização hidrográfica	Rio Covó, km 13,2, contados a partir da foz no rio Marrecas, sub-bacia do rio Iguaçu, bacia do rio Paraná.
Coordenadas UTM	Casa de Força 22J 377.894.E 7.124.998.S
Datum SIRGAS2000	Ponto de captação 22J 377.903.E 7.125.011.S

2. RESPONSABILIDADE

2.1. Responsável pelo Estudo Ambiental

Os estudos ambientais foram realizados pela RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais, setor ambiental (Tabela 2), empresa criada em 2001, com sede em Guarapuava, Paraná.

Tabela 2 - Dados da empresa responsável pelos estudos ambientais.

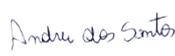
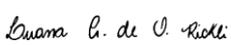


Empresa	RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Razão Social	RECITECH AMBIOENTAL LTDA.
CNPJ	13.688.962/0001-27
Endereço:	Rua São Paulo, N°. 774. Bairro Dos Estados 85035-000 – Guarapuava – PR https://goo.gl/maps/nHNpy
Contato	+55 (42) 3263-0054 ou +55 (42) 3626-2680 recitech@recitechambiental.com.br www.recitechambiental.com.br
Responsável Técnico	Eng. Junior Danieli CREA SC 55235/D - Visto PR 63300



A RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais dispõe de uma equipe multidisciplinar, com técnicos especializados em diversas áreas do conhecimento (Tabela 3), podendo assim oferecer uma gama variada de serviços com qualidade e confiabilidade, atendendo demandas de segmentos diversos do mercado, indústria, setores público e privado.

Tabela 3 - Corpo técnico responsável pelo estudo ambiental.

Responsabilidade [1]	Profissional	
Coordenação Geral	Junior Danieli , eng. sanitaria e ambiental, auditor ambiental pela EARA/IEMA, especialista em gestão e direito ambiental CREA-SC 55235/D, Visto-PR 63300 lattes.cnpq.br/5664306600459123	
Herpetofauna	Lucas Agostinhak , biólogo CRBIO-PR 108467/07-D, CTF IBAMA 6095896 lattes.cnpq.br/7789119030855456	
Herpetofauna	Msc. Emanuele Chaia , bióloga CRBIO- PR 130037/07-D CTF IBAMA 7979718 lattes.cnpq.br/2333310244280076	
Ictiofauna e Avifauna	Andrei dos Santos , biólogo CRBIO- PR 108604/04-D CTF IBAMA 7818303 lattes.cnpq.br/2803269056079047	
Ictiofauna	Luana Amalia de Oliveira Rickli , bióloga CRBIO-PR 130369/07-D CTF IBAMA 8399410 lattes.cnpq.br/6302801309703190	
Invertebrados e Mastofauna	Msc. Fabiana de Fátima Stümer* , bióloga CRBIO-PR 108551/07-D CTF IBAMA 6919868 lattes.cnpq.br/7361932909325137	
Invertebrados e Mastofauna	Msc. Geovana Bastos Paluski* , bióloga CRBIO-PR 108512/07-D CTF IBAMA 7390783 lattes.cnpq.br/1600435045214104	
Mastofauna	Paulo Roberto Sinigoski* , biólogo CRBIO-PR 88868/07, CTF IBAMA 1544787 lattes.cnpq.br/1932300832674040	

*Profissionais terceirizados.

¹ Para detalhes sobre as atividades desenvolvidas consulte a respectiva ART do profissional que se encontra em anexo a este projeto. As vias originais encontram-se assinadas e arquivadas.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Área de Estudo

As áreas de monitoramento são as mesmas do plano de monitoramento da fauna apresentado ao IAP, que atendem o parágrafo único do art. 1º da Portaria IAP 097/12 e o art. 5º, inc. II, da Instrução Normativa IBAMA 146/07, conforme:

3.1.1. Fauna Terrestre

a. Área Controle ‘AT.C’

A área denominada “AT.C” possui 70,3 ha de extensão e está localizada a margem esquerda do Rio Covó. Fora da área de instalação do empreendimento (ADA) e AID. Foi considerado o maior fragmento florestal passivo de estudo e será utilizada como referência para análise e comparativos da verificação de modificações na ocorrência da fauna durante os futuros estudos de monitoramento.

A área encontra-se com aspecto conservado com vegetação característica de floresta ombrófila mista, está circundada por áreas de plantios agrícolas de monoculturas.

b. Área de Monitoramento ‘AT.M’

A área denominada “AT.M” possui 15 ha de extensão e está localizada a margem esquerda do Rio Covó próxima a área projetada para inserção da casa de força do empreendimento em sua maior parte dentro da AID.

A área encontra-se com aspecto conservado e possui vegetação característica de floresta ombrófila mista está inserida nos limites da área de preservação permanente do Rio Covó e margeia campos de cultivos agrícolas de monoculturas.

b. Área de Soltura 'TR.S' – Monitoramento encerrado

A área denominada TR.S foi monitorada até o momento, para o programa de resgate da fauna, pois seria o local onde seriam realizadas solturas de animais resgatados durante atividades de supressão vegetal da usina. Entretanto, a supressão vegetal foi concluída e não houve registro de animais resgatados e soltos na área em questão, conforme relatório apresentado ao DLF/IAT (protocolo nº 21.235.954-8). Sendo assim, o monitoramento nessa área será encerrado.

3.1.2. Fauna Aquática

a. Área Controle 'AQ.C'

O trecho denominado AQ.C está inserido fora da ADA e AID pelas obras da CGH, sendo então, a montante do ponto da soleira de regularização onde ocorrerá o desvio da água em direção ao canal adutor.

Este ponto será utilizado para verificação da fauna ocorrente em local onde não há influência de impactos decorrentes da obra, e assim em campanhas futuras de monitoramento, poderá trazer dados relevantes para verificação de impactos.

O trecho possui 1,6 km de extensão, pode ser caracterizado como ambiente lótico.

b. Área de Monitoramento 'AQ.M'

O trecho denominado AQ.M possui uma extensão de 1,4 km e está inserido na ADA. Abrangendo o trecho de montante e jusante do ponto onde será realizado a regularização da soleira natural do rio para possibilitar o desvio da água em direção ao canal.

O trecho é caracterizado como ambiente lótico e possui desníveis que possibilita a formação de pequenas quedas d'água.

b. Área de Soltura 'AQ.S'

O trecho denominado AQ.S está inserido fora da ADA e AID pelas obras da CGH, precisamente a jusante do local onde estará inserida a casa de força.

Este ponto será utilizado para levantamento da fauna ocorrente e posteriormente será utilizado como ponto de soltura da fauna aquática provenientes de atividades de resgate.

O trecho possui 2 km de extensão, pode ser caracterizado como ambiente lótico.

3.1.3. Coordenadas

As coordenadas UTM dos pontos centrais das áreas descritas nos itens **3.1.1.** e **3.1.2.** estão listadas na **Tabela 4.** O mapa de localização pode ser visualizado na **Figura 1.**

Tabela 4 – Coordenadas UTM no ponto central das áreas de monitoramento. Legenda: [AT.C] Área Terrestre Controle. [AT.M] Área Terrestre Monitoramento. [AQ.C] Área Aquática Controle. [AQ.M] Área Aquática Monitoramento. [AQ.S] Área Aquática Soltura.

Área	Coordenadas UTM
AT.C	376390.01 m E 7125033.37 m S
AT.M	377796.74 m E 7125185.18 m S
AQ.C	376844.35 m E 7124390.01 m S
AQ.M	377326.92 m E 7124486.14 m S
AQ.S	377930.81 m E 7125223.95 m S

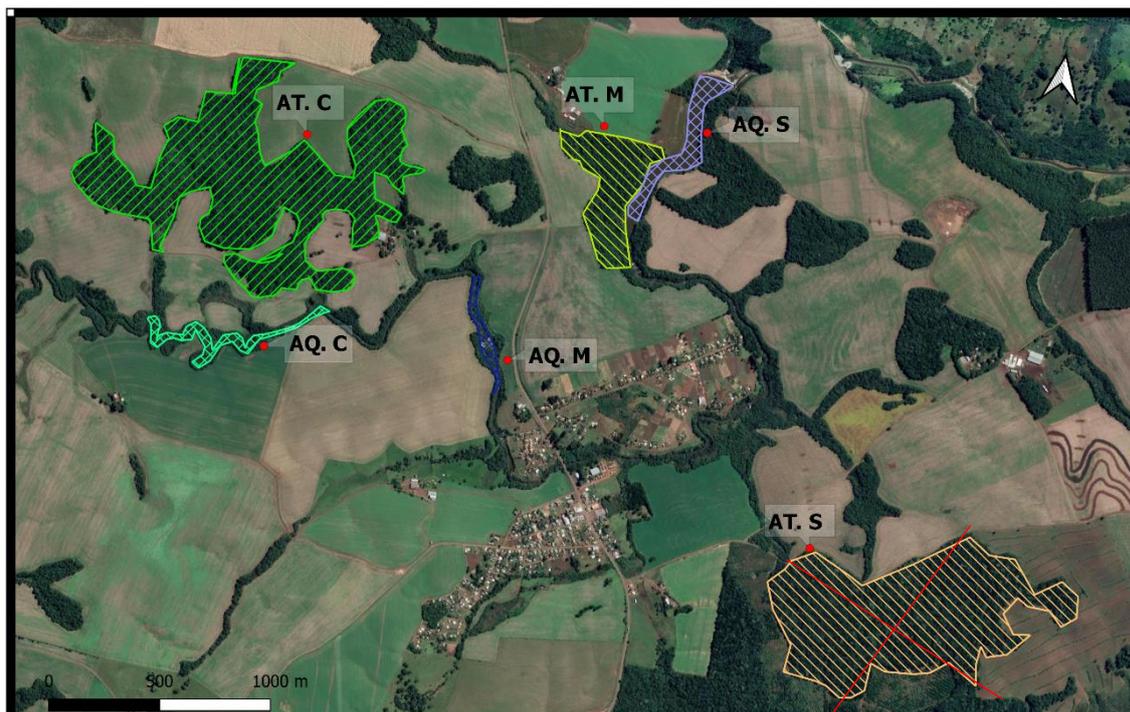


Figura 1 - Localização das áreas de estudo. Legenda: [AT.C] Área Terrestre Controle. [AT.M] Área Terrestre Monitoramento. [AT.S] Área Terrestre Soltura (encerrado). [AQ.C] Área Aquática Controle. [AQ.M] Área Aquática Monitoramento. [AQ.S] Área Aquática Soltura.

3.2. Coletas

Os dados apresentados neste trabalho contemplam duas campanhas, totalizando 10 dias de amostragem para (Tabela 5). Conforme estipulada em legislação vigente, as campanhas foram realizadas respeitando o ciclo sazonal.

Tabela 5 – Cronograma com as coletas realizadas.

VERTEBRADOS				
Estação	Ano	Início	Encerramento	Dias
Primavera	2023	21 de novembro	25 de novembro	5
Verão	2024	04 de março	08 de março	5
Total				10
INVERTEBRADOS				
Estação	Ano	Início	Encerramento	Dias
Primavera	2023	23 de novembro	24 de novembro	2
Verão	2024	06 de março	07 de março	2
Total				4

3.3. Procedimentos de Amostragem da Fauna

3.3.1. Avifauna

a. Busca Ativa

Para o monitoramento da Avifauna também será utilizado o método de busca ativa descrito nos tópicos anteriores.

A busca ativa voltada para avifauna, busca a observação de espécimes nas áreas de estudo a olho nu ou com auxílio de binóculos (Figura 2).



Figura 2 – Exemplo de aplicação do método busca ativa.

Durante as campanhas o método será aplicado em períodos de maior atividade das aves, que incluem as primeiras horas da manhã e final do dia. Os indivíduos avistados serão catalogados e quando possível fotografados.

Estima-se que o esforço amostral para essa metodologia durante as próximas campanhas será o exposto na Tabela 6.

Tabela 6- Esforço amostral do estudo da Avifauna pelo método Busca ativa. (Tempo x armadilhas x dias de amostragem x nº áreas)

Método	Tempo/ Área	Técnico /área	Dias	Áreas
Busca ativa	4 horas	2 técnicos	5 dias	3 áreas

b. Censo Auditivo

O método de censo auditivo descrito anteriormente para a Herpetofauna, também será utilizado para a identificação de aves.

Quando o Censo auditivo é aplicado ao monitoramento da avifauna, busca-se identificar as emissões vocais das aves através de ponto de escuta, cada espécie de ave possui vocalizações exclusivas, então os pesquisadores permanecerão dentro das áreas de estudos, realizando a gravação das manifestações sonoras, durante todos os dias de campanha.

Segundo VIELLIARD et al. (2010), para realização desse método serão selecionados pontos de amostragem locados a uma distância mínima de 200 metros entre eles em cada área de estudo. O número de pontos não é fixo e depende do tamanho das áreas amostradas.

As amostragens serão realizadas logo no início da manhã, período de maior atividade das aves, durante 20 minutos em cada ponto. Serão registradas todas as espécies que vocalizarem (cantos e chamados) e que forem vistas. As gravações de vocalizações desconhecidas para o pesquisador serão realizadas com um gravador simples para posterior identificação.

Além da riqueza específica, podemos calcular a frequência de ocorrência geral, que determina a proporção do número de visitas em que a espécie foi observada em relação ao número total de visitas do levantamento, o que permite concluir se uma espécie é regularmente encontrada ou não ^[2].

$$Fo = \frac{Nvi}{Ntv} X 100$$

² VIELLIARD, J.M.E.; ALMEIDA, M.E.C.; ANJOS, L & SILVA, W.R. 2010. Levantamento quantitativo por pontos de escuta e o índice pontual de abundância (IPA). In: VON MATTER, S.; STRAUBE, F.C.; ACCORDI, I.A.; PIACENTINI, V.Q.; CÂNDIDO-JR, J.F. (org.). Ornitologia e Conservação: ciência aplicada, técnica de pesquisa e levantamento. Rio de Janeiro: Technical Books, 45-60.

Onde: Fo é a frequência de ocorrência, Nvi é o número de visitas em que a espécie i foi observada e Ntv é o número total de visitas.

O esforço amostral para essa metodologia está exposto na Tabela 7.

Tabela 7 - Esforço amostral do estudo da Avifauna pelo Levantamento Quantitativo por Pontos de Escuta. (Tempo x técnico x dias de amostragem x nº áreas).

Método	Tempo / área	Técnico / área	Dias	Áreas
Pontos de escuta	2 horas	2 técnicos	5 dias	3 áreas
TOTAL: 60 horas/campanha				

3.3.2. Herpetofauna

a. Busca ativa

A Busca Ativa é um método de busca por animais que considera a área percorrida e o tempo. O método consiste em percorrer seções dentro das áreas de amostragem por determinado tempo realizando inspeção detalhada dos microambientes característicos e acessíveis de ocorrência dos espécimes da herpetofauna. Incluindo locais de serapilheira, tocas, troncos e galhos caídos, sob pedras, folhas e plantas epífitas ^[3] (Figura 3).



Figura 3 – Exemplo de aplicação do método Busca Ativa.

³ CAMPBELL, H.W. & CHRISTMAN, S.P. 1982. Field techniques for herpetofaunal community analysis. In Herpetological Communities: a Symposium of the Society for the Study of Amphibians and Reptiles and Herpetologists' League (N.J. Scott Jr., ed.). Fish Wildlife Service, Washington:193-200.

Nas campanhas de monitoramento esse método será realizado durante o período diurno e noturno, reforçando a obtenção de dados para o monitoramento da herpetofauna local e quando viável os animais serão fotografados.

O esforço amostral para essa metodologia está exposto na Tabela 8.

Tabela 8 - Esforço amostral do estudo da Herpetofauna pelo método busca ativa. (Tempo x armadilhas x dias de amostragem x nº áreas)

Método	Tempo/ Área	Técnico /Área	Dias/ Área	Áreas
Busca ativa	2 horas	2 técnicos	5 dias	3 áreas
TOTAL:60 horas/campanha				

b. Censo Auditivo

O método Censo Auditivo é outra alternativa postulada para busca de anfíbios, principalmente anuros que possuem hábito de vocalização em beiras de rios, riachos, poças d'água, brejos ou lagos. Sendo assim possível realizar a identificação de espécies através do som que emitem.

Considerando que o momento de maior atividade de vocalização dos anuros é durante o período noturno devido seu modo de adaptação contra a dessecação ^[4], neste período o biólogo poderá avaliar e identificar os sons e quando necessário gravá-los para posterior identificação (Figura 4).

⁴ CARDOSO, A.J. & MARTINS, J.E. 1987. Diversidade de anuros durante o turno de vocalizações, em comunidade Neotropical. Papéis Avulsos de Zoologia, 36(23):279-285.



Figura 4 - Exemplo de aplicação do método Censo Auditivo.

Alguns grupos de répteis (serpentes, quelônios e crocodilianos) também são comumente registrados nestas áreas, já que muitas espécies utilizam os corpos d'água como sítios de forrageamento e/ou reprodução.

Para anfíbios, serão contabilizados todos os machos anuros em atividade de vocalização, assim como os indivíduos visualizados em repouso. Como para a maioria das espécies de anuros não é possível uma contagem precisa do número de indivíduos vocalizando, porque muitos machos vocalizam ao mesmo tempo (coro), ou porque vocalizam muito próximos um do outro, foram empregadas as seguintes categorias de vocalização ^[5]:

- 0 – nenhum indivíduo da espécie vocalizando;
- 1 – número de indivíduos vocalizando estimável entre 1-5;
- 2 – número de indivíduos vocalizando estimável entre 6-10;
- 3 – número de indivíduos vocalizando estimável entre 10-20;

⁵ RUEDA, J. V.; F. CASTRO & C. CORTEZ. 2006. Técnicas para el inventario y muestreo de anfibios: una compilación. In: A. ANGULO; J.V. RUEDA-ALMONACID; J.V. RODRIGUEZ-MAHECHA & E. LA MARCA (Eds). Técnicas de inventário y monitoreo para los anfíbios de la región tropical andina. Conservación Internacional. Serie Manuales de Campo n°2. Panamericana Formas e Impresos S.A., Bogotá D.C. 300p.

• 4 – formações de coro em que as vocalizações individuais são indistinguíveis e não se pode estimar o número de indivíduos (>20).

Para estimar a abundância dos anfíbios, será extrapolado o valor máximo de cada categoria amostral.

O esforço amostral para aplicação dessa metodologia será o exposto na Tabela 9.

Tabela 9- Esforço amostral do estudo da Herpetofauna pelo método censo auditivo. (Tempo x armadilhas x dias de amostragem x nº áreas)

Método	Tempo/ Área	Técnico /área	Dias/ Área	Áreas
Censo auditivo	2 horas	2 técnicos	5 dias	3 áreas
TOTAL: 60 horas/campanha				

3.3.3. Mastofauna

a. Busca Ativa

Esse método é o mesmo empregado para a herpetologia, porém quando é considerada a Mastofauna, o método é desenvolvido em busca de vestígios da passagem do animal pelo local. Esses vestígios podem ser: fezes, pegadas, carcaças, frutos e sementes roídas, presença de tocas, entre outras evidências que possam indicar a presença do animal no local.

Além disso, podem ocorrer registros de encontros ocasionais e avistamentos de mamíferos durante as atividades de busca ativa, os quais podem ser considerados satisfatórios para identificação e apontamento da espécie na área de estudo.



Figura 5 – Exemplo da aplicação do método de busca ativa através do registro de pegadas e fezes animais.

Esse método será realizado durante o período diurno e noturno, para o auxílio e observações de espécies arborícolas, será utilizado binóculo e sempre que possível os vestígios encontrados serão fotografados e identificados para verificação do animal correspondente em nível taxonômico.

Estima-se que o esforço amostral para essa metodologia durante as próximas campanhas será o exposto na Tabela 10.

Tabela 10 - Esforço amostral do estudo da Mastofauna pelo método busca ativa. (Tempo x armadilhas x dias de amostragem x nº áreas)

Método	Tempo / área	Técnico / área	Dias	Áreas
Busca ativa	4 horas	2 técnicos	5 dias	3 áreas
				TOTAL: 120

b. Armadilhas Fotográficas

As armadilhas fotográficas chamadas de câmeras traps são ferramentas utilizadas para registrar a presença de espécimes em um determinado local, sem que seja necessário coletá-los.

Esse método consiste em uma câmera fotográfica acoplada a uma caixa de proteção que possui dispositivos sensíveis ao movimento, o que resulta no disparo da câmera quando o animal se aproxima, sendo então possível a captura da imagem ou gravação de vídeo do espécime possibilitando a sua identificação.

Para aplicação desse método, as armadilhas fotográficas serão instaladas em troncos de árvores, com altura adequada, sendo até 1 metro de altura em relação ao chão, com a câmera direcionada para as iscas focalizado animais de médio e grande porte, em locais estratégicos dentro das áreas de estudo, os pontos de instalação do equipamento serão escolhidos de acordo com a característica do local, sendo priorizadas áreas de corredores de passagem da fauna.

As iscas serão compostas de produtos alimentícios com forte aroma que sejam atrativos para as espécies ocorrentes, como por ex: milho, frutas, ração umidificada em saches para gatos, creme de amendoim, sal e sardinha (Figura 6).



Figura 6 – Exemplo de aplicação do método Armadilha Fotográfica

Esse método será utilizado durante todo o período das campanhas. Todas as manhãs serão realizadas vistorias das armadilhas, verificando a

demanda de reposição das iscas e o estado de funcionamento do aparelho. O material registrado será triado e utilizado para determinação dos resultados.

O esforço amostral para essa metodologia está exposto na Tabela 11.

Tabela 11 - Esforço amostral do estudo da Mastofauna pelo método armadilha fotográfica (Tempo x armadilhas x dias de amostragem x nº áreas)

Método	Tempo / área	Armadilha / área	Dias	Áreas
Armadilha fotográfica	24 horas	1 armadilhas	5 dias	3 áreas
TOTAL: 360 horas/campanha				

c. Tomahawk

As armadilhas Tomahawk são gaiolas confeccionadas em grade de arame galvanizado e funciona como medida para captura viva de pequenos mamíferos, que são atraídos por iscas de cheiro dispostas dentro da armadilha (Figura 7).



Figura 7 - Exemplo de aplicação do método da Armadilha do tipo Tomahawk.

Quando há contato do animal dentro da gaiola, ocorre o acionamento do sistema de fechamento e isso o mantém preso.

Para o estudo através desse método, serão utilizadas vinte (20) armadilhas distribuídas nas duas áreas de estudo, ou seja, dez (10) armadilhas em cada área.

As armadilhas serão dispostas no solo em corredores de passagem da fauna e serão distribuídas em pontos equidistantes de aproximadamente quinze (15) metros de distância, considerando a direção que o animal poderá se deslocar em seu movimento.

As armadilhas serão iscadas com uma mistura alimentícia de forte aroma, composta de: banana, bacon, creme de amendoim e ração úmida em sachês para gatos/cachorros.

O método será utilizado durante toda a campanha, sendo as armadilhas serão revisadas e re-iscadas durante o início da manhã e os indivíduos capturados terão seus dados biométricos anotados. Em seguida os espécimes serão marcados com um brinco metálico numerado e depois serão soltos.

Após o termino das campanhas, as armadilhas serão recolhidas e guardadas.

O esforço amostral para essa metodologia será o exposto na Tabela 12.

Tabela 12 - Esforço amostral do estudo da Mastofauna pelo método Armadilha Tomahawk. (Tempo x armadilhas x dias de amostragem x nº áreas)

Método	Tempo / área	Armadilha / área	Dias	Áreas
Armadilha Tomahawk	24 horas	10 armadilhas	5 dias	3 áreas
TOTAL: 3.600 horas/campanha				

d. Redes de Neblina

As redes de neblina são equipamentos utilizados para os estudos da quiropterofauna. Tratam-se de redes mantidas verticalmente através de hastes que são presas nas extremidades possibilitando sua armação.

As redes possuem fios bem finos de nylon e possuem comprimentos e altura variáveis, formando ao longo da rede, guias paralelas onde a malha forma bolsos fundos e frouxos, onde o morcego entrará e ficará preso, sem causar ferimentos ao animal (Figura 8).



Figura 8 – Exemplo de aplicação do método Rede de neblina.

As redes serão dispostas em corredores de voo dos morcegos em ambas as áreas de estudo, serão três redes de 6x3m e uma de 9x3m.

Durante as campanhas, as redes permanecerão abertas desde o pôr do sol até às 22:00 horas, totalizando aproximadamente três horas de amostragem por noite. Neste período, serão realizadas vistorias a cada 30 minutos.

Os indivíduos capturados serão acondicionados em sacos de algodão respirável e transportados até a base de campo para a realização da triagem que consiste na tomada de dados biométricos, na identificação da espécie e na marcação com anilhas numeradas e coloridas. Após a realização desse processo, os espécimes serão soltos.

O esforço amostral para essa metodologia será o exposto na Tabela 13.

Tabela 13- Esforço amostral do estudo da Mastofauna pelo método Rede de neblina. (Tempo x armadilhas x dias de amostragem x nº áreas) Straube & Bianconi (2002)

Método	Área da Rede	Tempo de exposição	Número de redes
Rede de neblina	6 x 3	3 horas x 4 dias	2
	9 x 3	3 horas x 4 dias	2
TOTAL: 1.080 m².h/campanha			

3.3.4. Ictiofauna

a. Redes de Emalhe

Para os estudos da ictiofauna, serão utilizadas redes de emalhe/espera. Essas redes são consideradas aparelhos de pesca passiva, visto que a captura se dá através do contato dos peixes com a rede mantendo os espécimes emalhados e retidos sem riscos de ferimentos. As redes possuem forma retangular e são compostas por pesos em uma das extremidades para auxiliar na submersão e com flutuadores na extremidade oposta impedindo que o aparelho afunde ^[6] (Figura 9).



Figura 9 – Exemplo de aplicação do equipamento Rede de Emalhe.

⁶ ICMBIO. 2016. **Emalhe de superfície, de meia-água e fundo**. Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/artes_de_pesca/industrial/emalhe/emalhe_sup_fundo_meiaagua.pdf>. Acesso em 10 mar. 2020.

Para manter a variabilidade de espécies capturadas e garantir o sucesso dos estudos, serão utilizados aparelhos com malhas espaçadas de tamanhos diversos, sendo eles: 15 mm, 25 mm, 40 mm, 50 mm e 70 mm.

As redes serão armadas em pontos equidistantes nos trechos de estudo e serão revisadas no início da manhã seguinte. Os espécimes capturados passarão por triagem composta de: pesagem, medição, identificação, marcação e enfim soltura.

O esforço amostral para essa metodologia está exposto na Tabela 14.

Tabela 14 - Esforço amostral do estudo da Ictiofauna pelo método redes de emalhe. (Tempo x armadilhas x dias de amostragem x nº áreas)

Método	Tempo / área	Armadilhas / área	Dias	Áreas
Rede de Emalhe	16 horas	4 redes	2 dias	3 áreas
TOTAL: 384 horas/campanha				

3.3.5. Invertebrados Terrestres

a. Busca ativa

É um método de coleta onde se dispõe um tempo de procura, através de caminhada em busca de vestígios, imagens e capturas dos invertebrados nos ambientes característicos de sua ocorrência podendo ser no solo, vegetação, blocos de rocha, margens do corpo d'água etc.

O método será aplicado em período diurno, os animais cuja identificação puder ser feita a campo terão sua presença registrada em planilha e imagens registradas através de câmera fotográfica, em contrapartida os espécimes que não puderem ser identificados no local serão coletados com auxílio de pinças entomológicas, pincéis, sugadores ou redes de mão e acondicionados em sacos ou potes plásticos e então fixados em álcool 70%.

O esforço amostral para essa metodologia será o exposto na Tabela 18.

Tabela 15 - Esforço amostral do estudo de Invertebrados pelo método Busca Ativa. (Tempo x técnicos x dias de amostragem x nº áreas)

Método	Tempo/ Área	Técnico /área	Dias/ Área	Áreas
Busca Ativa	2 horas	3 técnicos	2 dias	3 áreas
TOTAL: 36 horas/campanha				

b. Pantraps

Os Pantraps ou pratos-armadilhas compõem-se de recipientes de plástico colorido, trazendo em seu interior uma solução de água e gotas de detergente, que serve para quebrar a tensão superficial da água. Elas atraem os insetos em função da cor e os capturam ao entrarem em contato com a mistura (Figura 10).



Figura 10 – Exemplo de aplicação do método Pantraps na amostragem de invertebrados.

Os pratos serão distribuídos de maneira equidistante com cerca de 5 metros entre cada um, com as cores intercaladas, sendo elas, branca, azul e amarela. O método será aplicado para invertebrados terrestres.

Os indivíduos capturados serão depositados em frascos com álcool 70%, etiquetados e identificados.

O esforço amostral para essa metodologia será o exposto na Tabela 16.

Tabela 16 - Esforço amostral do estudo de Invertebrados pelo método Pantraps. (Tempo x armadilhas x dias de amostragem x nº áreas)

Método	Tempo/ Área	Armadilhas /área	Dias/ Área	Áreas
Pantraps	24 horas	9 armadilhas	2 dias	3 áreas
TOTAL: 1.296 horas/campanha				

c. Armadilha Malaise

É uma armadilha que representa uma tenda, preferencialmente de cor escura e tecidos leves amarrados nas extremidades, aberta com um ou mais septos no meio e uma cobertura inclinada de cor clara, direcionando os insetos ao frasco coletor por meio da interceptação do voo.

O coletor deve ser transparente e ficar no alto da armação com uma substância fixadora em seu interior (Figura 11).



Figura 11 – Exemplo de aplicação do método Armadilha Malaise na amostragem de invertebrados.

Elas serão montadas transversalmente em caminhos naturais e artificiais, podendo ficar disposta por tempo indeterminado durante o dia e a noite. O método será aplicado para invertebrados terrestres.

Os indivíduos capturados serão acondicionados em sacos ou potes plásticos, conservados em álcool 70%, etiquetados e identificados.

O esforço amostral para essa metodologia será o exposto na Tabela 17.

Tabela 17 - Esforço amostral do estudo de Invertebrados pelo método Armadilha Malaise. (Tempo x armadilhas x dias de amostragem x nº áreas)

Método	Tempo/ Área	Armadilhas /área	Dias/ Área	Áreas
Armadilha Malaise	24 horas	2 armadilhas	2 dias	3 áreas
TOTAL: 288 horas/campanha				

3.3.6. Invertebrados Aquáticos

a. Busca ativa

É um método de coleta onde se dispõe um tempo de procura, através de caminhada em busca de vestígios, imagens e capturas dos invertebrados nos ambientes característicos de sua ocorrência podendo ser no solo, vegetação, blocos de rocha, margens do corpo d'água etc.

O método será aplicado em período diurno, os animais cuja identificação puder ser feita a campo terão sua presença registrada em planilha e imagens registradas através de câmera fotográfica, em contrapartida os espécimes que não puderem ser identificados no local serão coletados com auxílio de pinças entomológicas, pincéis, sugadores ou redes de mão e acondicionados em sacos ou potes plásticos e então fixados em álcool 70%.

O esforço amostral para essa metodologia será o exposto na Tabela 18.

Tabela 18 - Esforço amostral do estudo de Invertebrados pelo método Busca Ativa. (Tempo x técnicos x dias de amostragem x nº áreas)

Método	Tempo/ Área	Técnico /área	Dias/ Área	Áreas
Busca Ativa	2 horas	3 técnicos	2 dias	3 áreas
TOTAL: 36 horas/campanha				

b. Armadilha Covo

As armadilhas Covo podem ser cilíndricas, semicilíndricas ou retangulares, formadas por uma armação rígida e contam com uma ou mais

aberturas, em forma de funil, facilitando a entrada do indivíduo e dificultando a sua saída, bastante eficaz na captura de espécies de pouco movimento que vivem próximo ao fundo ^[7].

As armadilhas de covo medem aproximadamente entre 20 cm a 60m de altura e sua boca afunilada tem diâmetro de até 20 cm. Na face superior ou lateral existe uma abertura (janela de vista), para se retirar a fauna amostrada (Figura 12).



Figura 12 – Exemplo de aplicação do método armadilha de covo na amostragem de invertebrados.

Serão depositadas iscas no interior da armadilha, sendo elas iscas naturais ou artificiais. As mesmas poderão ser dispostas, individualmente ou em séries ao longo da margem de cada área de estudo, em trechos de maior profundidade e fixadas com auxílio de uma corda ou uma bóia.

O esforço amostral para essa metodologia será o exposto na Tabela 19.

⁷ ICMBIO, 2016. **Armadilha de covo.** Disponível em <https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/artes_de_pesca/artesanal/armadilha/covo.pdf>. Acesso em 17.abr.2020.

Tabela 19 - Esforço amostral do estudo de Invertebrados pelo método Armadilha Covo.
(Tempo x armadilhas x dias de amostragem x nº áreas)

Método	Tempo/ Área	Armadilhas /área	Dias/ Área	Áreas
Armadilha Covo	24 horas	3 armadilhas	2 dias	3 áreas
TOTAL: 432 horas/campanha				

c. Amostrador tipo Surber

O Amostrador Suber é um aparelho de com armação dobrável em aço com tela de nylon e uma abertura frontal. Para sua aplicação o aparelho é posicionado contra a correnteza, resgatando assim todo o material que passar por ele (Figura 13). Esse método é bastante eficaz na coleta de macro invertebrados bentônicos em ambientes lóticos ^[8].



Figura 13 – Exemplo de aplicação do método Amostrador Suber na amostragem de invertebrados.

Os indivíduos capturados serão acondicionados em sacos ou potes plásticos, conservados em álcool 70%, etiquetados e identificados.

⁸ CUNHA, L. L., ALVES, M. I. B., ONO, E. R., & UIEDA, V. S. 2019. **Methods of sampling benthic invertebrates in lotic habitats: a spatial and temporal evaluation.** Acta Limnologica Brasiliensia, 31:(4).

O esforço amostral para essa metodologia será o exposto na Tabela 20.

Tabela 20 - Esforço amostral do estudo de Invertebrados pelo método Amostrador tipo Surber. (Tempo x armadilhas x dias de amostragem x nº áreas)

Método	Tempo/ Área	Armadilhas /área	Dias/ Área	Áreas
Armadilha Malaise	1 horas	3 armadilhas	2 dias	3 áreas
TOTAL: 18 horas/campanha				

3.4. Eutanásia

Exemplares impossíveis de identificação em campo foram coletados para identificação por características cranianas e para o depósito como testemunho, na coleção da instituição vinculada ou, que por ventura venham a sofrer graves lesões e a fim de reduzir o estresse e sofrimento do animal, deverá o biólogo habilitado realizar o procedimento de eutanásia, respeitando a resolução nº 301/2012 do CFBio [9].

3.5. Destinação do Material Biológico

Justifica-se que foi alterado a instituição receptora do material biológico, visto maior facilidade de logística entre o empreendimento, equipe técnica da empresa consultora e Instituição receptora. Sendo assim, os espécimes mortos passaram a ser doados a Coleção Zoológica do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Centro Oeste de Guarapuava, Paraná, conforme acordo firmado (vide declaração em anexo). Os animais foram repassados a instituição após a identificação a menor categoria taxonômica possível, e então puderam ser utilizados para fins didáticos e científicos.

⁹ CFBio, **Resolução nº 301, de 8 de dezembro de 2012**. Disponível em <<http://www.cfbio.gov.br/artigos/RESOLUCAO-N%C2%BA-301-DE-8-DE-DEZEMBRO-DE-2012>>. Acesso 06.mar.2016.

3.6. Análise estatística

De maneira a se criar um perfil de diversidade, os dados foram trabalhados em mais de um índice de diversidade, não tendenciando os resultados ao peso maior dado pelos modelos para espécies raras ou comuns. Para tanto, se utilizarão dois índices de diversidade descritos abaixo.

3.6.1. Índice de Shannon-Wiener

O Índice de Shannon-Wiener é o mais utilizado para se mensurar a diversidade, o que possibilita, portanto, maior discussão e comparação com a literatura especializada. Permite estimar a diversidade global de uma área através de amostragem, quando o tamanho da área não permite se inventariar toda a comunidade. Atribui maior peso as espécies comuns e é influenciado pela abundância das espécies. Para ser utilizado, devem-se assumir suas duas premissas fundamentais: (1) a comunidade deve ser infinitamente grande e (2) os indivíduos devem ser amostrados aleatoriamente.

Sua representação é dada pela fórmula:

$$H' = - \sum p_i \log p_i$$

Onde: p_i é a proporção da espécie em relação ao número total de espécimes encontrados nos monitoramentos realizados.

3.6.2. Índice de Simpson

Considerado um dos índices mais robustos e significativos, o Índice de Simpson captura as variações de abundâncias das espécies e não somente considera o número de espécies (s) e o total de números de indivíduos (N), mas também a proporção do total de ocorrência de cada espécie. Contudo atribui também, maior peso as espécies comuns, o que tendência os resultados a uma estabilização rápida, mesmo com um esforço amostral rápido. Devido a esta característica é muito utilizado em avaliações ecológicas rápidas.

É representado pela fórmula:

$$D_s = 1 - \frac{\sum n_1(n_1 - 1)}{N(N - 1)}$$

Onde: n_i é o número de indivíduos de cada espécie e N é o número de indivíduos.

3.6.3. Índice de Pielou

Foi estimada ainda a riqueza por área monitorada, através da relação número de espécies/tamanho da área, a equitabilidade através do índice de Pielou representado pela fórmula:

$$J = \frac{H'}{H_{max}'}$$

Onde H' é o Índice de Shanon-Wiener e H_{max}' é dado pela seguinte expressão:

$$H_{max}' = \log s$$

Onde s é o número de espécies amostradas.

3.6.4. Curva do Coletor

A curva do Coletor é um gráfico que demonstra se esforço amostral é representativo o suficiente para apontar todas as espécies de determinada área.

Através da observação do comportamento da curva, podemos fazer uma previsão de quantas espécies (que não foram coletadas) ainda podem vir a ser descobertas. Assim, quando a curva de acúmulo atingir uma assíntota, ou seja, quando o valor do eixo Y não muda, tornando a curva sempre paralela ao

eixo X, podemos afirmar que todas as espécies da área estudada já foram coletadas ^[10].

A curva do coletor foi estimada para todas as áreas e por grupo amostrado. Foi seguida a relação número de campanhas x número de espécies.

¹⁰ COLWELL, R.; CODDINGTON, J.A. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. Philos. Trans. R. Soc. London B series, London, v. 345, p. 101-118,1994.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. Avifauna

O Brasil possui uma das mais ricas avifauna do mundo, somando 1.919 espécies conforme o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos^[11]. Cerca de 10% dessas estão incluídas em listas de espécies ameaçadas, mundiais ou locais. O bioma Amazônico apresenta o maior número de espécies, seguida pela Mata Atlântica e o Cerrado, entretanto, a maioria das espécies endêmicas do Brasil é encontrada na Mata Atlântica^[12] o que fortalece este bioma como uma área prioritária para conservação em nível mundial (*Hotspot* de biodiversidade)^[13]. O que ainda contribui de maneira significativa a tornar a fauna brasileira de aves tão exclusiva é que 92% desta é residente e apenas 8% é migratória ^[14], caracterizando assim essa classe de vertebrados como megadiversa no Brasil.

Particularmente para o estado do Paraná, existem registradas 744 espécies de aves ^[15], número considerado elevado em relação ao tamanho do território paranaense. Essa grande riqueza ornitofaunística do Paraná deve-se principalmente as suas 15 formações vegetacionais que abriga e estas todas ligadas a mata atlântica, como já afirmado anteriormente, bioma com grande endemia ^[12].

Acompanhando o avanço da construção civil, o conhecimento da avifauna em determinadas regiões do estado tornou-se possível, através de estudos de impacto ambiental.

¹¹ CBRO 2015. **Listas das aves do Brasil**. 12a Edição. Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso 18 maio. 2020.

¹² MARINI, M. A.; GARCIA, F. I.; (2005) Conservação de aves no Brasil. Megadiversidade, Volume 1, nº 1, julho 2005.

¹³ MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENTS, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, 853-858.

¹⁴ SICK, H. (1997) **Ornitologia brasileira: uma introdução**. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira.

¹⁵ SCHERER-NETO, P.; STRAUBE, F. C.; CARRANO, E.; URBEN-FILHO, A. (2011). **Lista das aves do Paraná**. Curitiba, Hori Consultoria Ambiental. Hori Cadernos Técnicos nº 2. 130p.

A riqueza de espécies de determinada região é um parâmetro clássico e fundamental em análises ambientais, e por consequência, a biodiversidade tem sido um argumento comum em avaliações de impacto ambiental e em propostas conservacionistas. Para avaliar a diversidade da região de estudo, foram compiladas espécies registradas em outros estudos, em regiões próximas ou que possuem fitofisionomia semelhante.

O levantamento bibliográfico revelou 388 espécies distribuídas em 62 famílias ^[16] com possibilidade de ocorrência para a área da CGH Capivara. Um valor imponente visto que esse valor é 52,15% do total n=744 de aves registradas para o estado do Paraná ^[17].

Entretanto, nessas duas campanhas de monitoramento da fauna durante a licença de instalação (LI), para a região da CGH Maravilha, foram registradas 98 espécies de aves, distribuídas em 39 famílias, o que representa 36,4% da avifauna encontrada no levantamento bibliográfico da região do empreendimento. Apesar da sazonalidade ter sido abrangida o número de espécies ainda é considerado baixo, porém já era esperado devido a área estar situada em extensa prática agrícola, cultivo de gado e silvicultura. Espera-se que a riqueza de espécies aumente conforme mais campanhas venham a ser realizadas.

¹⁶ STRAUBE, F.C.; KRUL,R.; CARRANO,E.(2005). Coletânea da Avifauna da Região Sul do Estado do Paraná(Brasil). **Atualidades Ornitológicas**, 125, 10-72p.

¹⁷ SCHERER-NETO, P.; STRAUBE, F.C.; CARRANO, E.; URBEN-FILHO, A. (2011). **Lista das aves do Paraná**. Curitiba, Hori Consultoria Ambiental. Hori Cadernos Técnicos n° 2. 130p.

Tabela 21 – Avifauna registrada em campo nas áreas da CGH Maravilha.

Legenda: **Campanhas:** [1] Primavera 2023. [2] Verão 2024. **de Conservação:** [MU] Mundo, fonte IUCN, 2022^[18]. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2018^[19]. [PR] Paraná, fonte, Paraná., 2023^[20], [LC] Não Ameaçado. [VU] Vulnerável. [EN] Em Perigo. [NT] Quase Ameaçado. [-] Não avaliado.

Táxon	Nome-vernáculo	Campanha	Áreas	Registro	Status			
					MU	BR	PR	
Família Cracidae								
<i>Penelope obscura</i>	Jacuaçu	1, 2	A, B, C	s, v	LC	LC	LC	
Família Phalacrocoracida								
<i>Nannopterum brasilianu.</i>	Biguá	2	A	v	LC	LC	LC	
Família Ardeidae								
<i>Bubulcus ibis</i>	Garça-vaqueira	1	A	v	LC	LC	LC	
<i>Egretta thula</i>	Garça-branca-pequena	2	C	v	LC	LC	LC	
Família Threskiornithidae								
<i>Theristicus caudatus</i>	Curicaca	1, 2	A, B, C	s, v	LC	LC	LC	
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	Coró-coró	1, 2	A, C	s, v	LC	LC	LC	
Família Cathartidae								
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-de-cabeça-preta	1, 2	A, B, C	v	LC	LC	LC	
<i>Cathartes aura</i>	Urubu-de-cabeça-vermelha	1, 2	A, B, C	v	LC	LC	LC	
Família Accipitridae								
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó	1, 2	A, B, C	s, v	LC	LC	LC	
<i>Buteo brachyurus</i>	Gavião-de-cauda-curta	1	C	v	LC	LC	LC	
<i>Elanus leucurus</i>	Gavião-peneira	2	C	v	LC	LC	LC	
Família Falconidae								
<i>Milvago chimachima</i>	Carrapateiro	1, 2	A, B, C	v	LC	LC	LC	
<i>Falco sparverius</i>	Quiriquiri	1, 2	A, B, C	v	LC	LC	LC	
<i>Caracara plancus</i>	Caracará	1, 2	A, B, C	v	LC	LC	LC	
Família Rallidae								

¹⁸ IUCN 2024. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2024-1. <<https://www.iucnredlist.org>>. Acesso em 12 de agosto de 2024.

¹⁹ ICMBIO. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I / 1.** ed. Brasília, DF: ICMBio/MMA, 2018. 492 p.: il., gráfs., tabs.

²⁰ PARANÁ. Decreto Estadual 11797 de 22 de novembro de 2018 reconhece e atualiza Lista de Espécies de Aves pertencentes à Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná e dá outras providências, atendendo o Decreto nº 3.148, de 2004.

Disponível em: https://www.normasbrasil.com.br/norma/decreto-11797-2018-pr_369613.html.

Tabela 21 – Avifauna registrada em campo nas áreas da CGH Maravilha.

Legenda: **Campanhas:** [1] Primavera 2023. [2] Verão 2024. **de Conservação:** [MU] Mundo, fonte IUCN, 2022^[18]. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2018^[19]. [PR] Paraná, fonte, Paraná., 2023^[20], [LC] Não Ameaçado. [VU] Vulnerável. [EN] Em Perigo. [NT] Quase Ameaçado. [-] Não avaliado.

Táxon	Nome-vernáculo	Campanha	Áreas	Registro	Status		
					MU	BR	PR
<i>Aramides saracura</i>	Saracura-do-mato	1, 2	A, B, C	s, v	LC	LC	LC
Família Charadriidae							
<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	1, 2	A, B, C	s, v	LC	LC	LC
Família Columbidae							
<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha-roxa	1, 2	A, B, C	s, v	LC	LC	LC
<i>Columbina picui</i>	Rolinha-picui	1, 2	A, B	v	LC	LC	LC
<i>Leptotila verreauxi</i>	Juruti-pupu	1, 2	A, B, C	s	LC	LC	LC
<i>Leptotila rufaxilla</i>	Juriti-de-testa-branca	1	A	v	LC	LC	LC
<i>Patagioenas picazuro</i>	Pombão	1, 2	A, B, C	s, v	LC	LC	LC
<i>Zenaida auriculata</i>	Pomba-de-bando	1, 2	A, B, C	v	LC	LC	LC
Família Psittacidae							
<i>Pyrrhura frontalis</i>	Tiriba-de-testa-vermelha	1, 2	A, B	s, v	LC	LC	LC
<i>Pionus maximiliani</i>	Maitaca-verde	1, 2	A, B, C	s, v	LC	LC	LC
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Periquitão-maracanã	1	B	s, v	LC	LC	LC
Família Cuculidae							
<i>Piaya cayana</i>	Alma-de-gato	1, 2	A, B, C	s, v	LC	LC	LC
<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto	1, 2	A, B, C	s, v	LC	LC	LC
<i>Dromococcyx pavoninus</i>	Peixe-frito-pavonino	2	A	s	LC	LC	LC
<i>Guira guira</i>	Anu-branco	1, 2	A, B, C	s, v	LC	LC	LC
Família Strigidae							
<i>Athene cunicularia</i>	Coruja-buraqueira	2	A, B, C	v	LC	LC	LC
<i>Megascops choliba</i>	Corujinha-do-mato	2	A, B	s, v	LC	LC	LC
Família Nyctibiidae							
<i>Nyctibius griséus</i>	Urutau	2	A, B	s	LC	LC	LC
Família Caprimulgidae							
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Bacurau	1, 2	A, B	v	LC	LC	LC
Família Apodidae							

Tabela 21 – Avifauna registrada em campo nas áreas da CGH Maravilha.

Legenda: **Campanhas:** [1] Primavera 2023. [2] Verão 2024. **de Conservação:** [MU] Mundo, fonte IUCN, 2022^[18]. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2018^[19]. [PR] Paraná, fonte, Paraná., 2023^[20], [LC] Não Ameaçado. [VU] Vulnerável. [EN] Em Perigo. [NT] Quase Ameaçado. [-] Não avaliado.

Táxon	Nome-vernáculo	Campanha	Áreas	Registro	Status		
					MU	BR	PR
<i>Chaetura meridionalis</i>	Andorinhão-do-temporal	1	B	v	LC	LC	LC
Família Trogonidae							
<i>Trogon surrucura</i>	Surucuá-variado	1, 2	A, B, C	s, v	LC	LC	LC
Família Alcedinidae							
<i>Megaceryle torquata</i>	Martim-pescador-grande	2	A, B	v	LC	LC	LC
<i>Chloroceryle americana</i>	Martim-pescador-pequeno	2	A, B	v	LC	LC	LC
<i>Chloroceryle amazona</i>	Martim-pescador-verde	1, 2	A, B, C	v	LC	LC	LC
Família Momotidae							
<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	Juruva	2	A, B, C	s, v	LC	LC	LC
Família Ramphastidae							
<i>Pteroglossus castanotis</i>	Araçari-castanho	1	B	v	LC	LC	LC
<i>Ramphastos dicolorus</i>	Tucano-de-bico-verde	2	B	s, v	LC	LC	LC
Família Picidae							
<i>Colaptes campestris</i>	Pica-pau-do-campo	1, 2	B, C	s, v	LC	LC	LC
<i>Colaptes melanochloros</i>	Pica-pau-verde-barrado	1	A	v	LC	LC	LC
<i>Picumnus temminckii</i>	Pica-pau-anão-de-coleira	1	A	s, v	LC	LC	LC
<i>Veniliornis spilogaster</i>	Picapauzinho-verde-carijó	1	A, B, C	s, v	LC	LC	LC
Família Thamnophilidae							
<i>Dysithamnus mentalis</i>	Choquinha-lisa	1, 2	A, C	c	LC	LC	LC
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	Choca-da-mata	1	A	s, v	LC	LC	LC
<i>Mackenziaena severa</i>	Borrallhara	1	A	s	LC	LC	LC
Família Formicariidae							
<i>Chamaeza campanison</i>	Tovaca-campainha	2	C	s, v	LC	LC	LC
Família Dendrocolaptidae							
<i>Sittasomus griseicapilla</i>	Arapaçu-verde	1, 2	A, B, C	s, v	LC	LC	LC
Família Furnariidae							

Tabela 21 – Avifauna registrada em campo nas áreas da CGH Maravilha.

Legenda: **Campanhas:** [1] Primavera 2023. [2] Verão 2024. **de Conservação:** [MU] Mundo, fonte IUCN, 2022^[18]. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2018^[19]. [PR] Paraná, fonte, Paraná., 2023^[20], [LC] Não Ameaçado. [VU] Vulnerável. [EN] Em Perigo. [NT] Quase Ameaçado. [-] Não avaliado.

Táxon	Nome-vernáculo	Campanha	Áreas	Registro	Status		
					MU	BR	PR
<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro	1, 2	A, B, C	s, v	LC	LC	LC
<i>Synallaxis cinerascens</i>	Pí-puí	1, 2	A, B, C	s, v	LC	LC	LC
<i>Leptasthenura setaria</i>	Grimpeiro	2	C	s, v	NT	-	-
<i>Lochmias nematura</i>	João-porca	1	B	s, v	LC	LC	LC
Família Platyrinchidae							
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	Patinho	1, 2	A, B	s, v	LC	LC	LC
Família Rhynchocyclidae							
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	Cabeçudo	1	A	s, v	LC	LC	LC
<i>Phylloscartes ventralis</i>	Borboletinha-do-mato	1	A	s, v	LC	LC	LC
<i>Mionectes rufiventris</i>	Abre-asa-de-cabeça-cinza	1	B	s, v	LC	LC	LC
<i>Todirostrum cinereum</i>	Ferreirinho-relógio	1	B	s	LC	LC	LC
<i>Corythopsis delalandi</i>	Estalador	1	C	s	LC	LC	LC
Família Tyrannidae							
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	1, 2	A, B, C	s, v	LC	LC	LC
<i>Camptostoma obsoletum</i>	Risadinha	1, 2	C	s, v	LC	LC	LC
<i>Xolmis cinereus</i>	Primavera	2	A, B	v	LC	LC	LC
<i>Megarynchus pitangua</i>	Neinei	2	A, B, C	s, v	LC	LC	LC
<i>Tyrannus savana</i>	Tesourinha	2	A, B	v	LC	LC	LC
<i>Myiarchus ferox</i>	Maria-cavaleira	1	B	v	LC	LC	LC
<i>Elaenia flavogaster</i>	Guaracava-de-barriga-amarela	1	B	v	LC	LC	LC
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri	1, 2	A, B, C	v	LC	LC	LC
Família Vireonidae							
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Pitiguari	2	C	s, v	LC	LC	LC
<i>Vireo chivi</i>	Juruviara	1	B	s, v	LC	LC	LC
Família Corvidae							
<i>Cyanocorax chrysops</i>	Gralha-picaça	1, 2	A, B, C	s, v	LC	LC	LC
Família Hirundinidae							
<i>Tachycineta albiventer</i>	Andorinha-do-rio	1, 2	A, B, C	v	LC	LC	LC

Tabela 21 – Avifauna registrada em campo nas áreas da CGH Maravilha.

Legenda: **Campanhas:** [1] Primavera 2023. [2] Verão 2024. **de Conservação:** [MU] Mundo, fonte IUCN, 2022^[18]. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2018^[19]. [PR] Paraná, fonte, Paraná., 2023^[20], [LC] Não Ameaçado. [VU] Vulnerável. [EN] Em Perigo. [NT] Quase Ameaçado. [-] Não avaliado.

Táxon	Nome-vernáculo	Campanha	Áreas	Registro	Status		
					MU	BR	PR
<i>Progne chalybea</i>	Andorinha-doméstica-grande	2	A, B	v	LC	LC	LC
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Andorinha-pequena-de-casa	1, 2	A, B, C	V	LC	LC	LC
Família Troglodytidae							
<i>Troglodytes musculus</i>	Corruíra	1	A, B, C	s, v	LC	LC	LC
Família Turdidae							
<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira	1, 2	A, B, C	s, v	LC	LC	LC
<i>Turdus albicollis</i>	Sabiá-coleira	2	A, B	c, s, v	LC	LC	LC
<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá-barranco	1, 2	A, B, C	s, v	LC	LC	LC
<i>Turdus amaurochalinus</i>	Sabiá-poca	1, 2	A, B, C	s, v	LC	LC	LC
Família Mimidae							
<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-do-campo	1, 2	A, B, C	s, v	LC	LC	LC
Família Thraupidae							
<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu	1, 2	A, B, C	s, v	LC	LC	LC
<i>Trichothraupis melanop.</i>	Tiê-de-topete	1, 2	A, B, C	v	LC	LC	LC
<i>Tachyphonus coronatus</i>	Tiê-preto	1, 2	A, B, C	v	LC	LC	LC
<i>Sporophila caerulescen.</i>	Coleirinho	1, 2	A, B, C	v	LC	LC	LC
<i>Saltator similis</i>	Trinca-ferro-verdadeiro	1	A, B	s, v	LC	LC	LC
<i>Hemithraupis guira</i>	Saíra-de-papo-preto	8	AT	v	LC	LC	LC
<i>Dacnis cayana</i>	Saí-azul	2, 6, 10, 14	AT	v	LC	LC	LC
<i>Tersina viridis</i>	Saí-andorinha	2, 6, 10, 14	AT	v	LC	LC	LC
<i>Tangara sayaca</i>	Sanhaçu-cinzento	1, 2	A, B, C	v	LC	LC	LC
<i>Sicalis flaveola</i>	Canário-da-terra-verdadeiro	1, 2	A, B, C	s, v	LC	LC	LC
Família Passerilidae							
<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico-tico	1, 2	A, B, C	s, v	LC	LC	LC
Família Parulidae							
<i>Basileuterus culicivorus</i>	Pula-pula	1, 2	A, B, C	c, s, v	LC	LC	LC

Tabela 21 – Avifauna registrada em campo nas áreas da CGH Maravilha.

Legenda: **Campanhas:** [1] Primavera 2023. [2] Verão 2024. **de Conservação:** [MU] Mundo, fonte IUCN, 2022^[18]. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2018^[19]. [PR] Paraná, fonte, Paraná., 2023^[20], [LC] Não Ameaçado. [VU] Vulnerável. [EN] Em Perigo. [NT] Quase Ameaçado. [-] Não avaliado.

Táxon	Nome-vernáculo	Campanha	Áreas	Registro	Status		
					MU	BR	PR
<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	Pula-pula-assobiador	1, 2	A, B, C	s, v	LC	LC	LC
<i>Setophaga pitaiyumi</i>	Mariquita	1, 2	A, B, C	s, v	LC	LC	LC
Família Icteridae							
<i>Cacicus haemorrhous</i>	Guaxe	1	A, B, C	v	LC	LC	LC
<i>Pseudoleistes guirahurc</i>	Chopim-do-brejo	1, 2	A, C	v	LC	LC	LC
<i>Molothrus bonariensis</i>	Chupim	2	A, B	v	LC	LC	LC
Família Fringillidae							
<i>Euphonia chlorotica</i>	Fim-fim	2	C	s	LC	LC	LC
<i>Chlorophonia cyanea</i>	Gaturano-bandeira	1	B	s	LC	LC	LC

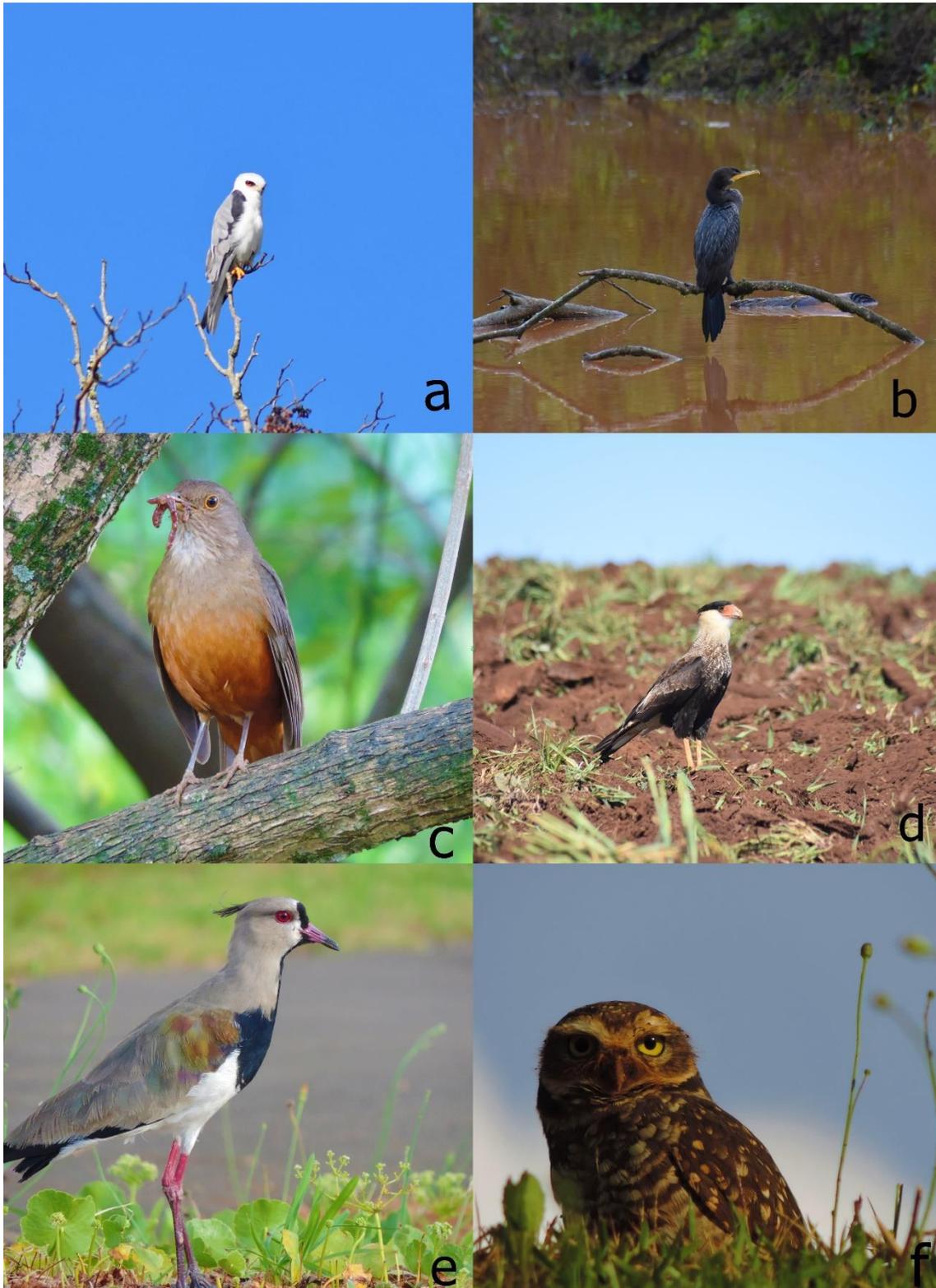


Figura 14 – Avifauna registrada na CGH Maravilha. **[a]** Gavião-peneira (*Elanus leucurus*). **[b]** Biguá (*Nannopterum brasilianus*). **[c]** Sabiá-laranjeiras (*Turdus rufiventris*). **[d]** Carácara (*Caracara plancus*). **[e]** Quero-quero (*Vanellus chilensis*). **[f]** Coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*). Fotos: Andrei dos Santos.

A Avifauna que compõe a área da CGH Maravilha é composta, basicamente, por associações de três fitofisionomias – Fragmentos florestais, campos e limnológico.

Nos fragmentos florestais, há predominância de Floresta Ombrófila Mista (FOM), nos quais os representantes da Avifauna que apresentaram maior abundância nessas duas campanhas, foram os da família Tyrannidae, 8 espécies registradas. Essa família, a qual é a maior família de pássaros suboscines das Américas e a maior do Brasil, ocupam todos os tipos de ambientes desde florestas e cerrados até ambientes abertos, lacustres e montanhosos. Muitas espécies vivem na borda de matas e caracterizam-se pela grande capacidade de voo, permitindo a essas aves deslocarem-se de uma mata a outra ou até mesmo migrarem por longas distâncias, como é o caso de algumas espécies registradas em campo, *Tyrannus savana*, *Tyrannus melancholicus*, *Myiodynastes maculatus* e *Empidonomus varius*, os quais migram para a Amazônia no inverno e retornam durante a primavera e o verão para as regiões Sudeste e Sul, onde nidificam. Outra família mais representativa foi a Thraupidae, 7 espécies registradas, a qual apresenta pássaros coloridos e reúne alguns dos mais belos pássaros Oscines brasileiros, possuem hábitos essencialmente arborícolas, ocorrendo mais nas bordas de florestas e áreas semiabertas, embora ocorram poucas espécies fotófobas, típicas do interior de florestas densas. ^[21].

A designação de campos, para esse trabalho, refere-se a áreas que foram desflorestadas, antropizadas, com abundância de gramíneas, que comportam indivíduos com tolerâncias a mudanças bruscas da paisagem e/ou que se adaptaram muito bem as condições impostas por populações humanas. Entre essas espécies destacam-se o bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), a pomba-de-bando (*Zenaida auriculata*) e o tico-tico (*Zonotrichia capensis*). Outras espécies que toleram mudanças, mas que exigem um certo grau de

²¹ SIGRIST, T. **Guia de Campo Avis Brasilis – Avifauna Brasileira**. Avis Brasilis, São Paulo, 2014, 608p.

isolamento de centros urbanos são a curicaca (*Theristicus caudatus*) e o tiziu (*Volatinia jacarina*).

Dentre as espécies registradas em campo, *Tyrannus savana* (tesourinha), são migratórias na região sul, migrando durante o inverno à procura de áreas mais propícias para alimentação ao norte, na Amazônia [21].

Algumas espécies exigem uma dependência com ambientes limnológicos, são espécies cujo comportamentos de forrageio e adaptação para esses ambientes as tornam dependentes da manutenção desse habitat. Representantes dessa guilda foram registrados como o biguá (*Nannopterum brasilianus*), a garça-moura (*Ardea cocoi*), a garça-branca-pequena (*Egretta thula*) o martim-pescador-grande (*Megaceryle torquata*), o martim-pescador-verde (*Chloroceryle amazona*), o martim-pescador-pequeno (*Chloroceryle americana*) e o pernilongo-de-costas-brancas (*Himantopus melanurus*).

Nas duas campanhas de monitoramento da fauna realizadas durante a licença de instalação (LI), em que se desenvolveu a metodologia de redes de neblina para avifauna, apenas 4 indivíduos de espécies diferentes foram capturados, *Basileuterus culicivorus*, *Turdus albicollis*, *Saltator similis* e *Dysithamnus mentalis*.

A suficiência amostral para esse método ainda não foi atingida, então não é possível obter nenhuma conclusão a respeito da dinâmica territorial das espécies, somente após amostragens bastante extensas poderemos inferir alguma informação sobre os grupos ecológicos-alvo (aves de sub-bosque florestal).

4.1.1. Espécies Endêmicas

Segundo Lima (2014) [22], sem levar em consideração as subespécies, a Mata Atlântica apresenta 213 espécies endêmicas e 17

²² LIMA, L. M. *Aves da Mata Atlântica: riqueza, composição, status, endemismos e conservação*. 2014. Dissertação de Mestrado - Universidade de São Paulo (USP). Instituto de Biociências São Paulo.

espécies consideradas “quase endêmicas”, essas últimas levam esse termo pois apresentam registros de ocorrência fora do domínio até algumas centenas de quilômetros após a faixa marginal externa, porém apresentam uma história biogeográfica relacionada com o bioma. Comparado aos outros biomas do país, é o que apresenta o maior número de espécies endêmicas e a segunda maior riqueza de táxons, o que reforça sua posição como uma região biogeograficamente muito distinta e com história evolutiva própria ^[12]. A Mata Atlântica é um bioma onde a sua maior parte está situada na faixa leste e sudoeste do país. É imponente a composição da avifauna presente nesse bioma.

Entre as aves registradas em campo, 9 espécies são consideradas endêmicas da Mata Atlântica segundo Lima (2014) ^[22], *Aramides saracura*, *Odontophorus capueira*, *Pulsatrix koeniswaldiana*, *Phaethornis eurynome*, *Ramphastos dicolorus*, *Picumnus temminckii*, *Amazona vinacea* *Leptasthenura setaria* e *Tachyphonus coronatus*. Outras 4 espécies são consideradas “quase endêmicas”, *Pyrrhura frontalis*, *Baryphthengus ruficapillus*, *Melanerpes flavifrons* e *Synallaxis cinerascens*.

4.1.2. Espécies Ameaçadas

Das espécies registradas para as CGH Maravilha, somente o grimeiro (*Leptasthenura setaria*), apresenta o status de conservação “Quase ameaçada (NT)” segundo a IUCN (2024) ^[18]. A mesma sofre uma retração acentuada em suas áreas de distribuição devido a drástica redução dos remanescentes de Mata Atlântica, especificamente a Floresta Ombrófila Mista, onde a mesma principalmente ocorre ^[21].

Das demais espécies registradas até o momento para a CGH Maravilha, somente o Grimeiro (*Leptasthenura setaria*) é considerada ameaçada segundo a IUCN (2024) ^[18] e o ICMBIO (2018), todas apresentam o status de conservação “pouco preocupante (LC) ”.

4.1.3. Espécies Exóticas

Apenas uma das espécies registradas é considerada exótica, a garça-vaqueira (*Bubulcus ibis*), trata-se de uma espécie recém-chegada ao continente americano, vinda da África, está sempre associada à herbívoros, forrageia a vegetação rasteira, de dieta essencialmente insetívora, consome moscas, grilos e gafanhotos [21].

4.1.4. Espécies de Interesse Econômico

A criação de aves em cativeiro acompanhou toda a formação do país e ainda persiste até os dias de hoje. Em algumas regiões do país é uma tradição e um ato cultural. As espécies mais visadas para essa prática são as aves cantoras e ornamentais.

Para a região de estudo, três espécies registradas em campo, canário-da-terra-verdadeiro (*Sicalis flaveola*), o sabiá-laranjeiras (*Turdus rufiventris*), o trinca-ferro (*Saltator similis*) e o coleirinho (*Sporophila caerulea*) são visados para criação em gaiolas devido ao canto dessas aves. Outras duas espécies, como a maitaca-verde (*Pionus maximiliani*), a tiriba-de-testa-vermelha (*Pyrrhura frontalis*), e o periquitão-maracanã (*Psittacara leucophthalmus*) são capturadas com o intuito de ensinar a falar.

Já as aves da família Columbidae (pombos), são espécies cinegéticas devido a caça para alimentação.

4.1.5. Espécies Bioindicadoras

Algumas espécies são exigentes e intimamente ligadas a ambientes com determinadas especificações e isso nos fornece subsídios para analisar a qualidade ambiental de determinadas áreas. As aves possuem representantes em quase todos os níveis tróficos, as aves utilizam uma grande variedade de habitat, sobretudo os terrestres e, em termos funcionais, podem contribuir em diversos aspectos, desde o controle biológico de pragas à serviços ecológicos como a polinização de flores e dispersão de sementes. Podendo assim, serem

consideradas como bioindicadoras ambientais, devido a sua importância ecológica e por constituem um dos grupos zoológicos mais distintos e bem estudados.

Algumas espécies são exigentes e intimamente ligadas a ambientes com determinadas especificações e isso nos fornece subsídios para analisar a qualidade ambiental de determinadas áreas. Dentre essas, duas espécies cujo o nicho exige condições específicas para a sobrevivência foram registradas, o surucua-variado (*Trogon surrucura*) e a juruva (*Baryphthengus ruficapillus*).

As aves das famílias Picidae e Dendrocolaptidae também são bons indicadores ambientais, pois estão estreitamente relacionadas a floresta e sofrem com os efeitos da fragmentação de seu habitat ^[23]. Para essa guilda foram registras 9 espécies durante o monitoramento da fauna até o momento.

4.1.6. Espécies Ripícolas

A importância das aves aquáticas para um ecossistema, e uma contribuição harmônica para todo local. Grandes grupos de aves que frequentam locais úmidos, lagos, rios e locais alagados, ao se alimentarem e remexer os sedimentos, beneficiam outros animais presentes nos locais, esses sedimentos mexidos caem na água e com isso esses nutrientes acabam servindo de alimentos para peixes e a microfauna existente. Alguns exemplos de aves que frequentam esses lugares, e que ocorreram do empreendimento são: Córó-coro (*Mesembrinibis cayennensis*), Biguá (*Nannopterum brasilianum*), Martin-pescador-grande (*Megaceryle torquata*), Martin-pescador-verde (*Chloroverule amazona*), Garça-branca-grande (*Ardea alba*), Garça-branca-pequena (*Egretta thula*).

Áreas alagadas, úmidas, são áreas que possuem uma propriedade para uma biodiversidade e conservação de um ecossistema. Porém são um

²³ SOARES, E. S.; ANJOS, L. Efeito da fragmentação florestal sobre aves escaladoras de tronco e galho na região de Londrina, norte do estado do Paraná, Brasil. **Ornitologia Neotropical**, Washington, v. 10, p. 61-68, 1999.

dos ecossistemas mais ameaçados em todo mundo, sofrendo quedas devidos, a expansão urbana, degradação ambiental expansão agrícola e uso indevido de químicos e pesticidas. [24]

4.1.7. Suficiência Amostral e Riqueza

Os dados obtidos durante as quatorze campanhas (total de 10 dias) de monitoramento da fauna realizadas durante a licença de instalação (LI), resultaram em um total de 98 espécies de aves para as áreas de influência da Central Geradora Hidrelétrica Maravilha. A acumulação de dados gerou um gráfico exponencial (Gráfico 1). A riqueza de espécies estimada pelo método *bootstrap* foi de 110, sendo assim os registros em campo representam 90% desse total. Este resultado indica que a suficiência amostral até o momento está sendo satisfatória, sugerindo que o monitoramento da avifauna representa fidedignamente a comunidade de aves residentes nas áreas amostradas. Porém, seriam necessárias mais campanhas, para que esses dados se concretizem e fique mais evidente a assíntota na curva do coletor.

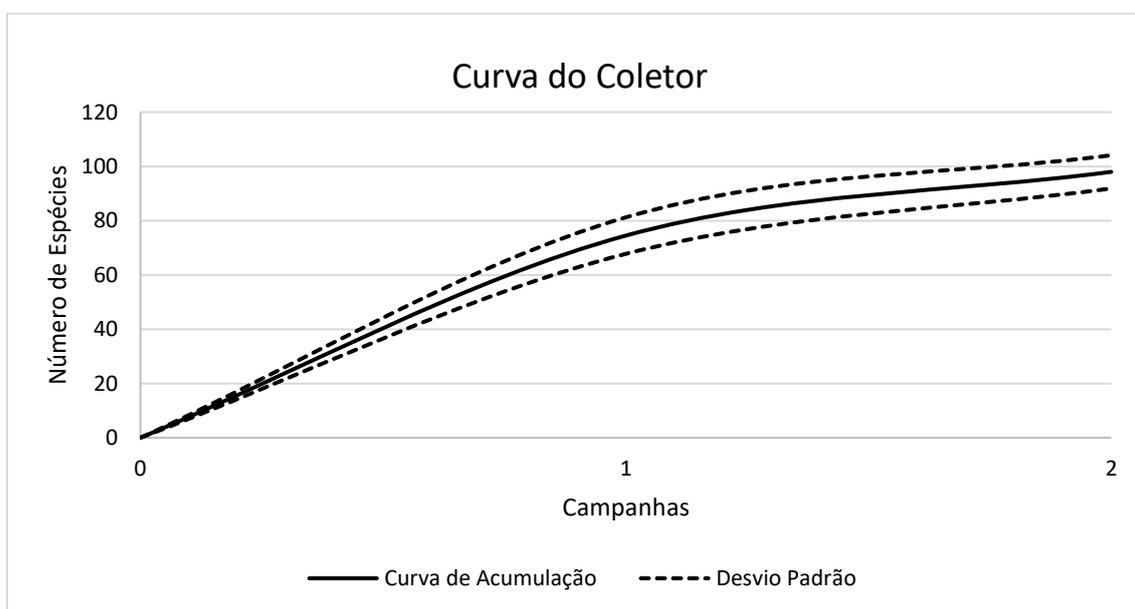


Gráfico 1 - Curva de acumulação de espécies para Avifauna registrada em campo. **Campanhas:** [1] Primavera 2023. [2] Verão 2024.

²⁴ SOARES, E. S.; ANJOS, L. Efeito da fragmentação florestal sobre aves escaladoras de tronco e galho na região de Londrina, norte do estado do Paraná, Brasil. **Ornitologia Neotropical**, Washington, v. 10, p. 61-68, 1999.

O índice de Dominância de Simpson (S') é o resultado da teoria das probabilidades e utilizado em análises quantitativas de comunidades biológicas. Este índice fornece a ideia da probabilidade de se coletar aleatoriamente dois (2) indivíduos da comunidade, que, obrigatoriamente, pertencem a espécies diferentes ^[25].

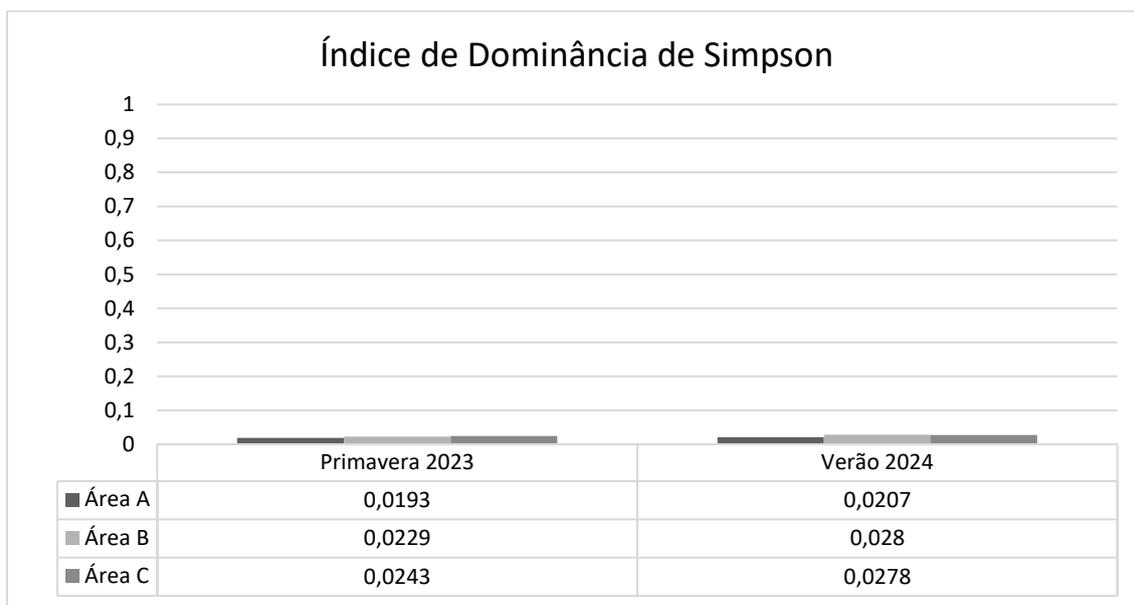


Gráfico 2 - Índice de dominância de Simpson para a avifauna registrada em campo.

O índice de dominância de Simpson varia de 0 (zero) a 1 (um), sendo que, quanto mais próximo de 1 (um), maior a dominância. No Gráfico 2 podemos ver que, durante as duas campanhas, a área de estudo (Área AT), denotou baixa dominância por uma ou poucas espécies, conseqüentemente o número de indivíduos está bem distribuído entre as diferentes espécies.

O índice de diversidade calculado com Shannon-Wiener (Gráfico 3), fornece a ideia do grau de incerteza em prever, qual seria a espécie pertencente a um indivíduo da população, se retirado aleatoriamente ^[26]. Percebe-se que o índice de diversidade aumentou com o passar das

²⁵ GORENSTEIN, M. R. **Métodos de amostragem no levantamento da comunidade arbórea em Floresta Estacional Semidecidual**. 92 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Escola Superior de Agricultura de Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2002.

²⁶ LAMPRECHT, H. 1990. **Silvicultura nos trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas – possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado**. GTZ. 343p.

campanhas, onde foi registrado novas espécies e assim aumentando, o que pode ser explicado pelo maior esforço amostral, mantendo as mesmas espécies registradas, nas campanhas passada. Porém serão necessárias mais campanhas para que o índice de diversidade de Shannon-Wiener seja mais concreto e represente a real riqueza da área amostrada.

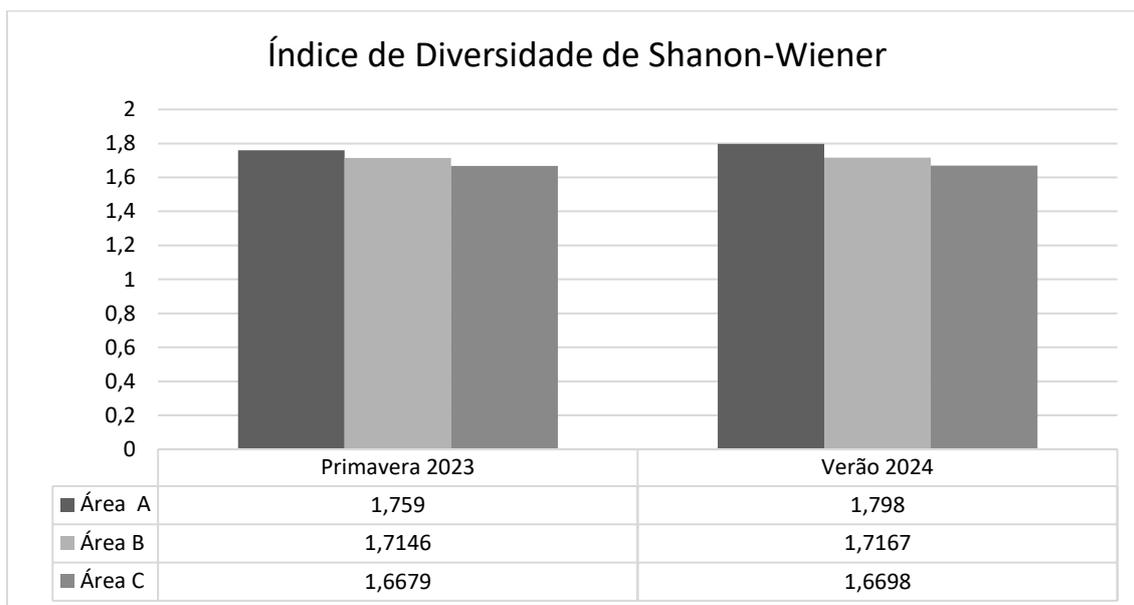


Gráfico 3 - Índice de diversidade de Shannon-Wiener para a avifauna registrada em campo.

O índice de Equabilidade de Pielou (Gráfico 4) é derivado do índice de diversidade de Shannon-Wiener e permite representar a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes. Seu valor apresenta uma amplitude de 0 (uniformidade mínima) a 1 (uniformidade máxima) ^[27].

²⁷ PIELOU, E. C. (1966). The measurement of diversity in different types of biological collections. **Journal of Theoretical Biology**. Dezembro, 1966, v. 13, 131-144p.

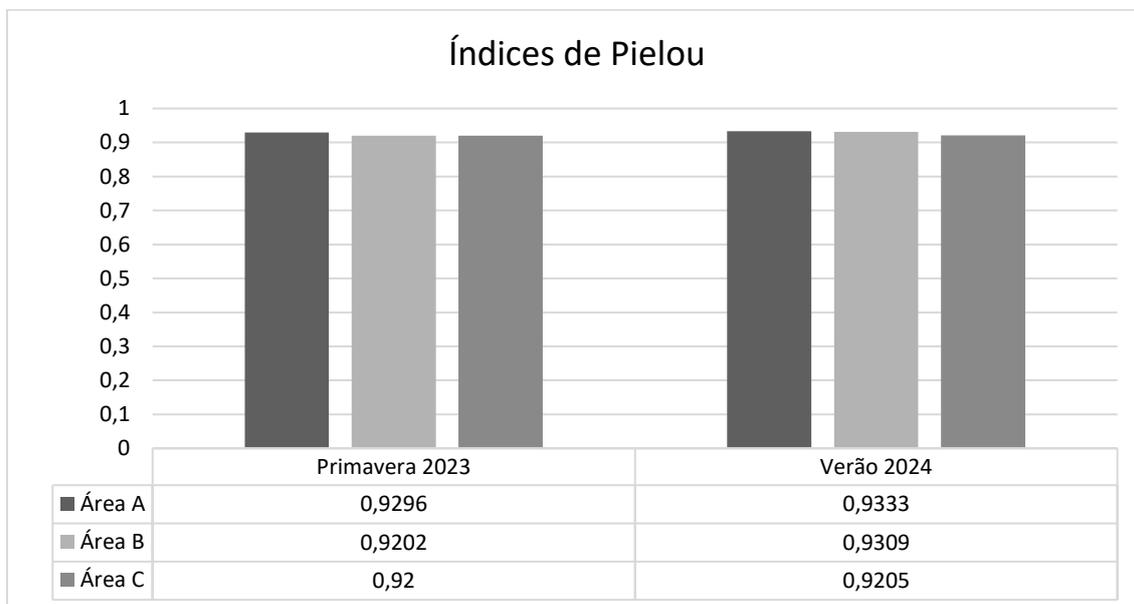


Gráfico 4 - Índice de Pielou para a avifauna registrada em campo.

4.1.8. Considerações Finais

Durante as duas campanhas de monitoramento da fauna na CGH Maravilha foram registradas 98 espécies distribuídas em 39 famílias, das quais as mais representativas foram Tyrannidae (8 spp.) e Thraupidae (7 spp.). Apesar da sazonalidade ter sido abrangida o número de espécies ainda é considerado baixo, porém já era esperado devido a área estar situada em extensa prática agrícola, cultivo de gado e silvicultura.

Apesar de terem sido realizadas duas campanhas, o diagnóstico da avifauna em relação a suficiência amostral se mostrou satisfatória, sugerindo que o monitoramento da avifauna representa fidedignamente a comunidade de aves residentes nas áreas amostradas.

Os índices computados na unidade de estudo, atestam que, até o presente momento, a dominância por uma ou poucas espécies foi baixa, ou seja, o número de indivíduos está bem distribuído entre as diferentes espécies. Consequentemente foi observada uma maior riqueza na área de estudo da avifauna.

Por meio dos valores apresentados no Gráfico 4, percebe-se que a porcentagem da diversidade máxima diminuiu ao longo das campanhas, atingindo aproximadamente 88% para a área de monitoramento AT. Esse fato ocorreu pelo aumento da diversidade real das espécies (Gráfico 3). Os valores de diversidade máxima expressam que a área apresenta uma alta uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies que foram registradas durante as campanhas de monitoramento da fauna.

Vale ressaltar que a paisagem onde se inserem os remanescentes florestais, presentes nas áreas de influência da CGH Maravilha, são interconectadas por matrizes agrícolas e os fragmentos de floresta nativa apresentam diferentes idades e cobertura de sub-bosque. Essa configuração pode ser fundamental para o deslocamento das aves mais sensíveis, fotofóbicas ou que exigem trechos com densa vegetação de sub-bosque para atingir fragmentos de mata nativa. Sendo assim sugere-se a manutenção dessa paisagem, favorecendo os fragmentos florestais.

Porem na área de estudo AT.C, possui amplos fragmentos de mata fechada, e ao seu redor plantações agrícolas, aonde se nota pequenos índices de desmatamentos, onde se vê que as bordas das matas estão sendo empurradas matas a dentro, e acessos como estradas feitas dentro dessas mesmas, pode ser que seja por conta de ampliar as áreas e plantações ao redor.

4.2. Herpetofauna

O constante avanço de atividades antrópicas, como a construção de empreendimentos hidrelétricos, demanda a realização de estudos ambientais para avaliar as interferências causadas no meio físico e biótico. Essas interferências muitas vezes podem gerar impactos negativos sobre a fauna,

podendo causar alterações na dinâmica e abundância populacional, na riqueza e, até mesmo extinções de espécies de anfíbios e répteis [28].

Os anfíbios são constituídos pelos anuros, salamandras, tritões e cecílias. Segundo Frost (2024) [29], atualmente são conhecidas no mundo cerca de 8.752 espécies dessa classe de vertebrados, onde a maior riqueza é encontrada na região neotropical [30]. O Brasil abriga a maior riqueza de anfíbios do planeta, com 1.188 espécies registradas até o momento [31].

Para o Estado do Paraná estima-se a ocorrência de aproximadamente 142 espécies de anfíbios [32] e, de acordo com os dados publicados no Decreto 6040/2024 [33], quatro encontram-se criticamente ameaçadas (CR), uma em perigo (EN), seis vulneráveis (VU) e duas com dados insuficientes para a determinação de seu status estadual. Este número total de espécies de anfíbios representa aproximadamente 13,8% das espécies registradas no Brasil. Entretanto, este número vem sendo continuamente incrementado, tanto a nível nacional quanto estadual, como consequência das revisões taxonômicas e das descrições de diversas novas espécies. Por outro lado, espécies de anfíbios estão sendo extintas diariamente ao redor mundo, principalmente em decorrência da destruição de seus habitats naturais ou pela

²⁸ WEYGOLDT, P. 1989. **Changes in the composition of mountain stream frog communities in the atlantic mountains of Brazil: frogs as indicators of environmental deterioration?** Stud. Neot. Fauna Environments, 243: 249-255.

²⁹ FROST, D.R. 2024. **Amphibian Species of the World: An Online Reference. Version 6.2.** Electronic Database accessible at: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. American Museum of Natural History, New York, USA. Acesso em 22 jul. 2024.

³⁰ DUELLMAN, W. E. 1988. **Patterns of species diversity in anuran amphibians in the American Tropics.** Ann. MO Bot.Gard. 75: 79-104

³¹ SBH – **Herpetologia Brasileira.** Volume 8, número 1. Abril 2019. Disponível em <<http://sbherpetologia.org.br>>. Acesso em 02 out. 2019.

³² CONTE, C.E.; NOMURA, F; MACHADO, R.A. KWET, A; LINGNAU, R. & ROSSAFERES, D. de C. 2010. **Novos registros na distribuição geográfica de anuros na floresta com araucária e considerações sobre suas vocalizações.** Biota Neotropica 10: 201-224.

³³ PARANÁ, 2024. **Decreto 6040/2024: Reconhece as espécies da fauna ameaçada de extinção do Estado do Paraná e dá outras providências.** Disponível em: https://www.aen.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2024-06/decreto_fauna.pdf. Acesso em 23 jul. 2024

alteração dos mesmos ^[34], além da contaminação do solo e da água por agrotóxicos, poluição atmosférica, introdução de espécies exóticas e possíveis alterações climáticas, dentre outras causas.

Os répteis abrangem os lagartos, serpentes, tartarugas e crocodilianos, sendo conhecidas no mundo 12.162 espécies dessa classe ^[35]. Até dezembro de 2021, foram reconhecidas 848 espécies de répteis ocorrentes no Brasil ^[36]. O Brasil ocupa a terceira colocação em riqueza de espécies de répteis, ficando atrás apenas da Austrália, com 1.121 espécies, e do México, com 995 espécies ^[35].

No Estado do Paraná estima-se que a fauna de répteis esteja representada por aproximadamente 154 espécies ^[37], dentre quelônios, crocodilianos (uma espécie), anfisbenas, lagartos e serpentes, representando cerca de 19,9% do total já registrado para o Brasil.

A herpetofauna se apresenta como um elemento de fundamental importância nas diversas cadeias ecológicas, pois representam eficientes controladores das populações de insetos e outros invertebrados e servem de presas de variados predadores naturais ^[38].

Inventários da herpetofauna podem apresentar um padrão de distribuição de muitas espécies possibilitando estabelecer uma relação com as variáveis ambientais ^[39]. Assim, para caracterizar a herpetofauna de uma área

³⁴ VERDADE, V. K., DIXO, M., CURCIO, F. F. 2010. **Os riscos de extinção de sapos, rãs e pererecas em decorrência das alterações ambientais**. Estudo avançados [online]. v. 4, n. 68, p. 161-172. Disponível em < <http://www.scielo.br/pdf/ea/v24n68/14.pdf> > acesso em: 10 mai. 2015.

³⁵ UETZ, P. & HOŠEK, J. 2023. **The Reptile Database**. www.reptile-database.org. Acesso 22 jul. 2023.

³⁶ **SBH – Herpetologia Brasileira**. Volume 10, número 3. Dezembro 2021. Disponível em <<http://sbherpetologia.org.br>>. Acesso em 28 nov. 2023.

³⁷ BÉRNILS, R.S.; MOURA-LEITE, J.C. DE & MORATO, S.A.A. 2004. Répteis. P. 497535. In: S.B. Mikich, & R.S. Bérnils, (eds). **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná**. 2ª ed. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. 764 p.

³⁸ DUELLMAN, W.E. & TRUEB, L. (1994). **Biology of Amphibians**. Baltimore: The Johns Hopkins University Press. 670p.

³⁹ SILVA, M. O.; MACHADO, R. A. e GRAF, V. 2006. **O conhecimento de Amphibia do Estado do Paraná**. In: Revisões em Zoologia I: volume comemorativo dos 30 anos do Curso de Pós-Graduação em Zoologia

que será impactada por empreendimentos hidrelétricos é necessário um esforço amostral maior do que normalmente é utilizado em inventários herpetológicos, de maneira a identificar além das espécies que compõe a comunidade. Portanto, estudos sobre a composição faunística são fundamentais para a compreensão da tolerância das espécies frente às alterações do ambiente.

O presente estudo tem por objetivo demonstrar o resultado do monitoramento da herpetofauna na CGH Maravilha. Durante as duas campanhas realizadas, registraram-se 10 espécies para herpetofauna, sendo oito delas anfíbios anuros, distribuídas em quatro famílias, e duas espécies, de diferentes famílias, para os répteis. Estes estão representados na Tabela 22, contendo informações da campanha, área e tipo de registro para cada espécie.

Tabela 22 – Herpetofauna registrada para as PCH Dois Saltos.

Legendas: **Campanhas:** LI: [1] Primavera 2023; [2] Verão 2024; **Áreas:** [M] TR.M; [S] TR.S; [C] TR.C. **Registro:** [C] Captura; [BA] Busca Ativa; [CA] Censo Auditivo; **Status de Conservação:** [MU] Mundo, Fonte IUCN (2024)^[18]; [BR] Brasil, Fonte: MMA (2022)^[40]; [PR] Paraná, Fonte: Decreto 6040 (2024)^[33]. [LC] não ameaçado

Táxon	Nome-vernáculo	Campanha	Áreas	Registro	Status		
					MU	BR	PR
AMPHIBIA							
Bufonidae							
<i>Rhinella icterica</i>	sapo-cururu	1	M, S	BA	LC	LC	LC
Hylidae							
<i>Aplastodiscus pervidus</i>	perereca-de-olho-vermelho	1, 2	S	BA, CA	LC	LC	LC
<i>Boana faber</i>	sapo-ferreiro	1	S	BA, CA	LC	LC	LC
<i>Dendropsophus minutus</i>	perereca-de-ampulheta	1, 2	S	BA, CA	LC	LC	LC
Leptodactylidae							
<i>Leptodactylus luctator</i>	Rã-manteiga	2	S	BA	LC	LC	LC
<i>Leptodactylus plaumanni</i>	Rã	1	S	BA	LC	LC	LC
<i>Physalaemus cuvieri</i>	rã-cachorro	1	S	CA	LC	LC	LC
<i>Physalaemus gracilis</i>	Rã-chorona	1	S	CA	LC	LC	LC
REPTILIA							

da Universidade Federal do Paraná (MONTEIRO-FILHO E. L. A. e ARANHA J. M. R., orgs). M5 Gráfica e Editora, Curitiba. p. 305-314.

⁴⁰ MMA, 2022. **Portaria MMA nº 148, de 07 de junho de 2022**. Disponível em:

https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2020/P_mma_148_2022_altera_anexos_P_mma_443_444_445_2014_atualiza_especies_ameacadas_extincao.pdf. Acesso em 13 ago. 2024.

Colubridae							
<i>Mesotes strigatus</i>	Corredeira-lisa	1	S	BA	LC	LC	LC
Teiidae							
<i>Salvator merianae</i>	teiú	M, S, C	1	BA	LC	LC	LC

Durante a campanha de Primavera 2023, época chuvosa na região, mais indivíduos de anuros foram identificados, principalmente vocalizando. Estes apresentam reprodução chamada explosiva, utilizando poças temporárias, formadas após curtos períodos de chuva. A chuva parece ser o principal fator regulador das atividades reprodutivas dos anuros, não apenas pela vulnerabilidade desses animais à dessecação, mas também porque a chuva determina a viabilidade e duração dos sítios reprodutivos ^[41].

Algumas das espécies registradas nas áreas de influência da CGH Maravilha estão representadas nas imagens a seguir.



Figura 15 – *Rhinella icterica* (sapo-cururu).



Figura 16 - *Aplastodiscus pervidis* (perereca-de-olho-vermelho).

⁴¹ Goottsberger, B. & Gruber, E. 2004. **Temporal partitioning of reproductive activity in a Neotropical anuran community.** Journal of Tropical Ecology, 20, 271-280.



Figura 17 – *Boana faber* (sapo-martelo).



Figura 18 – *Leptodactylus plaumanni* (rã).



Figura 19 - *Salvator merianae* (teiú).

4.2.1. Espécies Endêmicas

As espécies *R. icterica* e *L. plaumanni* são consideradas endêmicas da Mata Atlântica [42]. Todas as outras espécies encontradas são comuns em vários biomas, e apresentam uma ampla distribuição na Mata Atlântica [43].

4.2.2. Espécies Ameaçadas

Nenhuma das espécies amostradas nas áreas de influência do empreendimento apresentam algum grau de ameaça, as espécies listadas apresentam status LC (pouco preocupante).

4.2.3. Espécies Exóticas

Não foram registradas espécies exóticas até o presente momento do estudo.

4.2.4. Espécies de Interesse Socioeconômico

Segundo Mayer (2014) [44] a espécie *Dendropsophus minutus* se alimenta exclusivamente de artrópodes de diferentes taxa, com predomínio de Araneae, Diptera e Lepidoptera, o que os torna excelentes controladores populacionais.

4.2.5. Espécies Bioindicadoras

Os anfíbios são considerados excelentes bioindicadores da qualidade ambiental, devido a algumas características de sua biologia, como ciclo de vida bifásico, dependência de condições de umidade para a reprodução, pele

⁴² TOLEDO, L. F., DENA, S., SEGALLA, M., PRADO, C. P. A., LOEBMANN, D., GASPARINI, J. L., SAZIMA, I & HADDAD, C. F. B. 2021. Anfíbios da mata Atlântica. Aplicativo de Celular. Econature, consultoria, pesquisa e Educação Ambiental. Versão 1.0.0.

⁴³ CONDEZ, T.H, SAWAYA, R.J. & DIXO, M. 2009. **Herpetofauna of the Atlantic Forest remnants of Tapiraí and Piedade region, São Paulo state, southeastern Brazil.** *BiotaNeotrop.* 9(1)

⁴⁴ MAYER, T. B. 2014. **Caracterização do processo reprodutivo e alimentar do anfíbio *Dendropsophus minutus*.** Tese de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.

permeável, padrão de desenvolvimento embrionário, aspectos da biologia populacional e interações complexas nas comunidades em que se inserem ^[45].

Os répteis, segundo Moura-Leite *et al* (1993) ^[46], são importantes em estudos ambientais para a conservação de regiões naturais, por ocuparem o topo de várias cadeias alimentares e, portanto, exigirem certa oferta alimentar que sustente suas populações. Segundo esses autores, essa peculiaridade do grupo faz com que os répteis funcionem como excelentes bioindicadores de primitividade dos ecossistemas.

4.2.6. Espécies Ripícolas

A espécie *M. strigatus* é uma serpente considerada ripícola, mesmo tendo hábitos terrestres utiliza ambientes aquáticos para forrageio, já que parte de sua dieta são anuros e pequenos peixes ^[47].

4.2.7. Suficiência Amostral e Riqueza

O Gráfico 5 apresenta a Curva do Coletor, onde nesta estão representados a curva de acumulação de espécies e o desvio padrão, com base na fauna de anfíbios e répteis registrada nas áreas de influência da CGH Maravilha, durante as duas campanhas (fase de instalação), totalizando 10 dias. A curva se apresenta de maneira ascendente, porém com a continuidade do estudo e o aumento do esforço amostral, tende a diminuir o desvio padrão e entrar em assíntota.

⁴⁵ BERTOLUCI, J., CANELAS, M.A.S., EISEMBERG, C.C., PALMUTI, C.F.S. & MONTINGELLI, G.G. 2009. **Herpetofauna da Estação Ambiental de Peti, um fragmento de Mata Atlântica do estado de Minas Gerais, sudeste do Brasil.** Biota Neotrop. 9(1):147-155

⁴⁶ MOURA-LEITE JC, MORATO SAA & BÉRNILS RS. **New records of reptiles from the state of Paraná, Brazil.** Herpetological Review. 27(4): 216-217. 1996.

⁴⁷ Bernarde, P. S., et al, 2000. **“Diet of the colubrid snake, *Thamnodynastes strigatus* (Günther, 1858) from Paraná State, Brazil, with field notes on anuran predation.”** Revista Brasileira de Biologia 60.4: 695-699.

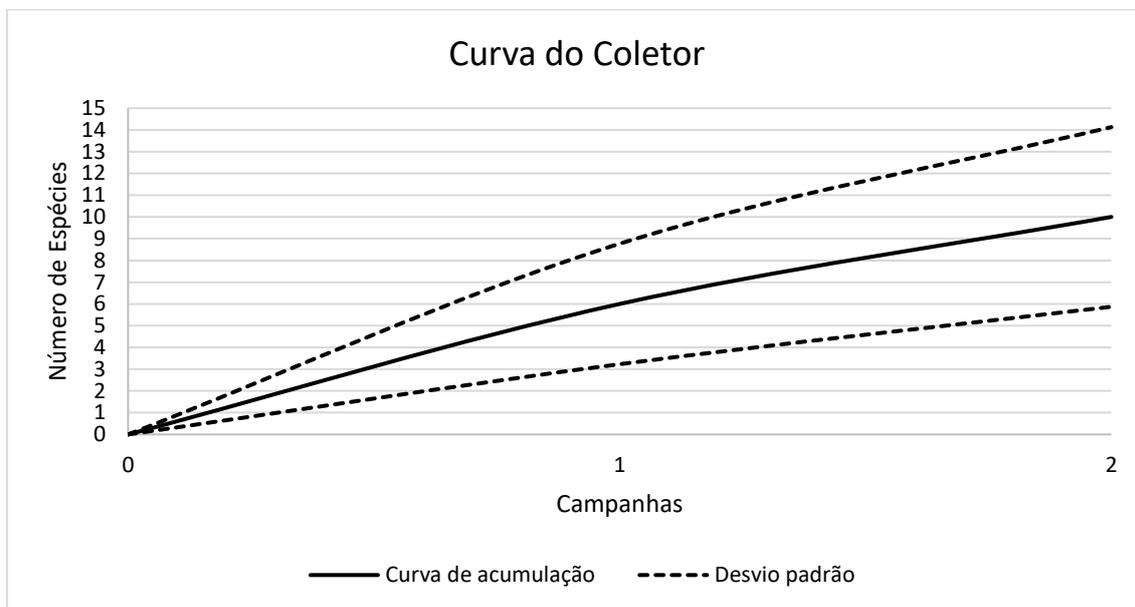


Gráfico 5 - Curva do coletor para a herpetofauna registrada em campo. **Campanhas:** [1] Primavera 2023; [2] Verão 2024.

O Índice de Dominância de Simpson (S') é o resultado da teoria das probabilidades e utilizado em análises quantitativas de comunidades biológicas. Este índice fornece a ideia da probabilidade de se coletar aleatoriamente dois indivíduos da comunidade, que, obrigatoriamente, pertencem a espécies diferentes ^[48].

O índice de dominância de Simpson varia de 0 a 1, sendo que, quanto mais próximo de 1, maior a dominância.

⁴⁸ GORENSTEIN, M. R. **Métodos de amostragem no levantamento da comunidade arbórea em Floresta Estacional Semidecidual**. 92 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Escola Superior de Agricultura de Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2002.

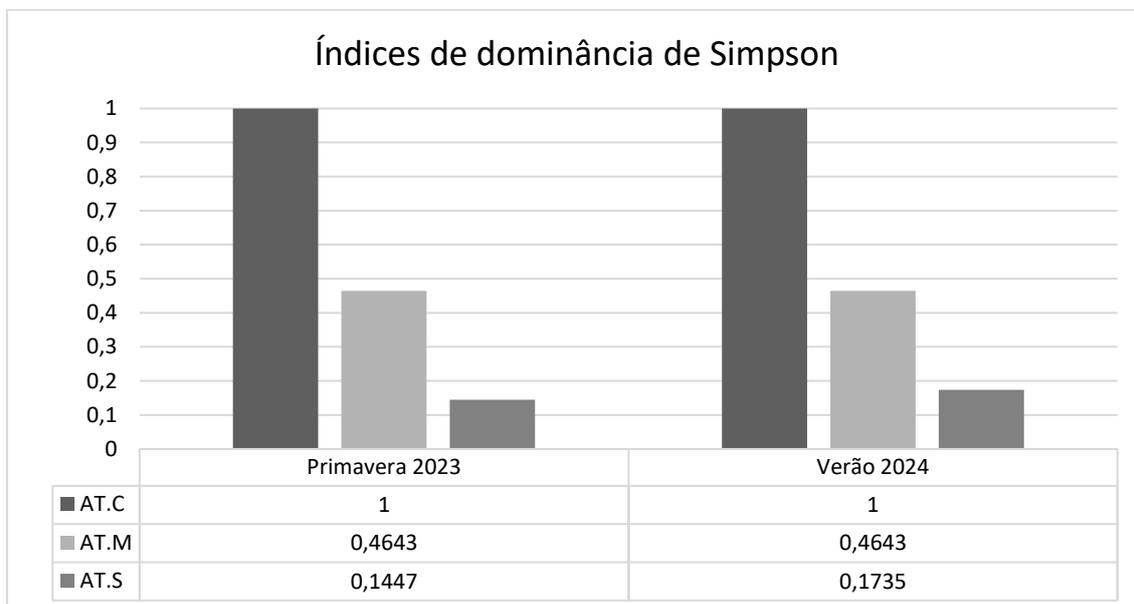


Gráfico 6 - Índices de dominância de Simpson para a herpetofauna registrada em campo.

O índice de diversidade calculado com Shannon-Wiener (Gráfico 7), fornece a ideia do grau de incerteza em prever, qual seria a espécie pertencente a um indivíduo da população, se retirado aleatoriamente ^[49].

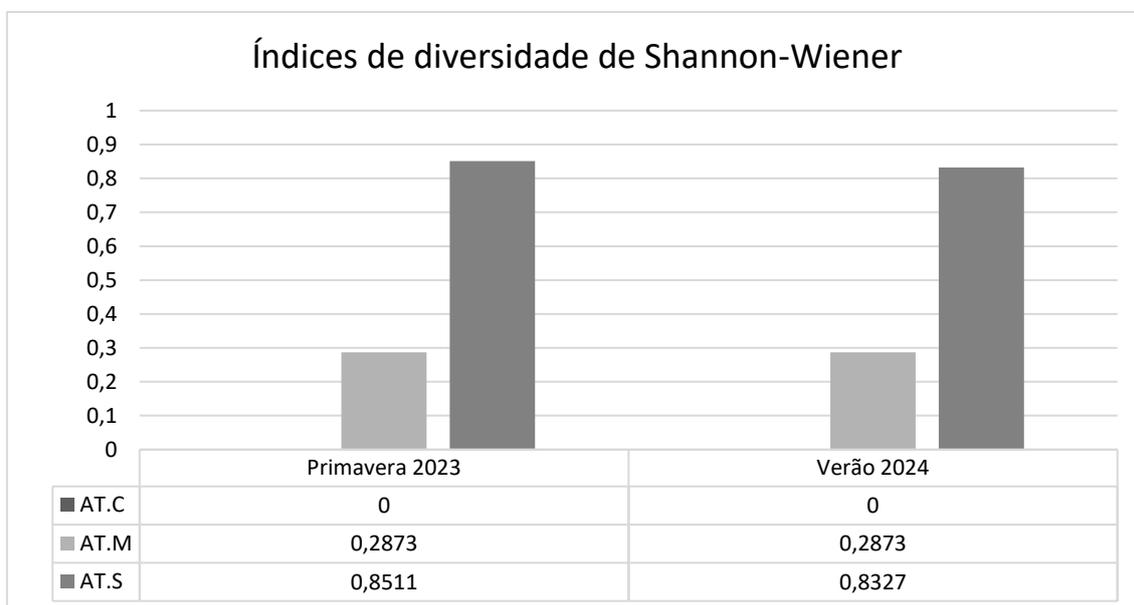


Gráfico 7 - Índices de diversidade de Shannon-Wiener para a herpetofauna registrada em campo.

⁴⁹ LAMPRECHT, H. 1990. **Silvicultura nos trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas – possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado**. GTZ. 343p.

O Índice de Pielou (Gráfico 8) exprime a análise da equitabilidade, o qual refere-se ao padrão de distribuição dos indivíduos entre as espécies, com valores variando entre 0 e 1, para um mínimo e máximo de uniformidade ^{[50][51]}.

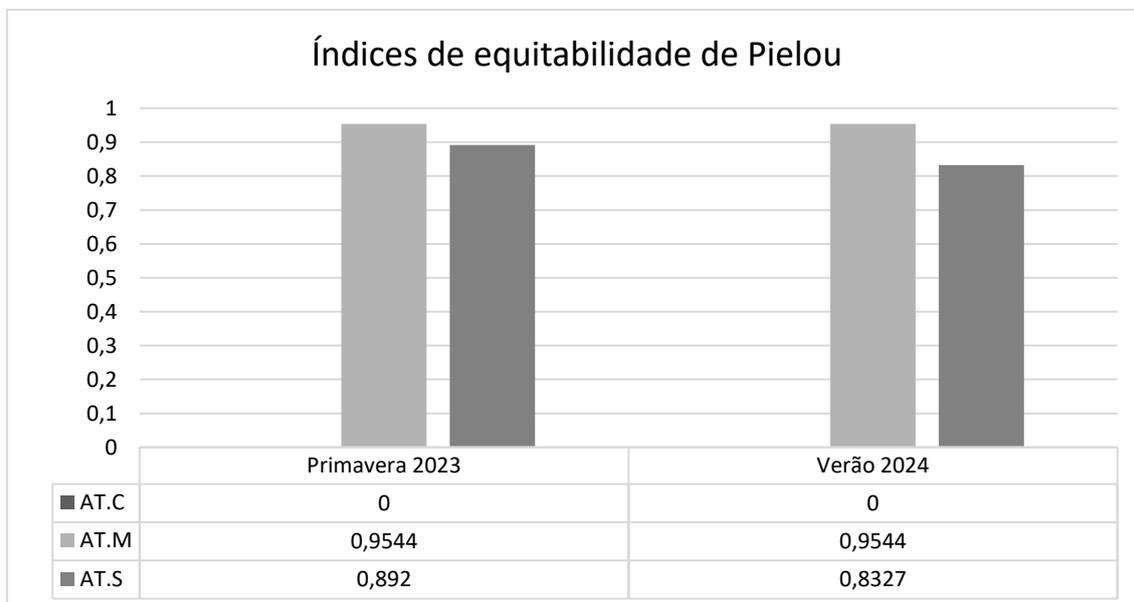


Gráfico 8 - Índices de Equitabilidade de Pielou para a herpetofauna registrada em campo.

4.2.8. Considerações Finais

Durante as duas campanhas realizadas, nas áreas de influência da CGH Maravilha, as 10 espécies registradas compreendem um importante grupo para a fauna local. Com base nos dados coletados durante as campanhas de monitoramento da herpetofauna pudemos observar a tendência em apresentar maiores valores de espécies nas estações mais quentes e chuvosas, como na primavera, que para a classe anfíbia é de grande importância para sua reprodução de diversas espécies.

Devido à grande dependência que este grupo possui dos fatores abióticos como os habitats onde estão inseridos com condições ideais de

⁵⁰ MOÇO, M. K. S.; GAMA-RODRIGUES, E. F.; GAMA RODRIGUES, A. C.; CORREIA, M. E. F. **Caracterização da fauna edáfica em diferentes coberturas vegetais na região norte Fluminense**. Revista Brasileira de Ciências do Solo Viçosa-MG, v. 29, n. 04, p. 555-564, 2005.

⁵¹ RODE, R.; FIGUEIREDO FILHO, A.; GALVÃO, F; MACHADO, S. A. **Comparação florística entre uma floresta ombrófila mista e uma vegetação arbórea estabelecida sob um povoamento de *Araucaria angustifolia* de 60 anos**. Cerne, Lavras-MG, v. 15, n.01, p. 101-115, 2009.

abrigo, alimentação e reprodução influenciam diretamente na riqueza e diversidade de espécies, considerando os resultados obtidos.

Por fim, os dados obtidos permitem concluir que, as áreas de monitoramento ainda têm importante papel na estrutura da comunidade herpetofaunística. Mesmo que ainda não se tenha alcançado a riqueza de anfíbios e répteis totais das áreas, há indícios de que os processos e funções ecológicas ainda estão acontecendo evidenciada tanto pela riqueza quanto pela presença de possíveis novas espécies.

4.3. Mastofauna

Os mamíferos estão entre os grupos zoológicos mais importantes em termos de conservação biológica, pois atuam tanto na polinização de flores como na dispersão de sementes, além de exercerem um importante papel nas teias alimentares. As espécies deste táxon apresentam uma grande diversidade de adaptações que possibilitam a ocupação dos mais variados ambientes. A classe Mammalia apresenta mais de 7000 espécies já registradas no mundo ^[52], sendo 701 com ocorrência no Brasil, onde estão distribuídas em 12 Ordens, 50 Famílias e 243 Gêneros ^[53].

A maioria das espécies de mamíferos que ocorrem no Brasil são arborícolas. O Bioma Amazônia apresenta a maior diversidade em número de espécies, seguido da Mata Atlântica e do Cerrado. A diversidade em número de espécies em cada bioma do território brasileiro é diferente entre as Ordens. A Amazônia possui o maior número de espécies de morcegos e primatas, na Mata Atlântica o grupo dos roedores é o mais diversificado, enquanto que o Cerrado apresenta o maior número de espécies de carnívoros ^[53].

O Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção apresenta 102 táxons de mamíferos considerados ameaçados, sendo que 53

⁵² EISENBERG, J.F. & REDFORD, K.H.; **Mammals of the neotropics: the central neotropics**. Vol. 3. The Chicago, University of Chicago Press. 609p. 1999.

⁵³ PAGLIA, A.P. *et al.* 2012. **Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil**. Occasional Papers In Conservation Biology. Conservation International. 2 ed. No. 6. 76p.

destes encontram-se na Mata Atlântica e 31 são endêmicos do bioma [ICMBIO, 2018]. No Paraná, poucas localidades foram satisfatoriamente inventariadas e, de uma forma geral, há lacunas importantes no conhecimento taxonômico e biogeográfico em grande parte das espécies.

Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi compilar uma lista da mastofauna registrada em campo nas áreas de influência da CGH Maravilha, Mangueirinha – PR, diagnosticando o perfil desta assembleia quanto à sua composição, avaliando seu status de conservação e contribuindo de maneira significativa para enriquecer os dados de ocorrência e distribuição geográfica da classe Mammalia para o estado do Paraná.

No decorrer das 02 campanhas de monitoramento da mastofauna durante a licença de instalação, realizou-se um esforço amostral de 10 dias de estudo, que registrou em campo um total de 07 famílias e 07 espécies. Isto representa cerca de 4% das espécies de mamíferos registrados para o Estado do Paraná, que possui cerca de 180 espécies. **Salientamos que a região de inserção do empreendimento CGH Maravilha é altamente antropizada, sendo cercada por áreas de pastagem e plantação, assim como a vila Covó – Distrito de Mangueirinha PR; local onde diversos animais domésticos vivem soltos e foram flagrados nas armadilhas fotográficas e através de observação em campo; estes registros não são contabilizados no relatório, porém é importante que seja citado, pois os mesmos espantam a fauna selvagem como também são portadores de doenças que causam a mortalidade da fauna selvagem.**

Tabela 23 – Mastofauna registrada em campo nas áreas da CGH Maravilha.

Legendas: **Campanhas:** [1] Primavera 2023; [2] Verão 2024; **Áreas:** [A] Área A; [B] Área B; [C] Área C. **Registro:** [c] Captura; [ve] Vestígio; [v] Visualização; [t] Armadilha fotográfica. **Status de Conservação:** [MU] Mundo, fonte IUCN, 2024 [18]; [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2018 [19]. [LC] Pouco preocupante; [NT] Quase ameaçado; [-] Não avaliado.

Táxon	Nome-vernáculo	Campanha	Área	Registro	Status	
					MU	BR
Didelphidae						
<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá-de-orelha-branca	1	A, B	c, t	LC	LC
Phyllostomidae						
<i>Sturnira liliium</i>	Morcego	1	B	c	LC	LC
Caviidae						
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	1, 2	A, B	ve, v	LC	LC
Dasyproctidae						
<i>Dasyprocta azarae</i>	Cutia	1	B, C	c, v, t	LC	LC
Leporidae						
<i>Lepus europaeus</i>	Lebrão	2	B	v	LC	-
Dasypodidae						
<i>Dasyopus sp.</i>	Tatu	2	A, B	ve	-	-
Vespertilionidae						
<i>Myotis riparius</i>	Morcego	2	B	c	-	-

Figura 20 – *Dasyprocta azarae* (cutia) registro armadilha fotográfica – Áreas B e C.



Figura 21 – *Sturnira lillium* (Morcego) registro através de rede de neblina.



Figura 22 – *Didelphis albiventris* (gambá-de-orelha-branca).



Figura 23 – *Lepus europaeus* (Lebre).



Figura 24 – *Dasyus sp.* (Tatu).



Figura 25 – *Myotis riparius* (Morcego).

Das 07 espécies registradas, 03 destas deu-se a partir de captura, totalizando 04 espécimes ao longo das 02 campanhas. Os indivíduos capturados passaram pela triagem, que consiste na coleta dos dados biométricos, marcação e soltura (Tabela 24). Salientamos que as marcações dependem do estado do animal capturado, se a equipe considerar o animal muito agressivo ou estressado, é avaliada as condições sanitárias e feito a soltura imediatamente.

Tabela 24 - Mastofauna capturada em campo nas áreas da PCH Dois Saltos.

Legenda: **Áreas:** [A] Área A; [B] Área B. **Sexo:** [F] Fêmea; [M] Macho; [-] Indefinido.

Campanha	Táxon	Sexo	Área	Marcação	Recaptura
Primavera 2023	<i>Didelphis albiventris</i>	M	A	279	-
Primavera 2023	<i>Didelphis albiventris</i>	F	A	280	-
Primavera 2023	<i>Sturnira lilium</i>	F	B	--	-
Verão 2024	<i>Myotis riparius</i>	M	B	---	-

4.3.1. Espécies Endêmicas

De maneira geral, as espécies registradas apresentam ampla distribuição entre os biomas do território nacional.

4.3.2. Espécies Ameaçadas

Das espécies registradas, nenhuma encontra-se sob algum grau de ameaça.

Contudo, a destruição do habitat e a caça ilegal da fauna silvestre ainda representam ameaça para muitas espécies em risco. No Brasil, a descaracterização de florestas implica na formação de ilhas biogeográficas, obrigando um grande número de espécies a migrarem para o interior do fragmento florestal, ocasionando maior disputa por território e alimento. A caça predatória e profissional da fauna silvestre no Brasil é proibida de acordo com o Código de Caça ^[54], porém, ainda muitas espécies consideradas em risco de extinção são vítimas deste tipo de atividade. Além disso, a baixa densidade populacional tem influência na variabilidade genética, aumentando a vulnerabilidade das espécies a determinadas doenças e epidemias.

4.3.3. Espécies Exóticas

De acordo com os dados registrados, *Lepus europaeus* é considerada como uma espécie invasora. A lebre-européia ou lebrão, é uma espécie originária da Europa e parte da Ásia, que foi introduzida na América do Sul (Argentina e Chile). Apresenta uma grande capacidade de adaptação, podendo ocupar florestas e áreas abertas, fato que favoreceu a sua dispersão para o Brasil. Esses animais têm ocasionado danos econômicos à agricultura pelo consumo de grãos, e também à silvicultura por consumirem plantas jovens de *Pinus* ^[55].

4.3.4. Espécies de Interesse Econômico

Das espécies registradas, *Dasyopus* sp. (tatu), *Lepus europaeus* (lebrão), *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara) e *Dasyprocta azarae* (cutia) podem ser consideradas como espécies cinegéticas. Além disso, *Hydrochoerus*

⁵⁴ BRASIL. Lei nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967. **Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências**. Lex: coletânea de legislação de direito ambiental, São Paulo, v. 65, 2001.

⁵⁵ PERACCHI, A.L. et al. 2002. **Mamíferos não-voadores da bacia do rio Tibagi**. In: MEDRI, M.E. et al. A bacia do rio Tibagi. Londrina, 125-150p.

hydrochaeris quando encontrada em grandes populações, pode causar danos econômicos para agricultura e silvicultura.

Quanto às espécies de interesse epidemiológico, segundo o Guia de Vigilância Epidemiológica ^[56], algumas espécies silvestres atuam como vetores e reservatórios de doenças. De acordo com o ministério da saúde e Kotait *et. al.* (2007) ^[57], além dos morcegos, canídeos como *Cerdocyon thous* podem ser considerados como reservatórios do vírus da raiva. Além disso, *Cerdocyon thous* também atua como reservatório do protozoário *Leishmania chagasi*, causador da leishmaniose visceral, cuja forma de transmissão é através da picada dos mosquitos *Lutzomyia longipalpis* e *L. cruzi* infectados.

As capivaras também são consideradas reservatórios de doenças, podendo transmitir a febre maculosa, causada pela bactéria *Rickettsia rickettsii*. Esse microrganismo é transmitido para as capivaras a partir do Carrapato-estrela (*Amblyomma cajennense*) que pode ser encontrado parasitando esses roedores.

4.3.5. Espécies Bioindicadoras

Grande parte das espécies descritas na Tabela 23 não apresentam um potencial bioindicador satisfatório, pois a maior parte destas são generalistas, apresentando grande plasticidade ecológica.

No entanto *Hydrochoerus hydrochaeris* é espécie que geralmente se adaptam bem a alterações ambientais ocasionadas por empreendimentos hidrelétricos, podendo ser afetadas positivamente com a presença de um lago. O possível aumento das populações de *H. hydrochaeris* pode ocasionar até mesmo prejuízos econômicos e sanitários.

⁵⁶ BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. (2005) **Guia de vigilância epidemiológica / Ministério da Saúde**, Secretaria de Vigilância em Saúde. – 6. ed. – Brasília: Ministério da Saúde. 816 p.

⁵⁷ KOTAIT, I.; CARRIERI, M. L.; CARNIELI JÚNIOR, P.; CASTILHO, J. G.; OLIVEIRA, R. N.; MACEDO, C. I.; FERREIRA, K. C. S.; ACHKAR, S. M.; **Reservatórios silvestres do vírus da raiva: um desafio para a saúde pública**, Instituto Pasteur – IP; Coordenadoria de Controle de Doenças – CCD; Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo – SES-SP, Abril. 2007.

4.3.6. Espécies Ripícolas

Como as zonas ripícolas são áreas de transição entre o meio terrestre e aquático, é importante investigar e monitorar a ocorrência das espécies que habitam neste meio, principalmente por estes ecossistemas ripícolas serem sensíveis a alterações que ocorram na paisagem envolvente e importantes para a manutenção da biodiversidade regional.

Nos monitoramentos da CGH Maravilha foi registrada apenas uma espécie com esta característica: *Hydrochoerus hydrochaeris*, estes são animais que geralmente se adaptam bem a alterações ambientais ocasionadas por empreendimentos hidrelétricos, podendo ser afetadas positivamente com a presença de um lago.

A resposta destes mamíferos associadas aos habitats ripícolas antecipa frequentemente as modificações nos sistemas aquáticos, podendo funcionar como um alerta à eminente degradação daqueles sistemas.

4.3.7. Suficiência Amostral e Riqueza

A curva do coletor foi constituída com base nos dados obtidos sobre a fauna de mamíferos registrados nas áreas de influência da CGH Maravilha, Mangueirinha – PR, durante a licença de instalação (Gráfico 9).

Até o presente momento, a curva mostrou-se ascendente, sendo registrado **o total de 07 espécies** ao longo de 02 campanhas amostrais, indicando que o número de espécies vai aumentando à medida que mais amostragens são realizadas. Dessa forma, se faz necessário a realização de mais campanhas para que seja possível o registro de novas espécies, e, conseqüentemente, que a curva do coletor estabilize-se, atingindo a assíntota.

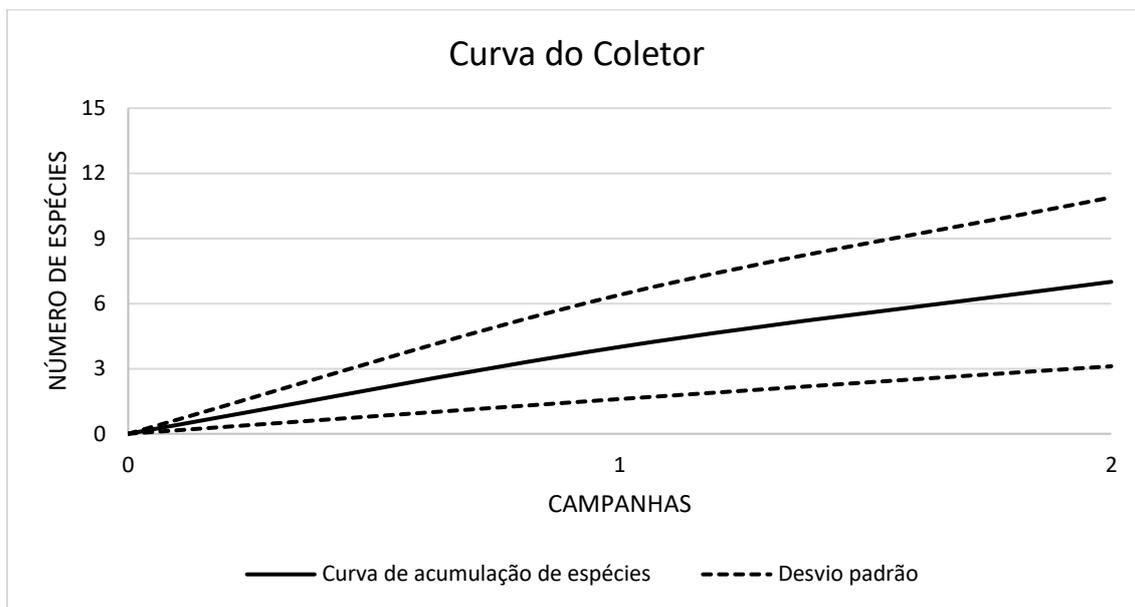


Gráfico 9 - Curva do coletor para a mastofauna registrada em campo, fase de instalação da CGH Maravilha. **Campanhas:** [1] Primavera 2023; [2] Verão 2024.

O Índice de Diversidade de Shannon-Wiener foi utilizado com o objetivo de quantificar a biodiversidade existente nas áreas de influência do empreendimento (Gráfico 10).

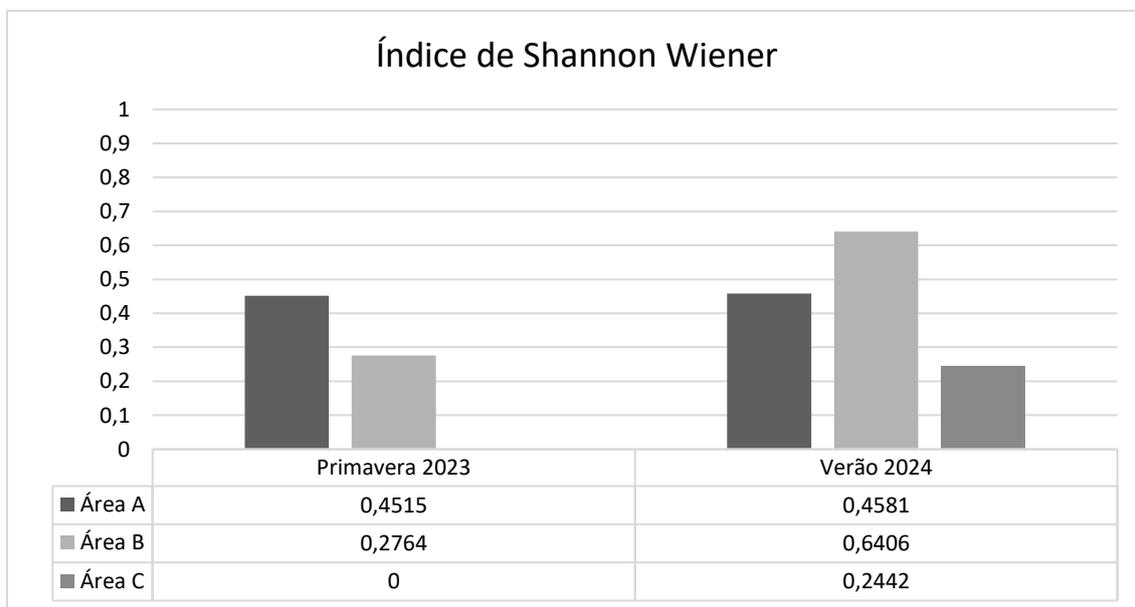


Gráfico 10 - Índice de Diversidade de Shannon-Wiener para a mastofauna registrada em campo.

O Índice de Pielou está diretamente ligado ao Índice de Diversidade de Shannon-Wiener, e fornece a representação da uniformidade da distribuição

dos indivíduos entre as espécies, onde o seu valor representa a amplitude de 0 a 1, sendo a uniformidade mínima e máxima, respectivamente (Gráfico 11).

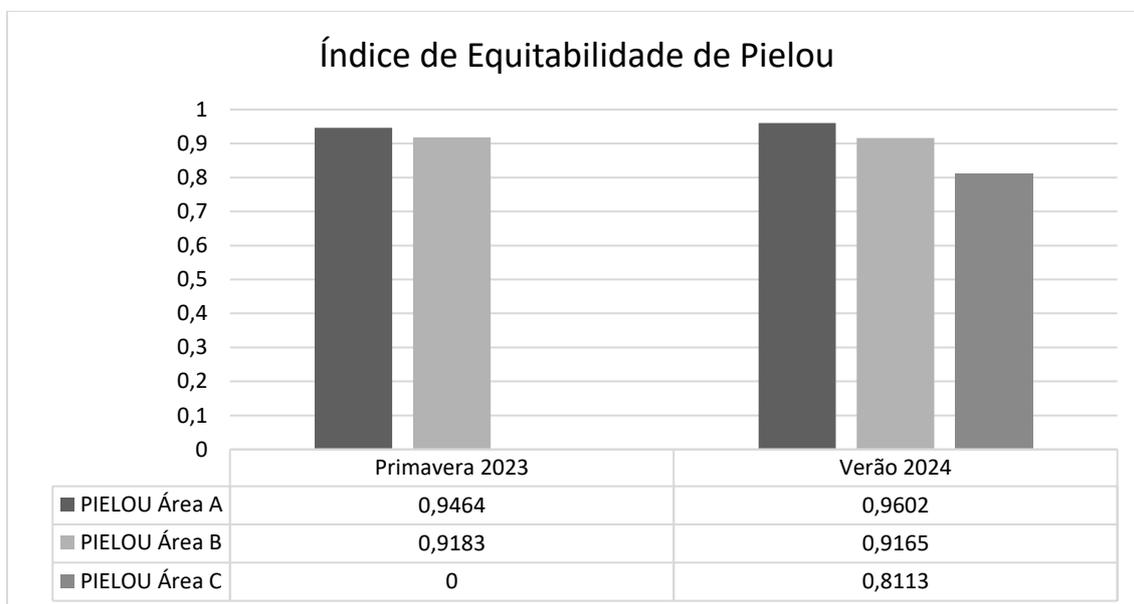


Gráfico 11 - Índice de Pielou para a mastofauna registrada em campo.

Dessa forma, o Índice de Pielou aponta que a **média de diversidade** após 02 amostragens realizadas é de cerca de 89% de diversidade da mastofauna.

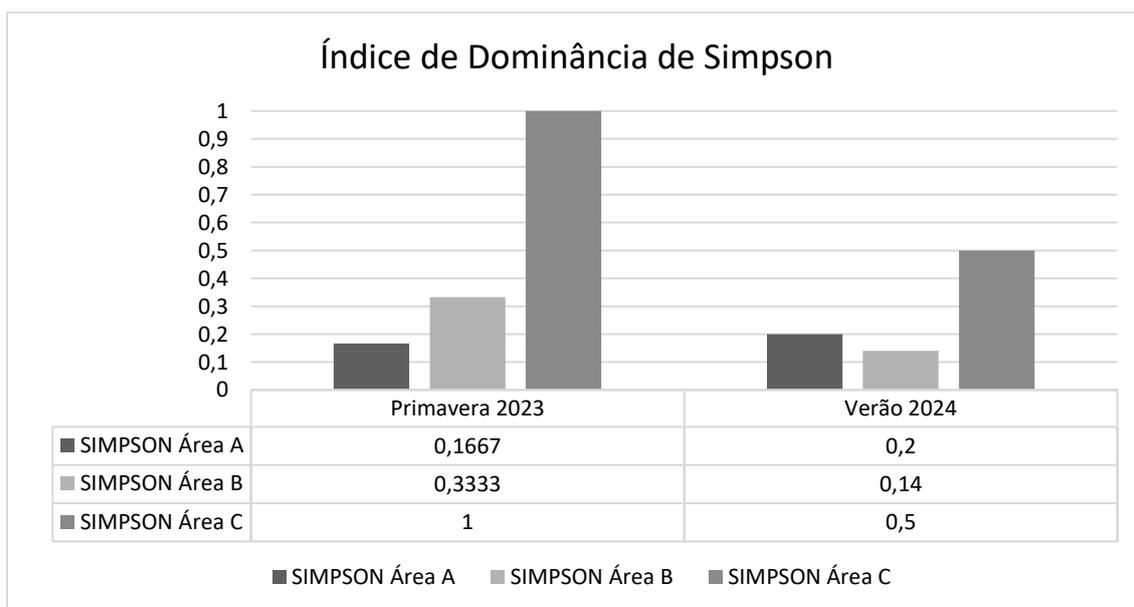


Gráfico 12 - Índice de Dominância de Simpson para a mastofauna registrada em campo.

Já o Índice de Dominância de Simpson infere a probabilidade de se coletar aleatoriamente dois indivíduos de uma comunidade, e estes devem ser obrigatoriamente pertencentes à mesma espécie. Os valores desse índice variam de 0 a 1, sendo os valores de maior dominância àqueles próximos a 1.

4.3.8. Considerações Finais

Dessa forma, os resultados demonstrados no Gráfico 12 apontam uma baixa dominância em ambas as áreas. Isso pode ser explicado com base no registro de novas espécies com poucos indivíduos.

Embora tenham ocorrido os registros de novas espécies a cada campanha realizada, estas foram composta por espécies generalistas, que apresentam maiores tolerâncias a alterações ambientais e menos dependentes de ambientes florestais.

A região de estudo é caracterizada pelo processo de fragmentação e alteração das estruturas vegetacionais originais, de forma que dentre as atividades antrópicas ocorrentes na região a predominante é a agricultura intensiva, seguida da pecuária e silvicultura, além de estar situada muito próxima ao Distrito de Covó, uma vila com cerca de 500 moradores. Deste modo, as áreas de estudo não apresentam suporte para espécies especialistas (espécies topo de cadeia), que necessitam de grandes áreas preservadas, que apresentem suporte para estas e suas presas, porém não podemos descartar a ocorrência destas, utilizando as áreas como passagem ou em caça.

4.4. Ictiofauna

Os peixes compõem o grupo de vertebrados mais diversificado do mundo ^[58], sendo que, no Brasil, os peixes de água doce representam cerca de

⁵⁸ Bohlke, J.E.; Weitzman, S.H.; Menezes, N.A. 1978. Estado atual da sistemática dos peixes de água doce da América do Sul., 8 (4): 657-677.

37% dos vertebrados conhecidos no país ^[59], ou seja, aproximadamente 2.590 espécies ^[60].

A região Neotropical, possui o domínio biogeográfico ictiológico mais rico do mundo ^[61]. Destes muitos são pequenos e habitam principalmente cursos de água de baixa ordem, ^[62] que se estima abrigar cerca de 50% da riqueza de peixes de água doce nos trópicos ^[63].

Estudos ambientais de rios baseando-se na assembleia de peixes tem grande vantagem, pois esse grupo possui grande variabilidade alimentar (onívoros, herbívoros, insetívoros, planctônicos e carnívoros), podendo assim dar informações acerca de todo o ambiente em que se encontram e permitindo assim avaliar como as alterações ambientais afetam os aspectos ecológicos das comunidades ^[64]. As duas campanhas realizadas na CGH Maravilha, o levantamento da Ictiofauna resultou em dez espécies de peixes, pertencentes a cinco famílias (Tabela 25).

As espécies registradas estão representadas na Tabela 25 e Figura 26.

⁵⁹ LEWINSOHN, T.M. & PRADO, P.I. 2005. Quantas espécies há no Brasil? *Megadiversidade* 1(1):36-42.

⁶⁰ BUCKUP, P.A., MENEZES, N.A. & GHAZZI, M.S. 2007. Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil. Museu Nacional, Rio de Janeiro.

⁶¹ BIRINDELLI, J.L.O. & SIDLAUSKAS, B.L. 2018. Preface: How far has Neotropical Ichthyology in twenty years? *Neotrop. Ichthyol.* 16(3): e180128.

⁶² CASTRO, R.M.C., CASATTI, L., SANTOS, H.F., FERREIRA, K.M., RIBEIRO, A.C., BENINE, R.C., DARDIS, G.Z.P., MELO, A.L.A., ABREU, T.X., BOCKMANN, F.A., CARVALHO, M., GIBRAN, F.Z. & LIMA, F.C.T. 2003. Estrutura e composição da ictiofauna de riachos do Rio Paranapanema, sudeste e sul do Brasil. *Biota Neotrop.* 3(1): 1-31.

⁶³ CARVALHO, C.J.B. 2009. Padrões de endemismos e a conservação da biodiversidade. *Megadiversidade*(1-2): 77-86.

⁶⁴ KARR, J. R. Biological monitoring and environmental assessment: a conceptual framework. *Environmental Management* 5:55-68. 1987.

Tabela 25 - Ictiofauna registrada em campo nas áreas da CGH Maravilha.

Legendas: **Campanhas:** [1] Primavera 2023, [2] Verão 2024. **Áreas:** [AQ. A] Ponto de estudo da Ictiofauna; [AQ. B] Ponto de estudo da Ictiofauna; [AQ. C] Ponto de estudo da ictiofauna; **Registro:** [C] captura. **Status de Conservação:** [MU] Mundo, fonte IUCN, 2024^[18]; [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2018^[19]. [PR] Paraná, fonte Ministério do meio ambiente^[65] [LC] Não Ameaçado; [-] não avaliado.

Táxon	Nome-vernáculo	Campanhas	Áreas	Registro	Status		
					MU	BR	PR
Characidae							
<i>Astyanax</i> sp.	Lambari	1, 2	AQ. A, AQ. B, AQ. C	C	-	-	-
<i>Astyanax lacustris</i>	Tambú	1	AQ. A, AQ. C	C	LC	LC	LC
Cichlidae							
<i>Australoheros</i> sp.	Cára	2	AQ. A	C	-	LC	LC
<i>Geophagus brasiliensis</i>	Cára	1, 2	AQ. B	C	LC	LC	LC
Loricariidae							
<i>Hypostomus commersonii</i>	Cascudo-avião	1, 2	AQ. A	C	LC	LC	LC
<i>Ancistrus</i> sp.	Cascudo-Roseta	2	AQ. B	C	-	-	-
<i>Hypostomus</i> sp	Cascudo	2	AQ. B	C	-	-	-
Heptapteridae							
<i>Rhamdia quellen</i>	Jundiá	1	AQ. B	C	LC	LC	LC
<i>Rhamdia</i> sp	Jundiá	2	AQ. B	C	-	-	-
Erythrinidae							
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra	1, 2	AQ. A, AQ. B	C	LC	LC	LC

⁶⁵ LEITE, Joaquin, **Ministério do meio ambiente gabinete do ministro:** Portaria MMA Nº 148.2022. Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. Paraná. 2022. Seção 1. Pagina 1,116. https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2020/P_mma_148_2022_altera_anexos_P_mma_443_444_445_2014_atualiza_especies_ameacadas_extincao.pdf. Acesso 20 fev.2024.



Figura 26 - Ictiofauna registrada em campo. **[a]** *Australoheros* sp. (Cára) **[b]** *Hypostomus commersoni* (Cascudo-avião) **[c]** *Hoplias malabaricus* (Traíra). **[d]** *Astyanax lacustris* (Lambari-relógio).

As duas campanhas resultaram em um total de 69 indivíduos distribuídos em cinco famílias, sendo Characidae mais abundante.

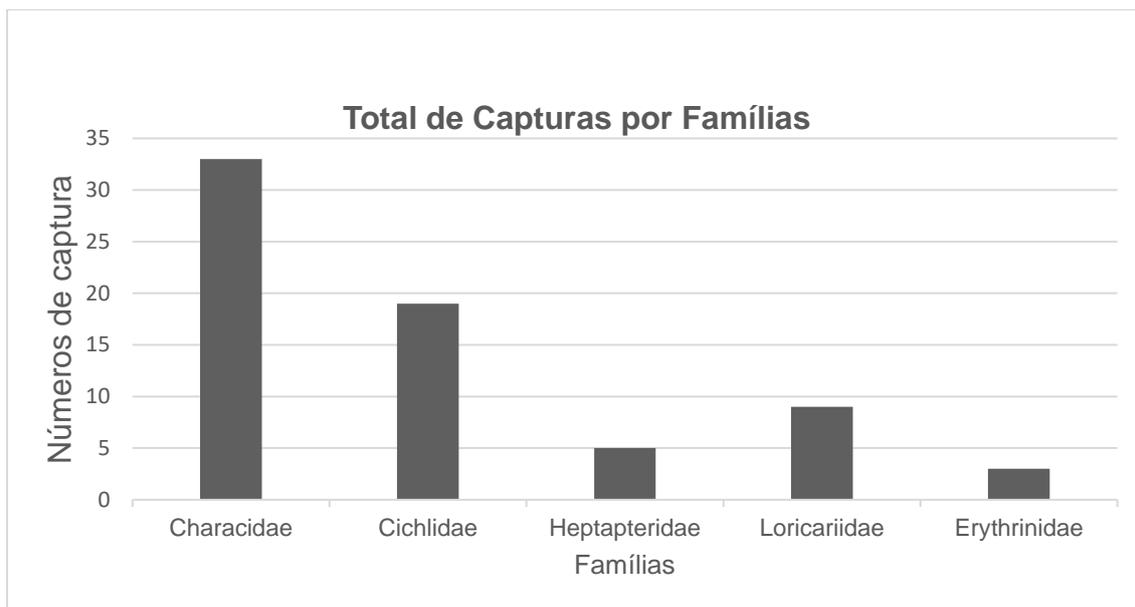


Gráfico 13 - Total de Capturas distribuídos por famílias da Ictiofauna registrada em campo.

4.4.1. Espécies Endêmicas

Até o presente estudo, dentre as espécies capturadas, *Rhamdia quellen* é considerada endêmica para a Bacia do Rio Iguaçu [66].

4.4.2. Espécies Ameaçadas

Nenhuma das espécies amostradas nas áreas de interesse consta como ameaçada na Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas (IUCN, 2024) [18] e no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBIO, 2018) [19], as espécies listadas apresentam status LC (pouco preocupante) ou não foram avaliadas.

4.4.3. Espécies Exóticas

Dentre as espécies amostradas, nenhuma é considerada exótica para a Bacia do Rio Iguaçu.

⁶⁶ G. Baumgartner, C. S. Pavanelli, D. Baumgartner, A. G. Bifi, T. Debona, V. A. Frana. **Peixes do baixo Rio Iguaçu**. Maringá: EDUEM, 2012. P 188 -19.

4.4.4. Espécies de Interesse Econômico

No que se refere as espécies capturadas, o gênero *Astyanax* e *Rhamdia* bem como os indivíduos possuem uma importância econômica, pois tratam-se de espécies muito apreciadas pelo sabor de sua carne, sendo espécies que moradores da região pescam nessas áreas ^{[67][68]}.

4.4.5. Espécies Bioindicadoras

Várias espécies de peixes, possuem como característica a importância em estudos como bioindicadores. Dentre as espécies capturadas todas podem sofrer pelo acúmulo de lixo, metais pesados e agrotóxicos de uso agrícola despejados no rio na ausência de mata ciliar ^[69].

4.4.6. Suficiência Amostral e Riqueza

O esforço amostral no decorrer das duas campanhas de levantamento da ictiofauna, chegou em dez espécies até o momento.

A curva do coletor de espécies é um gráfico que registra o número cumulativo de espécies de organismos detectados em um ambiente específico como uma função do esforço cumulativo gasto na busca (Gráfico 14).

⁶⁷SALHI, M. et al. Growth, feed utilization and body composition of black catfish, *Rhamdia quelen*, fry fed diets containing different protein and energy levels. *Aquaculture*, v.231, p.435-444, 2004.

⁶⁸ Dutra F.M., Machado W.J., Caetano M.S. & Gobbo D.A. (2012) Avaliação sensorial do processamento em conserva, utilizando-se as espécies: tilapia (*Oreochromis niloticus*), lambari (*Astyanax* spp) e pacu (*Piaractus mesopotamicus*). *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais* 14, 239–244.

⁶⁹ ADAMS, S. M. Application of bioindicators in assessing the health of fish populations experiencing contaminant stress. In: MCCARTHY, J.F.; SHUGART, L.R. (Ed.). *Biomarkers of environmental contamination*. Boca Raton: Lewis Publishers, p. 333- 353, 1990.

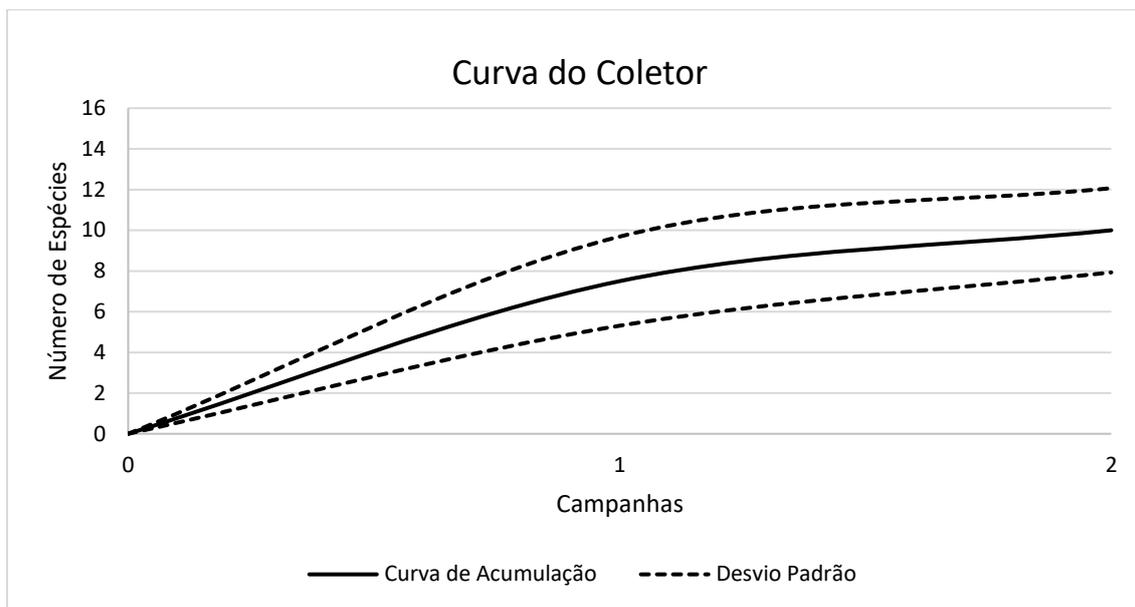


Gráfico 14 - Curva do Coletor para a Ictiofauna registrada em campo. **Campanhas:** [1] Primavera 2023. [2] Verão 2024.

Os dados das campanhas, até então realizadas, resultaram em um total de dez espécies de peixes. A curva ainda não atingiu a assíntota, estabilizada, isto é, atingiu um ponto em que são necessárias mais campanhas de monitoramento, isso significa que a riqueza da área não foi totalmente amostrada ainda.

O Índice de Dominância de Simpson (S') é o resultado da teoria das probabilidades e utilizado em análises quantitativas de comunidades biológicas. Este índice fornece a ideia da probabilidade de se coletar aleatoriamente dois indivíduos da comunidade, que, obrigatoriamente, pertencem a espécies diferentes (Gráfico 15) ^[70].

⁷⁰ GORENSTEIN, M. R. Métodos de amostragem no levantamento da comunidade arbórea em Floresta Estacional Semidecidual. 92 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Escola Superior de Agricultura de Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2002.

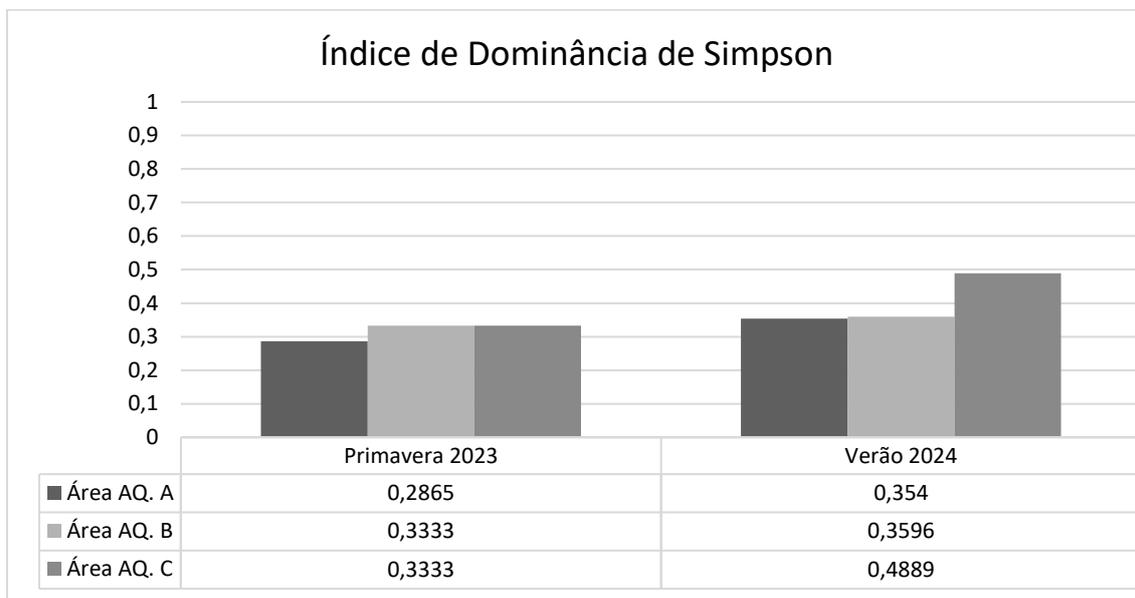


Gráfico 15 - Índices de Dominância de Simpson para a ictiofauna registrada em campo.

Os resultados obtidos com a realização das duas campanhas evidenciam que existe dominância por parte de uma ou mais espécies nas três áreas amostradas (AQ. A, AQ. B e AQ. C).

O índice de diversidade calculado com Shannon-Wiener, fornece a ideia do grau de incerteza em prever, qual seria a espécie pertencente a um indivíduo da população, se retirado aleatoriamente, o que pode ser observado no Gráfico 16. ^[71].

⁷¹ LAMPRECHT, H. 1990. Silvicultura nos trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas – possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado. GTZ. 343p.

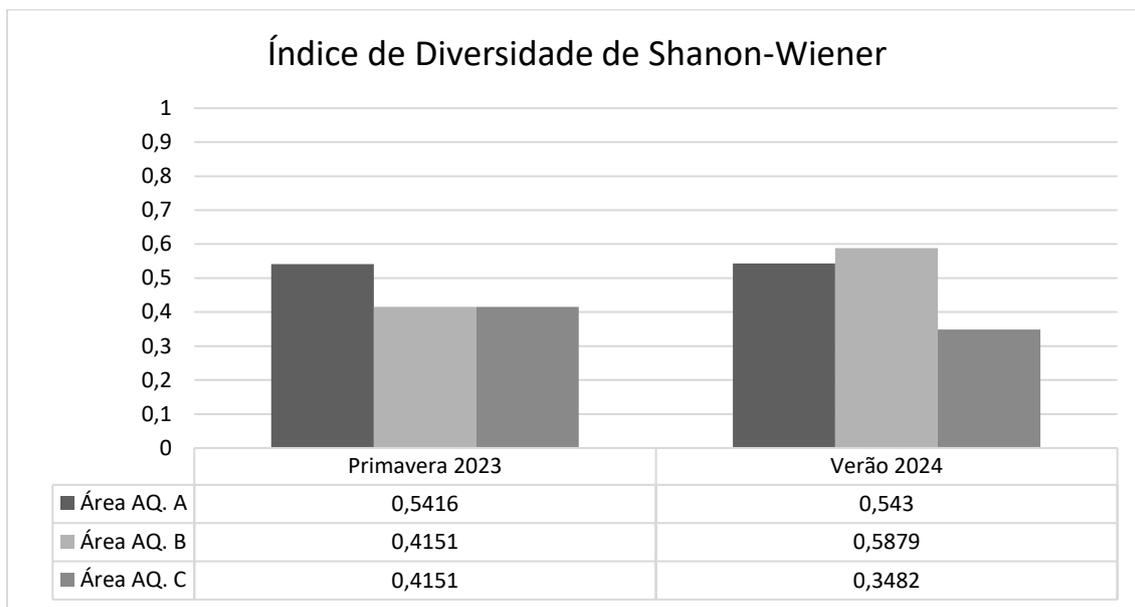


Gráfico 16 - Índices de Diversidade de Shannon-Wiener para a Ictiofauna registrada na CGH Bom Retiro.

Os dados mostram que a diversidade se dá maior na área AQ. A, quando comparadas as três áreas, porém, é necessário realizar mais campanhas para se chegar a um resultado mais concreto de como se dá as relações da assembleia de peixes nas áreas amostradas.

O Índice de Pielou foi proposto por Pielou (1966), sendo um índice de equidade que mede a proporção da diversidade observada em relação à máxima diversidade esperada. Os valores nesse índice podem ocorrer de 0 a 1, sendo que quanto mais próximo de 1, maior a uniformidade do local (Gráfico 17)^[72].

⁷² PIELOU, E. C. (1966). The measurement of diversity in different types of biological collections. Journal of Theoretical Biology. Dezembro, 1966, v. 13, 131-144p.

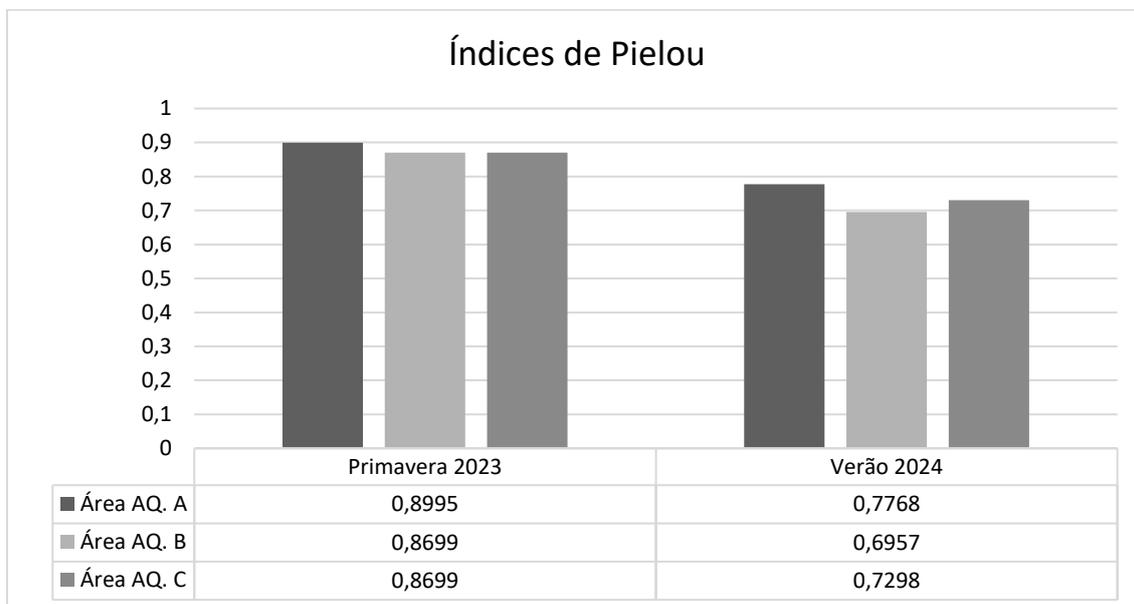


Gráfico 17 – Índice de Pielou para a Ictiofauna registrada em campo.

O resultado, após a segunda campanha, mostra que os indivíduos não estão bem distribuídos dentre as diferentes espécies, o que a realização de futuras campanhas pode comprovar melhor esse fato.

4.4.7. Considerações finais

Os resultados dos índices (Shannon-Wiener, Dominância de Simpson e Equitabilidade de Pielou) nos mostram que a população de Characidae é mais elevada do que as outras famílias, apesar de não haver grande diferença, já que os indivíduos estão bem distribuídos dentre as diferentes espécies. A curva do coletor nos mostra que o fato dessa não ter atingido a assíntota, pode significar que deve haver espécies não amostradas nas duas campanhas até então realizadas.

Na área AQ. C, foi obtido poucas capturas, apesar do esforço na área, isso pode ser considerado que a área de estudo se encontra em uma área de difícil acesso, onde possui uma vasta plantação agrícola ao seu redor, e rio apresentou um fluxo baixo de água devido aos poucos períodos de chuva na região.

Na área AQ. C, o rio apresenta muita lama no seu fundo e leitos, onde muitas espécies não se adaptam a viver, onde algumas espécies como bagres (*Rhamdia sp*) vivem melhor, e os lambaris (*Astyanax sp*) onde conseguem melhor adaptação e busca de alimento. Na área AQ. A e o local onde se encontra um reservatório de outra usina, local amplo e bastantes recursos para os peixes viverem. Na área AQ. B se encontra uma cachoeira porem e local que tem muitos vestígios de local de pescar, frequentemente ocupado por moradores locais.

Todas as áreas ficam perto de plantações agrícolas e criação de gado bovino.

4.5. Invertebrados

Os invertebrados constituem um grupo animal bastante diverso e abundante em praticamente todos os ecossistemas terrestres e aquáticos, desempenhando funções e prestando serviços indispensáveis aos mesmos ^[73].

A fauna de invertebrados terrestres está intimamente associada aos processos de decomposição e ciclagem de nutrientes, que são de fundamental importância para a manutenção da produtividade do ecossistema. Teias alimentares da fauna no solo, por exemplo, podem afetar positivamente a ciclagem de nutrientes através da fragmentação da matéria orgânica e estimular a proliferação de organismos decompositores ^[74]. Este processo, por sua vez, permite a manutenção da fertilidade dos solos e da produtividade primária nos ecossistemas ^[75]. Invertebrados são agentes de polinização de

⁷³ SCHOWALTER, T. D. Insect Ecology: an ecosystem approach. Academic Press, San Diego, CA. 572p. 2006.

⁷⁴ LAVELLE P.; BLANCHART E.; MARTIN A.; MARTIN S.; BAROIS S.; TOUTAIN F.; SPAIN A.; SCHAEFER R. A hierarchical model for decomposition in the terrestrial ecosystem: application to soil in the humid tropics. Biotropica, v. 25, p. 130-150. 1993.

⁷⁵ WARDLE, D.A. How soil food webs make plants grow. TREE, v. 14, p. 418-420. 1999.

flores ^[76], dispersão e predação de sementes ^[77], os quais são essenciais à reprodução e a distribuição de plantas.

Além disto, constituem recursos alimentares de vários organismos e atuam (no caso de predadores e parasitoides) no controle de pragas agrícolas ^[78]. Devido em parte à sua grande diversidade nos diversos ecossistemas, a fauna de invertebrados permanece até certo ponto desconhecida, estimando-se que mais de 80% das espécies de invertebrados existentes não estejam descritas taxonomicamente ^[79].

Entre os invertebrados terrestres, as abelhas são um grupo bastante importante. As abelhas são representadas pela ordem Hymenoptera, família Apidae, subfamília Apinae. A família Apidae contempla uma alta diversidade, apresentando aproximadamente 16.000 espécies descritas a nível mundial (sendo estimada 20.000 espécies) e para a região neotropical são registradas atualmente 5.600 espécies, com estimativa de que aproximadamente 3.000 dessas espécies ocorram no Brasil ^[80].

Atualmente a família Apidae apresenta 20 tribos, porém algumas características em comum apresentadas pelos integrantes das tribos Apini, Bombini, Euglossini e Meliponini as separa das demais, como a presença de corbícula ^[81]. A presença dessa estrutura (corbícula), a qual se encontra no terceiro par de patas, estrutura essa que fica carregada com pólen e outras substâncias essenciais para a construção e manutenção do seu ninho. O fato

⁷⁶ PINHEIRO, M.; ESPINDOLA, B. A.; HARTE-ARQUES, B.; MIOTTO, S. T. S. Floral resources used by insects in a grassland community in Southern Brazil. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 3, p. 469-489. 2008.

⁷⁷ LOMOV, B.; KEITH, D.A. e HOCHULI, D.F. Linking ecological function to species composition in ecological restoration: Seed removal by ants in recreated woodland. *Austral Ecology*, v. 34, p. 751-760. 2009.

⁷⁸ LANDIS, D.A.; GARDINER, M.M.; VAN DER WERFB, W. e SWINTONC, S.M. Increasing corn for biofuel production reduces biocontrol services in agricultural landscapes. 2008.

⁷⁹ REDAK, R.A. Arthropods and multispecies habitat conservation plans: Are we missing something? *Environmental Management*, 26: 97-107. 2000.

⁸⁰ SANTOS, A.B. Abelhas nativas: polinizadores em declínio. *Natureza on line*. v. 8, n. 3, p. 103-106, 2010.

⁸¹ NOGUEIRA-NETO, P. Vida e Criação de Abelhas indígenas sem ferrão. São Paulo: Editora Nogueirapis, 445 p. 1197.

de construir ninhos, células de cria e de armazenamento de alimentos, com cera ou cerume (mistura de cera, secretada pelas abelhas, com resinas coletadas de ferimentos de árvores e arbustos), também é uma característica em comum ^[82].

Com isso, esse táxon é considerado fundamental para a manutenção e a estabilidade da flora, e como consequência da fauna nos ecossistemas ^[83].

Dentre os invertebrados aquáticos, destacam-se o macroinvertebrados bentônicos e a carcinofauna. Milesi et al. (2008) ^[84] afirmam que os macroinvertebrados bentônicos constituem um dos melhores bioindicadores de qualidade das águas, pois possuem características sésseis, ciclo de vida relativamente longo e são de fácil visualização. Esses organismos são utilizados como bioindicadores na avaliação de impactos causados pelas diversas atividades nos ambientes aquáticos ^[85].

A carcinofauna, representada pelos crustáceos, são animais de hábitos bentônicos, encontrados em arroios, riachos de correnteza, rios, lagoas, ocultos sob pedras e detritos vegetais e cavernas ^[86], destacam-se como elos importantes nas cadeias alimentares nos ambientes límnicos, pois,

⁸² SILVEIRA, F.A.; MELO, G.A.R.; ALMEIDA, E.A.B. Abelhas brasileiras: sistemática e identificação. Belo Horizonte. Min. Meio Ambiente/Fund. Araraucária. 253p. 2002.

⁸³ BROSI, B.J.. The effects of Forest fragmentation on euglossine bee communities (Hymenoptera: Apidae: Euglossini). *Biological Conservation* 142(2):414-423. 2009.

⁸⁴ MILESI, S. V.; BIASI, C.; RESTELLO, R. M; HEPP, L. U. Efeito de metais cobre (Cu) e Zinco (Zn) sobre a comunidade de macroinvertebrados bentônicos em riachos do sul do Brasil. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, v. 30, n. 3, p. 283-289, 2008.

⁸⁵ CALLISTO, M.; MORETTI, M.; GOULART, M. Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde dos riachos. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Florianópolis*, v.6, n.1. 2001. p. 71-82.

⁸⁶ BOND-BUCKUP, G. & BUCKUP. L. A Família Aeglidae (Crustacea, Decapoda Anomura). *Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo, São Paulo*, v. 32, n. 4. 1994. p. 159-346.

além de serem predadores de larvas aquáticas ^[87], constituem importante fonte alimentar para aves, rãs e peixes ^[88].

Os invertebrados estão sendo cada vez mais utilizados para avaliar a diversidade e a composição de espécies de habitats ou fisionomias distintas e avaliar respostas a diferentes regimes de perturbação e manejo. No Brasil, abelhas, borboletas, formigas aparecem como indicadores potenciais em muitos relatos (p. ex. Brown & Freitas, 2000; Shoereder et al., 2004), apesar de vários outros grupos também estarem sendo estudados para o mesmo fim ^[89].

4.5.1. Invertebrados Aquáticos

Foram amostrados 602 organismos distribuídos em 30 táxons de invertebrados aquáticos durante as 2 campanhas de monitoramento durante a licença de instalação na CGH Maravilha (Figura 27, Figura 28, Figura 29).

Tabela 26 - Invertebrados Aquáticos registrados em campo na CGH Maravilha.

Legendas: **Campanhas:** [1] Primavera 2023; [2] Verão 2024. **Áreas:** [S] Área de monitoramento S; [C] Área de monitoramento C; [M] Área de monitoramento M. **Registro:** [S] Surber. **Status de Conservação:** [MU] Mundo, fonte IUCN (2023) ^[90]; [BR] Brasil, fonte ICMBio (2018) ^[91]; [PR] Livro Vermelho da Fauna Ameaçada do Estado do Paraná (2004) ^[92]; [-] sem registro.

Táxons	Nome-Vernáculo	Campanha	Áreas	Registro	Status Conservação		
					MU	BR	PR
MOLLUSCA							
Bivalvia	Bivalve	1, 2	C, M	s	-	-	-
Hyriidae	Bivalve	2	M	s	-	-	-
Gastropoda	Gastrópode	1	M	s	-	-	-

⁸⁷ MAGNI, S.T. & PY-DANIEL, V. *Aegla platensis* Schmitt, 1942 (Decapoda: Anomura) um predador de imaturos de Simuliidae (Diptera: Culicomorpha). *Revista Saúde Pública*, 23, 1989. p. 258-259.

⁸⁸ ARENAS, R. L. La cordillera de la costa como refugio de la fauna dulcícola preglacial. *Archivos de Biología Zoológicas Chilenas*, Santiago, 7, 1976. p. 19-58.

⁸⁹ LEWINSOHN, T. M. Conservação de invertebrados terrestres e seus habitats no Brasil. v. 1, 2005.

⁹⁰ IUCN. 2023. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2023-1. <https://www.iucnredlist.org>. Acessado em 2 de agosto de 2024.

⁹¹ ICMBIO. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I / 1. ed. Brasília, DF: ICMBio/MMA, 2018.

⁹² Mikich, S. B.; Bérnils, R. S. (2004). Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná. Instituto ambiental do Paraná.

Tabela 26 - Invertebrados Aquáticos registrados em campo na CGH Maravilha.

Legendas: **Campanhas:** [1] Primavera 2023; [2] Verão 2024. **Áreas:** [S] Área de monitoramento S; [C] Área de monitoramento C; [M] Área de monitoramento M. **Registro:** [S] Surber. **Status de Conservação:** [MU] Mundo, fonte IUCN (2023) [90]; [BR] Brasil, fonte ICMBio (2018) [91]; [PR] Livro Vermelho da Fauna Ameaçada do Estado do Paraná (2004) [92]; [-] sem registro.

NEMATODA							
Nematoda	-	2	S	s	-	-	-
ANNELIDA							
Hirudinea	M.B.	2	S	s	-	-	-
Oligochaeta	Minhoca d'água	1, 2	S, C, M	s	-	-	-
ARTHROPODA							
CRUSTACEA							
Família Aeglidae							
<i>Aegla sp.</i>	Egla	1, 2	M	s	-	-	-
HEXAPODA							
Collembola	M.B.	2	S	s	-	-	-
Coleoptera							
Elmidae	M.B.	1, 2	S, C, M	s	-	-	-
Gyrinidae	M.B.	1	S	s	-	-	-
Diptera							
Ceratopogonidae	M.B.	1, 2	S, C, M	s	-	-	-
Chironomidae	M.B.	1, 2	S, C, M	s	-	-	-
Culicidae	M.B.	2	S	s	-	-	-
Simuliidae	M.B.	1, 2	C, M	s	-	-	-
Ephemeroptera							
Baetidae	M.B.	1, 2	S, C, M	s	-	-	-
Caenidae	M.B.	1, 2	C, M	s	-	-	-
Leptohyphidae	M.B.	1, 2	M	s	-	-	-
Leptophlebiidae	M.B.	1	M	s	-	-	-
Hemiptera							
Belostomatidae	M.B.	1, 2	C	s	-	-	-

Tabela 26 - Invertebrados Aquáticos registrados em campo na CGH Maravilha.

Legendas: **Campanhas:** [1] Primavera 2023; [2] Verão 2024. **Áreas:** [S] Área de monitoramento S; [C] Área de monitoramento C; [M] Área de monitoramento M. **Registro:** [S] Surber. **Status de Conservação:** [MU] Mundo, fonte IUCN (2023) ^[90]; [BR] Brasil, fonte ICMBio (2018) ^[91]; [PR] Livro Vermelho da Fauna Ameaçada do Estado do Paraná (2004) ^[92]; [-] sem registro.

Notonectidae	M.B.	1, 2	S	s	-	-	-
Lepidoptera							
Pyralidae	M.B.	1	S	s	-	-	-
Odonata							
Coenagrionidae	M.B.	1, 2	S, C	s	-	-	-
Libellulidae	M.B.	1	M	s	-	-	-
Plecoptera							
Gripopterygidae	M.B.	1, 2	M	s	-	-	-
Trichoptera							
Calamoceratidae	M.B.	1, 2	S	s	-	-	-
Hydropsychidae	M.B.	1, 2	C, M	s	-	-	-
Leptoceridae	M.B.	1, 2	S	s	-	-	-
Philopotamidae	M.B.	2	M	s	-	-	-
Polycentropodidae	M.B.	2	M	s	-	-	-

**Figura 27** – Libellulidae amostrado nas áreas de influência da CGH Maravilha.



Figura 28 – Belostomatidae amostrado nas áreas de influência da CGH Maravilha.



Figura 29 – *Aegla* sp. amostrado nas áreas de influência da CGH Maravilha.

4.5.1.1. Espécies Endêmicas

Os crustáceos decápodes, pertencentes a família Aeglidae são encontrados em ambientes continentais lóticos e lênticos. Agrupados em um único gênero, *Aegla* Leach, 1820, conta com 70 espécies descritas, consideradas endêmicas da região neotropical, com distribuição na Argentina, Bolívia, Chile, Paraguai, Uruguai e Brasil ^[93]. Sendo que, os registros de ocorrência no Brasil referem-se a região sul e sudeste ^[94]. Esses organismos desempenham importante papel na cadeia trófica dos ecossistemas aquáticos, onde atuam como predadores de insetos e como alimento para peixes, aves e anfíbios ^[95]. As eglas possuem níveis de ameaça devido ao fato de a sobrevivência desses animais depender de águas bem oxigenadas e em ambientes com temperaturas amenas, e por sua distribuição ser restrita a América do Sul.

⁹³ BOND-BUCKUP, G. & L. BUCKUP. A família Aeglidae (Crustacea, Decapoda, Anomura). Archivos de Zoologia. 2: 159-346. 1994.

⁹⁴ BOND-BUCKUP, G. A família Aeglidae, In. G.A.S. MELO (Ed.). Manual de identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil. São Paulo, Editora Loyola. p. 21-16. 429p. 2003.

⁹⁵ ARENAS, R.L. La cordillera de la costa como refúgio de la fauna dulcícola preglacial. Archivos de Biología y Medicina Experimentales. 10: 1-40. 1976.

4.5.1.2. Espécies Ameaçadas

Não foram registradas espécies ameaçadas.

4.5.1.2. Espécies Exóticas

Não foram registradas espécies exóticas até o momento.

4.5.1.3. Espécies de Interesse Socioeconômico

O interesse econômico por determinada espécie pode ocorrer de forma direta, como exemplo, na alimentação, extração de veneno, caça, etc., ou indireta, como vetores e reservatórios de doenças que causam danos econômicos para o sistema de saúde ou espécies que em grande populações podem devastar a agricultura ou silvicultura.

Uma das famílias mais abundantes amostradas até o momento foi a família Simuliidae. Os indivíduos da família Simuliidae, também conhecidos popularmente como borrachudos são macroinvertebrados que fazem parte de um grupo de muita importância ecológica. Tais são insetos holometábolos, o ciclo de vida dessa família ocorre parte no ambiente aquático na forma de ovos, no seu estágio larval e em seu estágio de pupa, e parte no ambiente terrestre o qual se desenvolve o adulto alado. Os machos se alimentam de néctar de flores e as fêmeas alimentam-se adicionalmente de sangue de aves ou mamíferos ^[96]. Os adultos possuem importância médica pois estão sujeitos a parasitemias por vermes nematóides (superfamília Filarioidea e Mermithoidea) ^[97]. A Oncocercose, também chamada de cegueira dos rios, ocasionada pela microfilária *Onchocerca volvulus* (Leuckart, 1893) e a

⁹⁶ GAONA, J. C.; ANDRADE, C. F. S. Aspectos da entomologia médica e veterinária do borrachudos (Diptera:Simuliidae) - Biologia, Importância e controle. LECTA, São Paulo, v.17, n.1, p.51-65, 1999.

⁹⁷ CROSSKEY, R. W. The Natural History of Blackflies. New York: John Wiley & Sons, 711p. 1990.

Mansonelose causada pela *Mansonella ozzardi* (Manson, 1897) são duas doenças que são transmitidas pelas picadas de vetores Simulídeos^[98].

Os moluscos têm várias funções ambientais e para a sociedade humana, como isso vem a importância dos gastrópodes terrestres para a saúde pública.

4.5.1.4. Espécies Bioindicadoras

Algumas espécies são exigentes e intimamente ligadas a ambientes com determinadas especificações e isso nos fornece subsídios para analisar a qualidade ambiental de determinadas áreas. Os invertebrados aquáticos, mais especificamente, os macroinvertebrados bentônicos são considerados bioindicadores da qualidade da água onde habitam, devido a sensibilidade de alguns organismos a diferentes concentrações de poluentes, como também à disponibilidade de oxigênio na água.

A presença de indivíduos do gênero *Aegla* sp. também pode ser considerada com um indicador de boa qualidade de água, pois estes táxons possuem indivíduos sensíveis a perturbação ambiental.

4.5.1.5. Suficiência Amostral e Riqueza

A riqueza total obtida durante as campanhas de monitoramento dos invertebrados aquáticos na CGH Maravilha durante período de instalação foi de 30 táxons. A acumulação de dados obtidos gerou um gráfico exponencial (Gráfico 18).

O método Bootstrap de reamostragem foi usado para estimar o percentual de espécies amostradas até o momento com relação a uma estimativa geral de espécies existentes que poderiam ter sido amostradas. O resultado utilizando o método bootstrap indica que foram amostrados 89% do

⁹⁸ MARDINI, L.B.L.F. Contribuição ao Manejo Integrado de Simulídeos (INSECTA-DIPTERA-NEMATOCERA-SIMULIIDAE) no Rio Grande do Sul. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Biociências - Zoologia da PUCRS, Porto Alegre, 105p. 2002.

esperado, visto que a riqueza estimada pelo método foi de 33 táxons. Esse resultado nos indica que ainda não foram amostrados todos os possíveis táxons existentes nas áreas de monitoramento da CGH Maravilha.

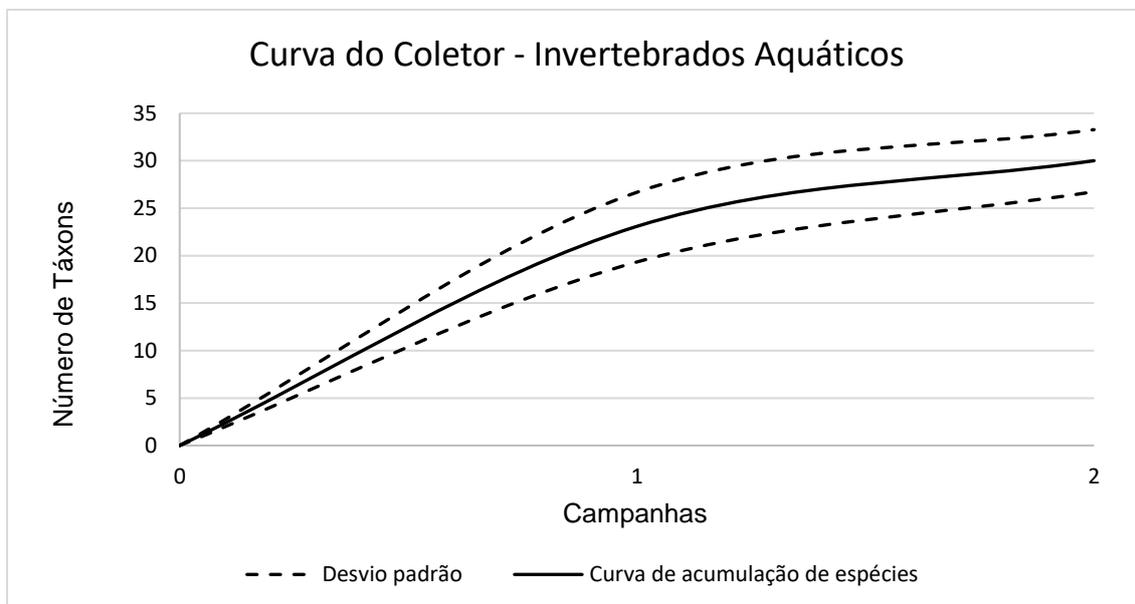


Gráfico 18 - Curva de acumulação dos invertebrados aquáticos registrados em campo. Campanhas: [1] Primavera 2023; [2] Verão 2024.

O índice de Dominância de Simpson (Simpson 1-D) infere a probabilidade de se coletar, de forma aleatória, dois indivíduos de uma comunidade e estes pertencerem ao mesmo táxon. Os valores variam de 0 a 1, sendo que quanto mais perto de 1, maior a diversidade, sendo menor a probabilidade de os indivíduos serem do mesmo táxon. Valores próximos a 0 indicam uma baixa diversidade.

Os valores de dominâncias registrados foram médios a altos, indicando que houve uma alta dominância e diversidade durante o período de amostragem realizado (Gráfico 19).

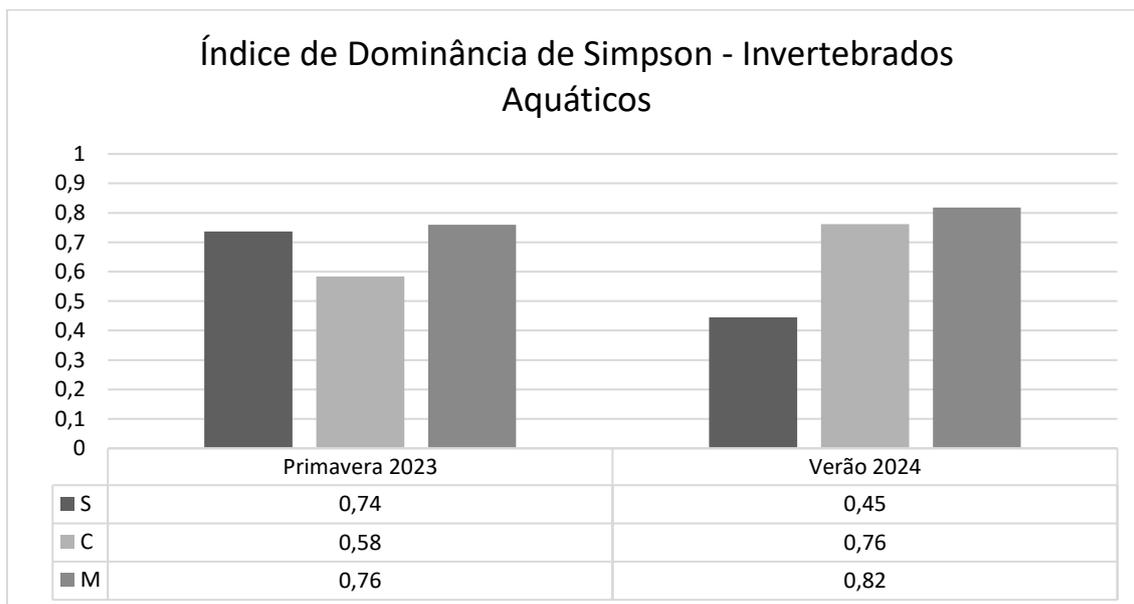


Gráfico 19 - Índice de Dominância de Simpson para os invertebrados aquáticos registrados na CGH Maravilha.

O índice de diversidade calculado com Shannon-Wiener é usado para quantificar biodiversidade específica. O índice leva em consideração o número de espécies que existem na amostra e o número relativo de indivíduos que existem para cada uma das espécies, ou seja, contempla a riqueza e a abundância de espécies ^[99].

A diversidade obtida não foi alta durante o período de amostragem, e variou pouco entre os períodos. A área M, quando comparada com as outras duas áreas, apresentou uma diversidade maior diversidade (Gráfico 20). A área S apresentou uma menor diversidade durante a segunda campanha realizada, entretanto, a área C e a área M obtiveram diversidade maior na segunda campanha.

Espera-se uma alta diversidade durante campanhas realizadas em estações mais quentes, devido a maior disponibilidade de recursos e estabilidade do ambiente bentônico, com isso, se faz necessária a realização de novas campanhas, abrangendo todas as estações, para que se possa

⁹⁹ LAMPRECHT, H. 1990. Silvicultura nos trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas – possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado. GTZ. 343p.

melhor avaliar a diversidade e a dinâmica dos invertebrados aquáticos ao longo do período de obras.

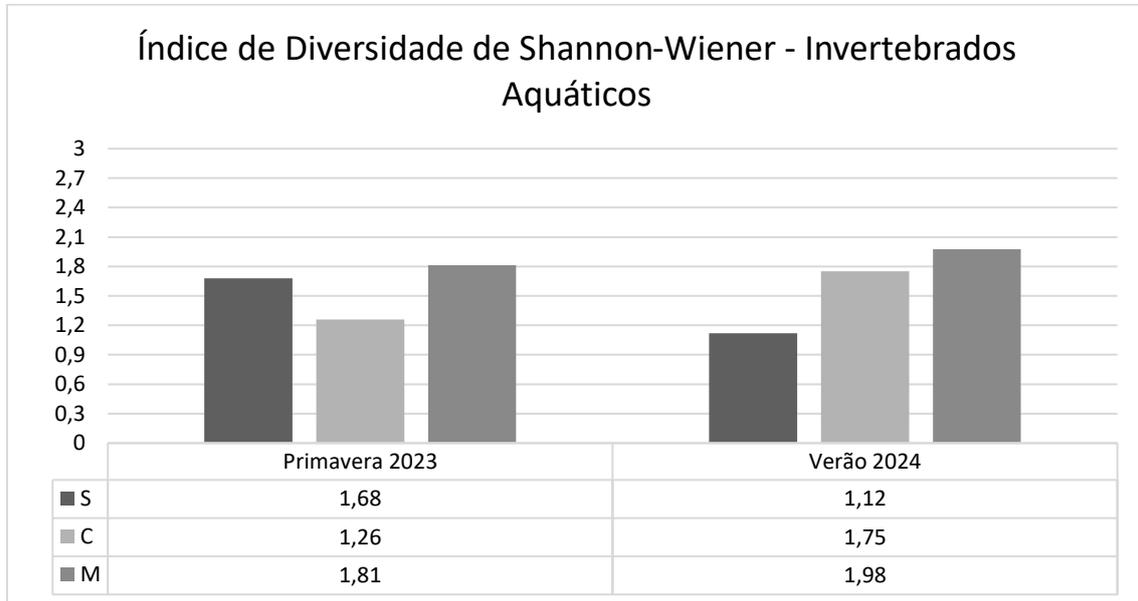


Gráfico 20 - Índice de Diversidade de Shannon-Wiener para os invertebrados aquáticos registrados na CGH Maravilha.

O índice de Equitabilidade de Pielou visa representar se há uniformidade na distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes. Este índice derivado do índice de diversidade de Shannon-Wiener e seu valor apresenta uma amplitude de 0 (uniformidade mínima) a 1 (uniformidade máxima). A equitabilidade registrada foi alta, demonstrando que a abundância de indivíduos se distribuiu uniformemente (Gráfico 21).

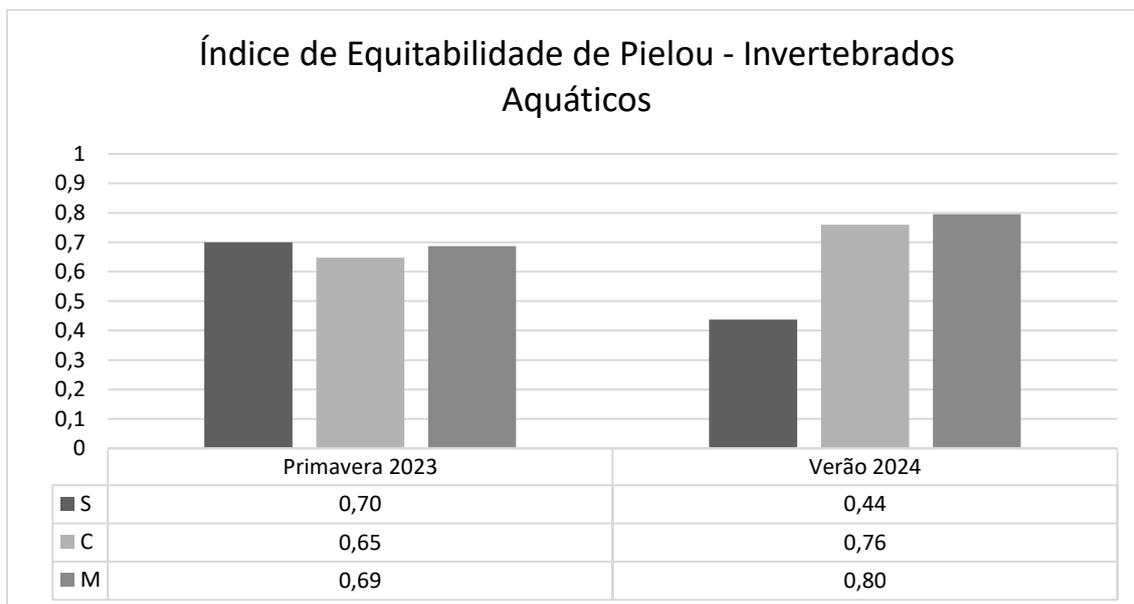


Gráfico 21 - Índice de Equitabilidade de Pielou para os invertebrados aquáticos registrados na CGH Maravilha.

O índice BMWP (Biological Monitoring Working Party) foi realizado para avaliar a qualidade da água. Esse índice estabelece uma pontuação de 1 a 10 para as famílias de macroinvertebrados bentônicos de acordo com o grau de resistência à poluição. Os valores mais altos são para as famílias com maior sensibilidade à poluição e os valores menores para as famílias de maior tolerância a este mesmo tipo de poluição, baseando-se unicamente na presença ou ausência dos macroinvertebrados. Assim se faz possível a utilização desses organismos como ferramenta para diagnosticar a contaminação de ambientes aquáticos ^[100].

A pontuação total é obtida com a soma dos valores equivalente a cada família presente na amostra, os valores de pontuação totais para um determinado ponto de coleta correspondem a uma categoria de qualidade de água, variando de bom a muito crítica ^[101], sendo classificados em: Classe I: ótima, água muito limpas, águas pristinas (pontuação > 150 pontos), Classe II:

¹⁰⁰ BAPTISTA, D. F.; BUSS, D.F.; EGLER, M.; GIOVANELLI, A.; SILVEIRA, M. P.; NESSIMIAN, J. L. A multimetric index based on benthic macroinvertebrates for evaluation of Atlantic Forest streams at Rio de Janeiro State, Brasil. **Hydrobiologia**. Jan; 575 (1), 83, 2007.

¹⁰¹ SILVA, K. W. S; EVERTON, N. S.; MELO, M. A. D. Aplicação dos índices biológicos Biological Monitoring Working Party e Average Score per Taxon para avaliar a qualidade de água do rio Ouricuri no Município de Capanema, Estado do Pará, Brasil. *Rev Pan-Amaz Saude*; 7(3):13-22. 2016.

boa, águas limpas, não poluídas ou sistema perceptivelmente não alterado (pontuação entre 121 e 149 pontos), Classe III: aceitável, águas muito pouco poluídas, ou sistema já com um pouco de alteração (pontuação entre 101 e 120 pontos), Classe IV: duvidosa, são evidentes efeitos moderados de poluição (pontuação de 61 até 100 pontos), Classe V: poluída, águas contaminadas ou poluídas (pontuação entre 36 a 60 pontos), Classe VI: muito poluída, sistema alterado (pontuação entre 16 entre 35 pontos) e Classe VII: fortemente poluída, sistema fortemente alterado (pontuação < 15 pontos).

Foram avaliadas as pontuações para cada campanha de monitoramento realizada na CGH Maravilha. A primeira campanha (primavera 2023) apresentou uma pontuação para o índice BMWP de 105 pontos. A segunda campanha (verão 2024) apresentou uma pontuação total de 100 pontos. A qualidade da água na campanha de primavera 2023 foi classificada como classe III que indica água de qualidade aceitável com pouca poluição, enquanto na campanha de verão 2024 a qualidade da água foi classificada na classe IV que indica água de qualidade duvidosa, com efeitos moderados de poluição.

Apesar do resultado acima apresentar águas de qualidade baixa, foram registradas espécies sensíveis a poluição e, estes registros devem ser considerados na interpretação desse índice. O acompanhamento do índice biológico de qualidade é de fundamental importância para determinar a qualidade e integridade do corpo hídrico onde o empreendimento está sendo instalado.

4.5.2. Invertebrados Terrestres

Em relação aos invertebrados terrestres, foram amostrados 26 táxons da ordem Hymenoptera (abelhas e vespas), durante as duas campanhas de monitoramento no período de licença de instalação (Tabela 27), totalizando 63 indivíduos amostrados (Figura 30, Figura 31).

Tabela 27 - Invertebrados terrestres (Hymenoptera) registrados na área da CGH Maravilha.

Legendas: **Campanhas:** [1] Primavera 2023; [2] Verão 2024. **Áreas:** [M] Área M; [C] Área C; [S] Área S. Registro: [p] Pan-trap; [m] Malaise; [b] Busca Ativa. Status de Conservação: [MU] Mundo, fonte IUCN, 2023^[102]. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2018^[103]. [PR] Livro Vermelho da Fauna Ameaçada do Estado do Paraná (2004)^[104]; [LC] Pouco preocupante; [-] Não avaliado.

Táxon	Nome-Vernáculo	Campanhas	Áreas	Registro	Status de Conservação		
					MU	BR	PR
INSECTA							
Hymenoptera							
Andrenidae							
<i>Psaenythia</i> sp.	Abelha-solitária	1	S	p	-	-	-
Apidae							
<i>Apis mellifera</i>	Abelha-europeia	2	C	p	-	-	-
Argidae							
<i>Atomocera</i> sp.	-	2	C	p	-	-	-
Bethyidae							
	Vespa	1	C	p	-	-	-
Chalcididae							
<i>Brachymeria</i> sp.	Vespa-parasita	2	S	p	-	-	-
Crabonidae							
	Vespa	1	C	p	-	-	-
Halictidae							
	Abelha						
<i>Augochlora</i> sp.	Abelha-metálica	1	M, C, S	p	-	-	-
<i>Augochloropsis</i> sp.	Abelha	2	S	p	-	-	-
<i>Dialictus</i> sp.	Abelha-solitária	1	C	p	-	-	-
<i>Lesioglossum</i> sp.	Abelha-solitária	2	M, S	p	-	-	-
Ichneumonidae							
	Vespa	1, 2	M, C, S	p	-	-	-
Pergidae							
<i>Haplostegus</i> sp.	-	2	C	p	-	-	-

¹⁰² IUCN 2023. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2023. <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em 27 de julho de 2024.

¹⁰³ ICMBIO. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I** / 1. ed. Brasília, DF: ICMBio/MMA, 2018. 492 p.: il., gráfs., tabs.

¹⁰⁴ MIKICH, S. B.; BÉRNILS, R. S. (2004). Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná. Instituto ambiental do Paraná.

Tabela 27 - Invertebrados terrestres (Hymenoptera) registrados na área da CGH Maravilha.
Legendas: **Campanhas:** [1] Primavera 2023; [2] Verão 2024. **Áreas:** [M] Área M; [C] Área C; [S] Área S. Registro: [p] Pan-trap; [m] Malaise; [b] Busca Ativa. Status de Conservação: [MU] Mundo, fonte IUCN, 2023^[102]. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2018^[103]. [PR] Livro Vermelho da Fauna Ameaçada do Estado do Paraná (2004)^[104]; [LC] Pouco preocupante; [-] Não avaliado.

Táxon	Nome-Vernáculo	Campanhas	Áreas	Registro	Status de Conservação
Pompilidae	Vespa	1	M, S	p	- - -
<i>Aporus</i> sp.	Vespa	1	C	p	- - -
<i>Auplopus</i> sp.	Vespa	2	C, S	p	- - -
<i>Cryptocheilus</i> sp.	Vespa	2	S	p	- - -
Scelionidae	Vespa	1	M, C	p	- - -
Tenthredinidae	Vespa	1	M	p	- - -
Thiphiidae					
<i>Paratiphia</i> sp.	Vespa	2	S	p	- - -
Vespidae	Vespa	1	S	p	- - -
<i>Agelaia</i> sp.	Vespa	1	M, S	p	- - -
<i>Polistes</i> sp.	Vespa	2	S	p	- - -
<i>Polybia</i> sp.	Vespa	2	C	p	- - -
<i>Polybia bistriata</i>	Vespa	2	S	p	- - -



Figura 30 - *Polybia bistriata* registrada durante monitoramento realizado nas áreas de influência da CGH Maravilha.



Figura 31 - *Cryptocheilus* sp. registrada durante monitoramento realizado nas áreas de influência da CGH Maravilha.

4.5.2.1. Espécies Endêmicas

Não foram registradas espécies endêmicas.

4.5.2.2. Espécies Ameaçadas

Não foram registradas espécies ameaçadas.

4.5.2.3. Espécies Exóticas

Espécies exóticas invasoras ou alóctone muitas vezes ocupam o território de forma excessiva, usam os recursos existentes em cada região específica, fazendo com que estas regiões possam a vir a faltar às espécies endêmicas. Não foram amostradas espécies exóticas.

4.5.2.4. Espécies de Interesse Socioeconômico

O interesse econômico por determinada espécie pode ocorrer de forma direta, como exemplo, na alimentação, extração de veneno, caça, etc., ou indireta, como vetores e reservatórios de doenças que causam danos econômicos para o sistema de saúde ou espécies que em grande populações podem devastar a agricultura ou silvicultura.

No geral, as espécies de abelhas e vespas, solitárias e sociais, foram registradas durante as campanhas, tais são extremamente importantes na polinização, sendo responsável por 40 a 90% da polinização da flora nativa [105]. As vespas são insetos predadores, se alimentam de outros insetos. Em sua fase imatura (larva), os quais crescem e se desenvolvem dentro dos ninhos. Na fase adulta, as vespas tornam-se insetos voadores que se alimentam de néctar floral e caçam presas para alimentar suas larvas [106].

As vespas revelam uma característica oportunista na busca pelo alimento, ou seja, para reduzir os esforços de busca, eles retornem a lugares já conhecidos e que oferecem grande suprimento de recursos ou alimentos [107].

Essa característica torna certas espécies excelentes agentes de controle biológico. Em geral, as vespas desempenham várias funções ecológicas, sendo de grande relevância sua atuação como inimigo natural, visto que vespas predadoras contribuem para a regulação das populações de insetos-praga e conseqüentemente colaboram para o manejo desses insetos e para a redução do uso de inseticidas [108].

4.5.2.5. Espécies Bioindicadoras

Algumas espécies são exigentes e intimamente ligadas a ambientes com determinadas especificações e isso nos fornece subsídios para analisar a qualidade ambiental de determinadas áreas. No ambiente terrestre, espécies de abelhas encontradas em uma região reflete a diversidade com que estas exploram o ambiente [109]. Sendo que, para que possam reproduzir-se, as abelhas precisam de hábitat que apresentem sítios ou substratos apropriados

¹⁰⁵ NOGUEIRA-NETO, P. Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão. São Paulo: ed. **Nogueirapis**, p. 446. 1997.

¹⁰⁶ GOMES, F.B.; OLIVEIRA, M. M.; KRUG, C. Com vespas podem ser úteis no sistema agrícola. *Polistes canadenses*, um importante inimigo natural na Amazônia Ocidental. **Circular Técnica**. Manaus, AM. 2017.

¹⁰⁷ RAVERET-RICHTER, M. Social wasp (Hymenoptera, Vespidae) foraging behavior. **Annual Review of Entomology**. v. 45. p. 121-15-. 2000.

¹⁰⁸ GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P. Entomologia Agrícola. Piracicaba. FEALQ. P. 282. 2002.

¹⁰⁹ PALAZUELOS BALLIVIAN, J. M. P. Abelhas nativas sem ferrão - M'yg. São Leopoldo, Oikos. 2008.

para nidificação; para certas espécies, materiais específicos para construção de ninhos e quantidade suficiente de fontes de alimento, ou seja plantas floríferas específicas.

Assim, em virtude das ações antrópicas os meliponíneos encontram-se fortemente ameaçados, pois a perda de hábitat natural, os desmatamentos, as queimadas, e a predação por parte de pessoas que extraem as colmeias de abelhas meliponas sem o manejo correto são os principais fatores apontados para a diminuição acentuada do número de colônias no ambiente ^[110]. As abelhas são responsáveis por um serviço ecossistêmico fundamental, que é a polinização. Aproximadamente 73% das plantas dependem das abelhas como polinizadores. Muitas abelhas nativas do Brasil são responsáveis pela polinização de espécies vegetais nativas e endêmicas do país ^[111].

4.5.2.6. Suficiência Amostral e Riqueza

Os dados obtidos durante as duas (2) campanhas (total de 4 dias) de monitoramento dos invertebrados terrestres na área de influência da CGH Maravilha durante a licença de instalação resultaram na amostragem de 26 táxons. A riqueza obtida representa 80% do estimado pelo método bootstrap, o qual estimou a amostragem de 32 táxons. A acumulação de dados obtidos gerou um gráfico exponencial (Gráfico 22).

A partir dos dados obtidos pelo método bootstrap e pela curva do coletor, pode-se afirmar que ainda não foram amostrados todos os táxons existentes na CGH Maravilha.

¹¹⁰ AIDAR, D. S., CAMPOS, L. A. O. Manejo e manipulação artificial de colônias de *Melipona quadrifasciata* Lep. (Apidae: Meliponinae). Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, 27: 157-159. 1998

¹¹¹ ROEL, A. R.; PERUCA, R. D.; OLIVEIRA-LIMA, F. V. de; CHEUNG, K. C.; NETO, A. A.; SILVA, L. V. de; SOARES, S. Diversity of Meliponini and others Apiformes (Apidae sensu lato) in a Cerrado fragment and its surrounding, Campo Grande, MS. Biota Neotropica, Campinas, SP, v. 19, n. 2, 2019.

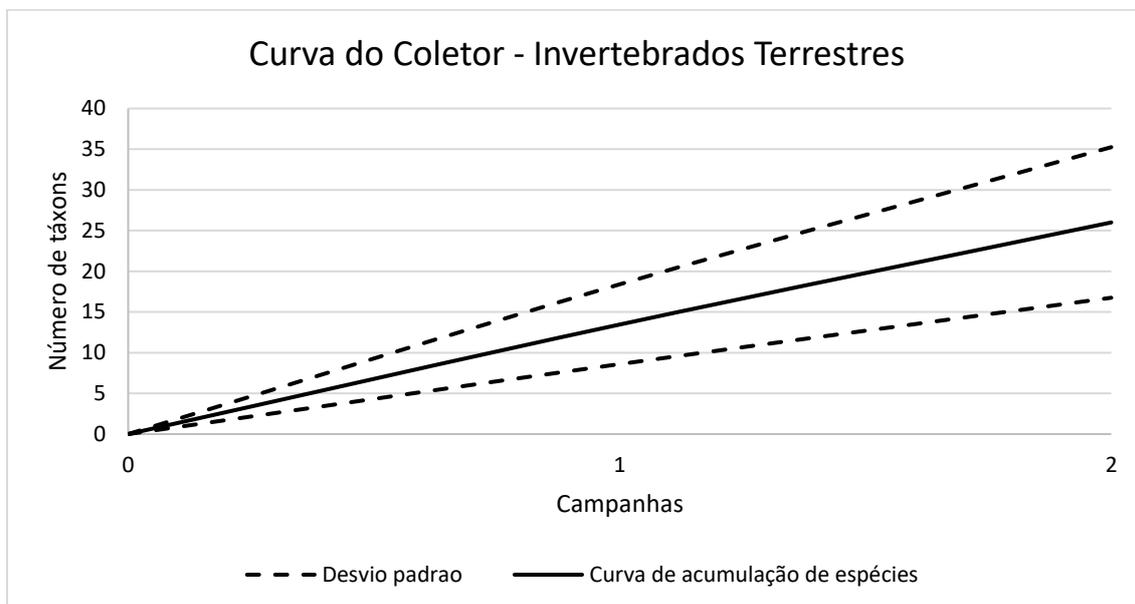


Gráfico 22 - Curva de acumulação dos invertebrados terrestres registrados nas áreas de influência da CGH Maravilha. [1] Primavera 2023; [2] Verão 2024.

O índice de Dominância de Simpson (Simpson 1-D) infere a probabilidade de se coletar, de forma aleatória, dois indivíduos de uma comunidade e estes pertencerem ao mesmo táxon. Os valores variam de 0 a 1, sendo que quanto mais perto de 1, maior a diversidade, sendo menor a probabilidade de os indivíduos serem do mesmo táxon. Valores próximos a 0 indicam uma baixa diversidade.

Os valores obtidos para dominância foram próximos a um em todas as áreas de monitoramento, durante as duas campanhas realizadas (Gráfico 23), com exceção da área M durante a campanha de verão de 2024. Esses valores altos indicam que a amostra teve uma alta diversidade, e que não houve a dominância de somente alguns táxons.

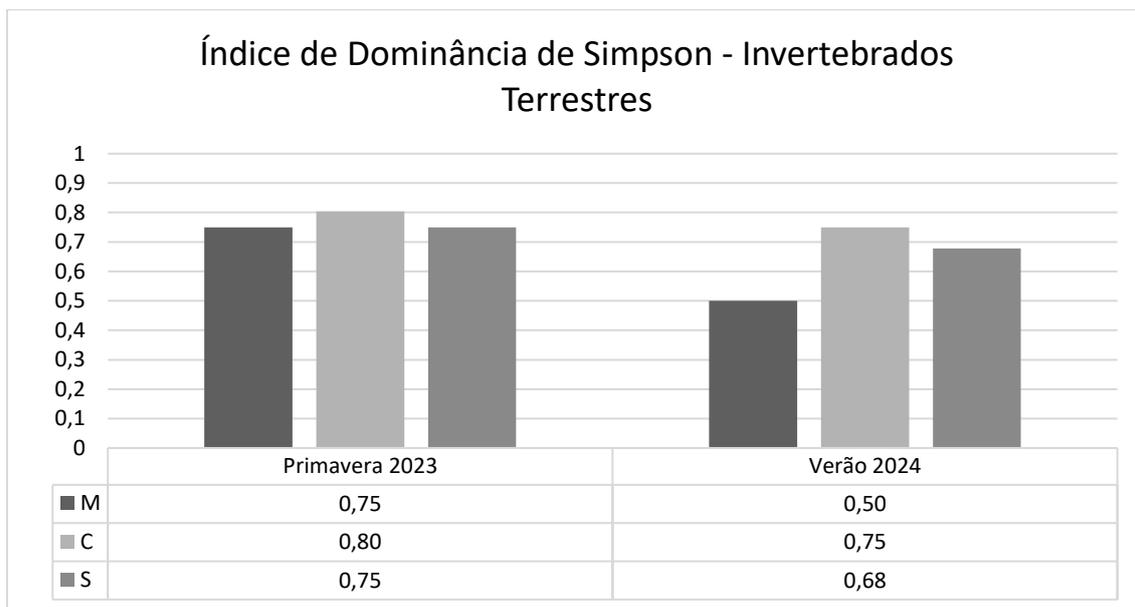


Gráfico 23 - Índice de Dominância de Simpson para os invertebrados terrestres registrados na CGH Maravilha.

A diversidade de Shannon-Wiener leva em consideração o número de espécies, as espécies dominantes e as espécies raras. Os maiores valores de diversidade foram obtidos na primeira campanha realizada, durante o período de primavera (Gráfico 24). Nota-se que durante a segunda campanha realizada no período de verão, a diversidade diminuiu. Se faz importante monitorar a diversidade durante um período maior, para que se possa conhecer e avaliar a diversidade desse táxon, comparando a diversidade entre os períodos sazonais e com possíveis influências ocasionadas pelas obras.

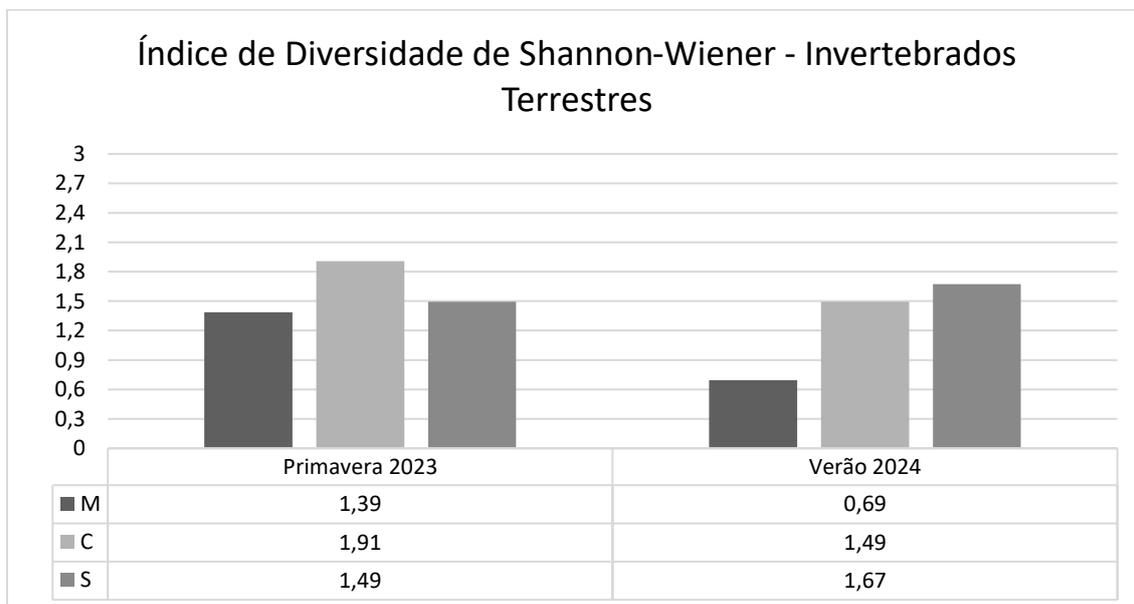


Gráfico 24 - Índice de Diversidade de Shannon-Wiener para os invertebrados terrestres registrados na CGH Maravilha.

A equitabilidade de Pielou apresentou valores altos, chegando à uniformidade máxima na área M durante as duas campanhas.

Esses resultados demonstram grande uniformidade na distribuição de abundância dos táxons na comunidade amostrada (Gráfico 25).

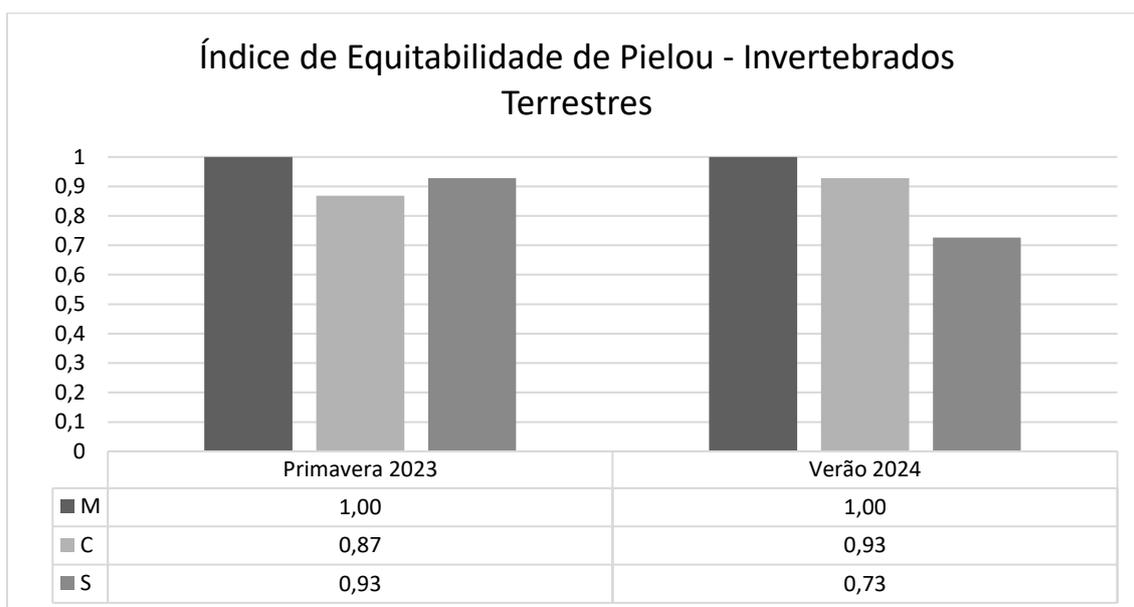


Gráfico 25 - Índice de Equitabilidade de Pielou para os invertebrados terrestres registrados na CGH Maravilha.

4.5.3. Considerações Finais

O resultado dos índices durante as primeiras duas campanhas de monitoramento realizadas em licença de instalação na CGH Maravilha apresentaram valores satisfatórios.

Em relação aos invertebrados aquáticos, durante as campanhas foram amostrados 602 indivíduos distribuídos em 30 táxons. Na primeira campanha foram amostrados 237 indivíduos distribuídos em 22 táxons. Na segunda campanha foram amostrados 365 indivíduos distribuídos em 24 táxons. A maior abundância, riqueza e diversidade foi registrada na campanha verão de 2024, que pode ter se dado devido a maior disponibilidade de recursos para a sobrevivência e ocorrência dos invertebrados aquáticos durante essa estação.

Levando em consideração o índice Biological Monitoring Working Party (BMWP) as águas do corpo hídrico se encaixaram-se como águas de Classes III e IV que indicam água de qualidade baixa, com sinais de contaminação. Porém, foram registrados táxons que possuem sensibilidade a poluição, sendo assim é necessário o acompanhamento da saúde desse corpo hídrico.

Para os invertebrados terrestres, foram registrados 63 indivíduos distribuídos em 26 táxons de vespas e abelhas. Na primeira campanha foram registrados 90 indivíduos distribuídos em 15 táxons. Na segunda campanha foram registrados 80 indivíduos distribuídos em 17 táxons. Durante a campanha de primavera (primeira campanha) foi registrada uma maior abundância enquanto na campanha de verão (segunda campanha) houve uma maior riqueza. Em ambas as campanhas foi registrada uma alta diversidade, porém, a campanha de verão apresentou menor diversidade, fator importante o qual deve ser acompanhado nas próximas campanhas realizadas.

A partir do exposto acima, conclui-se que foi observada uma alta diversidade de invertebrados aquáticos e terrestres. A avaliação ao longo das estações pode nos demonstrar se algumas variações da diversidade irão ocorrer pela flutuação do clima ou de fatores antrópicos advindos da instalação do empreendimento, sendo assim é necessária a continuação do monitoramento dos invertebrados aquáticos e terrestres nas áreas de influência da CGH Maravilha.

5. ANEXOS

Anexo 1 - Autorização Ambiental para o monitoramento da fauna na CGH Maravilha.

 Secretaria de Desenvolvimento Sustentável e Turismo		 Instituto Água e Terra Diretoria de Controle de Recursos Ambientais		Autorização Ambiental Nº 57413 Validade 15/06/2024 Protocolo 178734156	
					
01 CONTROLE					
Autorização nº 57413		Validade 24 Meses		Protocolo SPI de origem 178734156	
Autorização Ambiental para Atividade de: Autorização ambiental para monitoramento de fauna silvestre terrestre e aquática da CGH Maravilha					
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 MARAVILHA GERADORA DE ENERGIA SPE LTDA					
C.G.C. - Pessoa Jurídica / C.P.F. - Pessoa Física 37116656000184			Inscrição Estadual - Pessoa Jurídica / R.G. - Pessoa Física ISENTO		
Ramo de Atividade - P. J. / Profissão - P. F. GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA					
Endereço RUA ITAPUÃ 1165 LOJA 01				Bairro BANCÁRIOS	
Município Pato Branco		UF PR	Cep 85500000	Telefone 46999721221	
03 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO					
Empreendimento CGH Maravilha					
Endereço Mangueirinha, PR				Bairro *****	
Município Mangueirinha		UF PR	Cep 85540000		
04 DETALHAMENTO DA AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL					
Corpo Hídrico do Entorno *****			Bacia Hidrográfica Paraná I		
Destino do Esgoto Sanitário *****			Destino do Efluente Líquido *****		
Detalhar o teor da autorização, premissas e condicionantes de sua concessão PARECER TÉCNICO: Trata-se de solicitação da autorização ambiental para monitoramento de fauna silvestre terrestre e aquática, envolvendo a captura, coleta e transporte de espécimes da MASTOFAUNA, HERPETOFAUNA, AVIFAUNA, ICTIOFAUNA e INVERTEBRADOS TERRESTRES e AQUÁTICOS nas áreas de influência da CGH Maravilha localizada no município de Mangueirinha/PR. Tem como objetivo principal a análise da composição e dinâmica das comunidades da biota terrestre e aquática, bem como o acompanhamento dessa dinâmica ao longo das diferentes etapas do licenciamento do empreendimento e avaliação crítica dos impactos sofridos pela fauna em decorrência da instalação e operação do empreendimento. 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;					

Impressa: 19/04/2024 15:00:42

Página: 1 de 6

Assinatura Avançada realizada por: **Jose Volnei Bisognin (XXX.282.380-XX)** em 19/04/2024 15:11 Local: IAT/DILIO/GELI. Inserido ao protocolo **21.917.218-4** por: **Raul Victor Santana Rios** em: 19/04/2024 15:03. 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/spiweb/validarDocumento> com o código: **f7b6a3eeb8ac27aedf800fd07169442**.

 <p>Secretaria de Desenvolvimento Sustentável e Turismo</p>	 <p>Instituto Água e Terra Diretoria de Controle de Recursos Ambientais</p>	<p>Autorização Ambiental Nº 57413 Validade 15/06/2024 Protocolo 178734156</p>
--	--	--



3. Os espécimes que vierem à óbito deverão ser encaminhados ao Laboratório de Anatomia Veterinária (LANAVET), vinculado ao Departamento de Medicina Veterinária (DEVET), da Universidade Estadual do Centro Oeste (UNICENTRO), Guarapuava/PR, sendo obrigatória a apresentação da carta de recebimento com os números de tombamento dos animais ali depositados;

4. Equipe Técnica:

Nome: Junior Danieli
CTF: 759080
CREA-SC: 55235/D
VISTO-PR: 63300
ART: 1720202064895
Função: Engenheiro Sanitarista e Ambiental, coordenação geral

Nome: Keila Regina da Silva Faria
CTF: 7554900
CRBio: 108166/07-D
ART: 07-1152/20
Função: Bióloga, responsável técnica pelo Plano de Monitoramento de Fauna

Nome: Andressa Karina Silvestri
CTF: 5890667
CRBio: 108449/07-D
ART: 07-1156/20
Função: Bióloga, responsável técnica pelo Plano de Monitoramento de Fauna

Nome: Lucas Agostinhak
CTF: 6095896
CRBio: 108467/07-D
ART: 07-0457/23
Função: Biólogo, responsável pela herpetofauna.

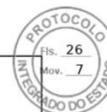
Nome: Fabiana de Fátima Stümer
CTF: 6919868
CRBio: 106551/07-D
ART: 07-0449/23
Função: Biólogo, responsável pela Invertebrados e mastofauna.

Nome: Geovana Bastos Paluski
CTF: 7390783
CRBio: 108512/07 D
ART: 07-0448/23
Função: Biólogo, responsável pela Invertebrados e mastofauna.

Nome: Andrei dos Santos
CTF: 7818303
CRBio: 108604/07-D
ART: 07-0828/24
Função: Biólogo, responsável pela ictiofauna e avifauna

Nome: Raul Fernando de Paula Faria Junior.
CTF: 8412609
CRBIO-PR 108512/07 D
Função: Biólogo, apoio técnico.

 Secretaria de Desenvolvimento Sustentável e Turismo	 Instituto Água e Terra Diretoria de Controle de Recursos Ambientais	Autorização Ambiental Nº 57413 Validade 15/06/2024 Protocolo 178734156
---	--	--



5. Deverá ser realizado o monitoramento seguindo o cronograma presente na Portaria IAT 097/2012, contemplando as três fases do empreendimento: monitoramento pré-obra (anterior à supressão contemplando, no mínimo, duas fases de campo que contemplem períodos sazonais distintos), durante a instalação e operação do empreendimento.
6. Após o fim da fase de instalação e a partir do início da operação, deverão ser realizadas campanhas com periodicidade que permita amostrar a sazonalidade da região, conforme cronograma apresentado no plano de trabalho;
7. Para a amostragem da herpetofauna serão utilizados os métodos de (i) busca ativa e (ii) senso auditivo. Quaisquer alterações na metodologia proposta deverão ser informadas e justificadas ao IAP para autorização.
8. Para as amostragens da avifauna serão utilizados os métodos de (i) busca ativa e (ii) censo auditivo. Quaisquer alterações na metodologia proposta deverão ser informadas e justificadas junto ao IAT para autorização;
9. Para as amostragens da mastofauna serão utilizados os métodos de (i) busca ativa, (ii) armadilhas fotográficas, (iii) armadilhas Tomahawk e (iv) redes de neblina. Quaisquer alterações na metodologia proposta deverão ser informadas e justificadas junto ao IAT para autorização;
10. Para a amostragem da ictiofauna serão utilizadas (i) redes de emalhe. Quaisquer alterações na metodologia proposta deverão ser informadas e justificadas junto ao IAT para autorização;
11. Para as amostragens de invertebrados terrestres serão utilizados os métodos de (i) busca ativa, (ii) pan-traps e (iii) armadilhas de malaise. Quaisquer alterações na metodologia proposta deverão ser informadas e justificadas junto ao IAT para autorização;
12. Para as amostragens de invertebrados aquáticos serão utilizadas (i) busca ativa, (ii) armadilhas tipo covão e (iii) amostrador Surber. Quaisquer alterações na metodologia proposta deverão ser informadas e justificadas junto ao IAT para autorização;
13. O esforço amostral empregado entre as diferentes unidades amostrais deve ser similar e comparável, de modo a possibilitar análises comparativas;
14. Quaisquer alterações na localização ou substituição dos módulos amostrais deverão ser informadas e justificadas ao IAT para autorização;
15. Deverão ser apresentados ao Instituto Água e Terra relatórios parciais durante o desenvolvimento das atividades. Um relatório final deve ser apresentado ao término de 2 anos de monitoramento durante a fase de operação;
16. Os relatórios devem apresentar a descrição detalhada dos procedimentos metodológicos, incluindo áreas de abrangência das atividades, descrição do esforço amostral empregado e análises dos dados obtidos. Apresentar ainda as áreas ou pontos amostrais, incluindo área(s) controle (onde não deverá ser feita soltura de fauna);
17. Deverão ser incluídos nas análises comparativas índices de biodiversidade (riqueza, diversidade, abundância, similaridade entre locais), além da suficiência amostral. Conjuntamente aos índices encontrados, deverão ser apresentadas discussões críticas sobre a informação gerada pelo índice, que subsidiem a avaliação pelo corpo técnico do Instituto Água e Terra;
18. Em cada relatório, incluir avaliação da comunidade de vertebrados ripícolas e associados ao ambiente aquático (aves, mamíferos e répteis), gerando dados quali-quantitativos e demais dados bio-ecológicos que permitam avaliar sua resposta à instalação e operação do empreendimento;
19. Em cada relatório, incluir avaliação da comunidade de organismos ameaçados de extinção (segundo lista vermelha das espécies ameaçadas da IUCN, livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção do MMA, lista

Impressa: 19/04/2024 15:00:56

Página: 3 de 6

Assinatura Avançada realizada por: **Jose Volnei Bisognin (XXX.282.380-XX)** em 19/04/2024 15:11 Local: IAT/DILIO/GELI. Inserido ao protocolo **21.917.218-4** por: **Raul Victor Santana Rios** em: 19/04/2024 15:03. 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/spiweb/validarDocumento> com o código: **f7b6a3eeb8ac27aefd800fd07169442**.

 <p>Secretaria de Desenvolvimento Sustentável e Turismo</p>	 <p>Instituto Água e Terra Diretoria de Controle de Recursos Ambientais</p>	<p>Autorização Ambiental Nº 57413 Validade 15/06/2024 Protocolo 178734156</p>
--	--	--



estadual da fauna ameaçada, Decreto nº 11797 de 2018 sobre a avifauna ameaçada no Paraná e outras listas que poderão ser utilizadas de forma complementar), gerando dados quali-quantitativos e demais dados bio-ecológicos que permitam avaliar sua resposta à instalação e operação do empreendimento;

20. Em cada relatório, incluir avaliação crítica dos impactos causados pelo empreendimento sobre as biotas terrestre e aquática, conforme observações de campo e análises posteriores. Considerar o contexto de paisagem no qual o empreendimento está inserido e perspectiva de efeitos negativos ou positivos sobre a fauna local em longo prazo;

21. Devem ser considerados, na avaliação dos impactos, possíveis efeitos cumulativos entre este e outros empreendimentos ou demais atividades antrópicas na área de influência do empreendimento, especialmente ADA e AID;

22. Juntamente ao relatório final apresentar tabela digital de dados brutos (em Excel), levantados em campo contendo: data; local do registro (UTM ou coordenada geográfica); localidade; espécie (nome científico e popular); tipo de registro; dados de biometria e marcação, incluindo número tombo e carta de recebimento e tombamento dos animais;

23. O coordenador geral deve assinar o relatório se responsabilizando pelo seu conteúdo, bem como apresentar o mesmo, presencialmente, em mídia audiovisual a este Instituto Água e Terra;

24. Não é Permitido:

- CAPTURA, COLETA, TRANSPORTE E SOLTURA DE ESPÉCIES EM ÁREA PARTICULAR SEM O CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO;
- CAPTURA, COLETA, TRANSPORTE E SOLTURA DE ESPÉCIES EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS, ESTADUAIS, DISTRITAIS OU MUNICIPAIS SALVO QUANDO ACOMPANHADAS DA ANUÊNCIA DO ÓRGÃO ADMINISTRADOR COMPETENTE;
- COLETA E TRANSPORTE DE ESPÉCIES LISTADAS NA INSTRUÇÃO NORMATIVA MMA Nº 3/2003 E ANEXOS CITES;
- COLETA DE MATERIAL BIOLÓGICO POR TÉCNICOS NÃO LISTADOS NESTA AUTORIZAÇÃO;
- EXPORTAÇÃO DE MATERIAL BIOLÓGICO;
- PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS QUE NÃO CONSTEM NO PLANO DE TRABALHO APROVADO PELO INSTITUTO ÁGUA E TERRA.

25. Condições específicas:

- A captura, coleta, transporte e soltura somente poderá ser realizada pela equipe técnica designada por esta autorização;
- Qualquer alteração na equipe e metodologia deverá ser informada ao Instituto Água e Terra;
- Em casos de eutanásia os procedimentos devem estar de acordo com aqueles recomendados pela resolução CFMV nº 1000/2012;
- Animais exóticos capturados não devem ser reintroduzidos na natureza, sendo informado ao Instituto Água e Terra a destinação final dada a esses animais;
- Os procedimentos de captura, contenção, marcação e soltura deverão estar de acordo com as normas estabelecidas na Resolução CFBio nº 301/2012 e seu regulamento.

26. Esta autorização é válida somente sem emendas e/ou rasuras;

27. O Instituto Água e Terra, mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes, bem como suspender ou cancelar esta autorização;

28. A ocorrência de violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais, bem como omissão

Impressa: 19/04/2024 15:00:56

Página: 4 de 6

Assinatura Avançada realizada por: **Jose Volnei Bisognin (XXX.282.380-XX)** em 19/04/2024 15:11 Local: IAT/DILIO/GELI. Inserido ao protocolo **21.917.218-4** por: **Raul Victor Santana Rios** em: 19/04/2024 15:03. 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/spiweb/validarDocumento> com o código: **f7b6a3eeb8ac27aefd800fd07169442**.

 Secretaria de Desenvolvimento Sustentável e Turismo	 Instituto Água e Terra Diretoria de Controle de Recursos Ambientais	Autorização Ambiental Nº 57413 Validade 15/06/2024 Protocolo 178734156
---	--	--



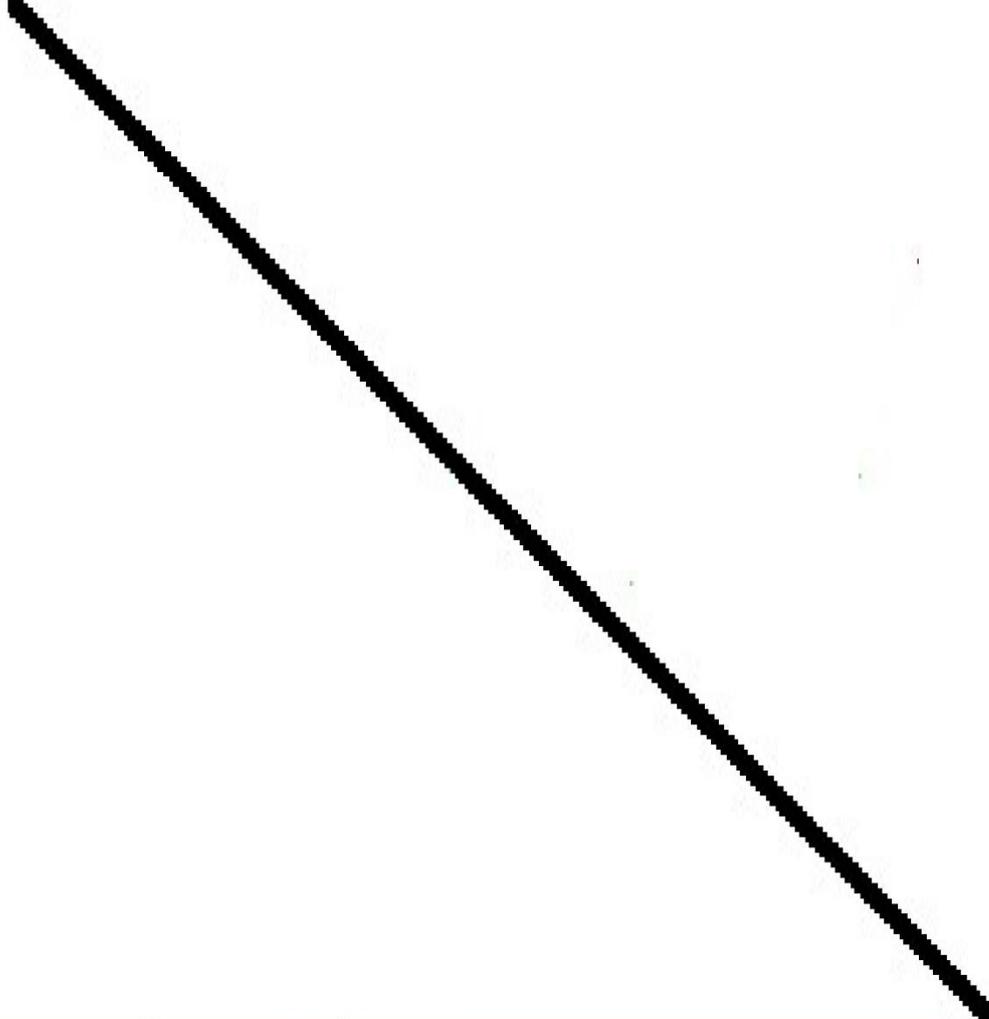
ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a emissão da autorização sujeita os responsáveis, incluindo a equipe técnica, à aplicação de sanções prevista em legislação pertinente;

29. O início das atividades e/ou de cada campanha deverá ser informado previamente ao Setor de Fauna - DILIO/DLF/FAUNA, de modo a possibilitar o acompanhamento destas por técnicos do Instituto Água e Terra;

30. A equipe técnica deverá portar essa autorização (incluindo a relação da equipe técnica) em todos os procedimentos de captura/coleta/transporte/soltura;

31. Toda a equipe técnica envolvida nas atividades deverá manter o Cadastro Técnico Federal - CTF regular durante o tempo de vigência desta Autorização;

32. O descumprimento das condicionantes estabelecidas nesta autorização sujeita os responsáveis à aplicação de sanções previstas na legislação pertinente.

 Secretaria de Desenvolvimento Sustentável e Turismo	 Instituto Água e Terra Diretoria de Controle de Recursos Ambientais	Autorização Ambiental Nº 57413 Validade 15/06/2024 Protocolo 178734156	
			
05 AUTENTICAÇÃO PELO INSTITUTO DE ÁGUA E TERRA			
Local e data			
CURITIBA, 15 de junho de 2022			
O proprietário requerente acima qualificado não consta nesta data, como devedor no cadastro de autuações ambientais do Instituto Água e Terra.			Carimbo e assinatura do representante do IAT

Impressa: 19/04/2024 15:00:42

Página: 6 de 6

Assinatura Avançada realizada por: **Jose Volnei Bisognin (XXX.282.380-XX)** em 19/04/2024 15:11 Local: IAT/DILIO/GELI. Inserido ao protocolo **21.917.218-4** por: **Raul Victor Santana Rios** em: 19/04/2024 15:03. 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/spiweb/validarDocumento> com o código: **f7b6a3eeb8ac27aefd800fbd07169442**.

Anexo 2 - Anotação de Responsabilidade Técnica do Engenheiro Ambiental Junior Danieli.



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
 Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PR
 Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Página 1/1
ART de Obra ou Serviço
 1720202064895

1. Responsável Técnico
JUNIOR DANIELI
 Título profissional:
ENGENHEIRO SANITARISTA E AMBIENTAL RNP: 2500699374
Carteira: SC-55235/D

2. Dados do Contrato
 Contratante: **MARAVILHA GERADORA DE ENERGIA SPE LTDA - CGH MARAVILHA** CNPJ: 37.116.656/0001-84
 R ITAPUA, 1165
 LOJA 01 BANCARIOS - PATO BRANCO/PR 85504-424
 Contrato: CONT_005-2020-
 CGH MARAVILHA Celebrado em: 18/05/2020
 Valor: R\$ 65.000,00 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço
 RIO COVÓ, PRÓXIMO A PONTE DO DISTRITO DO COVÓ, BARRAMENTO - UTM 22J 377.359E - 7.124.518S, OO
 COVÓ - MANGUEIRINHA/PR 85540-000
 Data de Início: 18/05/2020 Previsão de término: 20/12/2021
 Finalidade: Ambiental
 Proprietário: MARAVILHA GERADORA DE ENERGIA SPE LTDA - CGH MARAVILHA CNPJ: 37.116.656/0001-84

4. Atividade Técnica
 Elaboração Quantidade Unidade
 [Condução de serviço técnico, Estudo de viabilidade ambiental, Projeto] de *impacto ambiental* 1,00 UNID
 Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações
 LICENCIAMENTO, RAS, RDPA, COORD. BIOLOGOS PARA O LEV. FAUNA COM 2 CAMPANHAS DE 5 DIAS

7. Assinaturas
 Declaro serem verdadeiras as informações acima
 _____ de _____ de _____
 Local _____ data _____

 JUNIOR DANIELI - CPF: 725.598.889-04

 MARAVILHA GERADORA DE ENERGIA SPE LTDA - CGH MARAVILHA - CNPJ: 37.116.656/0001-84

8. Informações
 - A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.
 - A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confea.org.br
 - A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br
 Central de atendimento: 0800 041 0067



CREA-PR
 Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R\$ 233,94

Registrada em : 20/05/2020

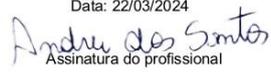
Valor Pago: R\$ 233,94

Nosso número: 2410101720202064895

A autenticidade desta ART pode ser verificada em <https://servicos.crea-pr.org.br/publico/art>
 Impresso em: 20/05/2020 10:42:39
www.crea-pr.org.br




Anexo 3 - Anotação de Responsabilidade Técnica do Biólogo Andrei dos Santos.

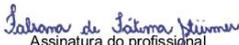
 <p>Serviço Público Federal Conselho Federal de Biologia Conselho Regional de Biologia da 7ª Região Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar Centro - Curitiba / Paraná - Brasil CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077 crbio07@crbio07.gov.br</p> 	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	
Nº: 07-0828/24	
CONTRATADO	
Nome: ANDREI DOS SANTOS	Registro CRBio: 108604/07-D
CPF: 09775495938	Tel: 36262385
E-Mail: and_rebio@hotmail.com	
Endereço: R DOUTOR ROBERTO CUNHA E SILVA 426	
Cidade: GUARAPUAVA	Bairro: VILA BELA
CEP: 85027-130	UF: PR
CONTRATANTE	
Nome: MARAVILHA GERADORA DE ENERGIA SPE LTDA	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ: 37.116.656/0001-84
Endereço: Rua Itapua, 1165, Loja 01	
Cidade: PATO BRANÇO	Bairro: BANCARIOS
CEP: 85504-424	UF: PR
Site:	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL	
Natureza: Prestação de Serviços - 1.2,1.7	
Identificação: CGH Maravilha	
Município: Mangueirinha	Município da sede: Mangueirinha UF: PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogos
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente
Descrição sumária da atividade: Responsável técnico pela coleta, análise, compilação de dados e produção de relatórios para a Ictiofauna e Avifauna, nas áreas de influência da CGH Maravilha durante as atividades de monitoramento e resgate da fauna.	
Valor: R\$ 1000,00	Total de horas: 100
Início: 20 / 03 / 2024	Término:
ASSINATURAS	
Declaro serem verdadeiras as informações acima	
Data: 22/03/2024  Assinatura do profissional	Data: / / Assinatura e carimbo do contratante
Solicitação de baixa por distrato	Solicitação de baixa por conclusão
Data: / / Assinatura do Profissional	Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio. Data: / / Assinatura do Profissional
Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio07-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART** Protocolo N°48073

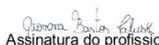
Anexo 4 - Anotação de Responsabilidade Técnica da Biólogo Lucas Agostinhak.

 <p>Serviço Público Federal Conselho Federal de Biologia Conselho Regional de Biologia da 7ª Região Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar Centro - Curitiba / Paraná - Brasil CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077 crbio07@crbio07.gov.br</p> 	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	
Nº:07-0457/23	
CONTRATADO	
Nome:LUCAS AGOSTINHAK	Registro CRBio:108467/07-D
CPF:00953182916	Tel:36233519
E-Mail:lucasagostinhak@hotmail.com	
Endereço:RUJA ROMEU KARPINSKI ROCHA - N° 3658	
Cidade:GUARAPUAVA	Bairro:BONSUCESSO
CEP:85035-310	UF:PR
CONTRATANTE	
Nome:MARAVILHA GERADORA DE ENERGIA SPE LTDA	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:37.116.656/0001-84
Endereço:Rua itapua, 1165, Loja 01	
Cidade:PATO BRANCO	Bairro:BANCARIOS
CEP:85504-424	UF:PR
Site:	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL	
Natureza: Prestação de Serviços - 1.1,1.2,1.7,1.8	
Identificação:Monitoramento e Resgate da Fauna na CGH Maravilha	
Município: Mangueirinha	Município da sede: Mangueirinha
	UF:Paraná
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogos
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente
Descrição sumária da atividade:Responsável técnico pela coleta, análise, compilação de dados e produção de relatórios para a Herpetofauna, nas áreas de influência da CGH Maravilha, durante campanhas de monitoramento e resgate da fauna.	
Valor: R\$ 1000,00	Total de horas: 100
Início: 15 / 02 / 2023	Término:
ASSINATURAS	
Declaro serem verdadeiras as informações acima	
Data: 24/02/2023	Data: / /
 Assinatura do profissional	Assinatura e carimbo do contratante
<p>Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio07-24 horas Online em nosso site e depois o serviço Conferência de ART Protocolo N°42896</p>	
Solicitação de baixa por distrato	Solicitação de baixa por conclusão
Data: / /	Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.
Assinatura do Profissional	Data: / /
	Assinatura do Profissional
Data: / /	Data: / /
Assinatura e carimbo do contratante	Assinatura e carimbo do contratante

Anexo 5 - Anotação de Responsabilidade Técnica da Bióloga Fabiana de Fatima Sturmer.

 <p>Serviço Público Federal Conselho Federal de Biologia Conselho Regional de Biologia da 7ª Região Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar Centro - Curitiba / Paraná - Brasil CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077 crbio07@crbio07.gov.br</p> 	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	
Nº: 07-0449/23	
CONTRATADO	
Nome: FABIANA DE FATIMA STURMER	Registro CRBio: 108551/07-D
CPF: 09072937945	Tel: 84123750
E-Mail: fabianasturmer@gmail.com	
Endereço: RUA RUBENS FLEURI DA ROCHA - Nº 1272	
Cidade: GUARAPUAVA	Bairro: BONSUCESSO
CEP: 85055-080	UF: PR
CONTRATANTE	
Nome: MARAVILHA GERADORA DE ENERGIA SPE LTDA	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ: 37.116.656/0001-84
Endereço: Rua Itapua, 1165, Loja 01	
Cidade: PATO BRANCO	Bairro: BANCARIOS
CEP: 85504-424	UF: PR
Site:	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL	
Natureza: Prestação de Serviços - 1.2.1.7	
Identificação: Monitoramento e Resgate da Fauna	
Município: Mangueirinha	Município da sede: Mangueirinha UF: PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogos
Área do conhecimento: Ecologia	Campo de atuação: Meio ambiente
Descrição sumária da atividade: Responsável técnica pela coleta, análise, compilação de dados e produção de relatórios para a mastofauna e invertebrados terrestres e aquáticos, nas áreas de influência da CGH Maravilha, durante campanhas de monitoramento e resgate da fauna.	
Valor: R\$ 1000,00	Total de horas: 100
Início: 14 / 02 / 2023	Término:
ASSINATURAS	
Declaro serem verdadeiras as informações acima	
Data: 24/02/2023	Data: / /
 Assinatura do profissional	Assinatura e carimbo do contratante
Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio07-24 horas Online em nosso site e depois o serviço Conferência de ART Protocolo Nº42891	
Solicitação de baixa por distrato	Solicitação de baixa por conclusão
Data: / /	Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.
Assinatura do Profissional	Data: / /
	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e carimbo do contratante
Assinatura e carimbo do contratante	Data: / /
	Assinatura e carimbo do contratante

Anexo 6 - Anotação de Responsabilidade Técnica da Bióloga Geovana Bastos Paluski.

 <p>Serviço Público Federal Conselho Federal de Biologia Conselho Regional de Biologia da 7ª Região Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar Centro - Curitiba / Paraná - Brasil CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077 crbio07@crbio07.gov.br</p> 	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	
Nº: 07-0448/23	
CONTRATADO	
Nome: GEOVANA BASTOS PALUSKI	Registro CRBio: 108512/07-D
CPF: 06687003941	Tel: 36275339
E-Mail: bastosgeeo@gmail.com	
Endereço: AVENIDA SALVADOR GOMES, 360	
Cidade: GUARAPUAVA	Bairro: VILA BELA
CEP: 85027-250	UF: PR
CONTRATANTE	
Nome: MARAVILHA GERADORA DE ENERGIA SPE LTDA	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ: 37.116.656/0001-84
Endereço: Rua Itapua, 1165, Loja 01	
Cidade: PATO BRANCO	Bairro: BANCARIOS
CEP: 85504-424	UF: PR
Site:	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL	
Natureza: Prestação de Serviços - 1.2,1.7	
Identificação: Monitoramento e Resgate da Fauna	
Município: Mangueirinha	Município da sede: Mangueirinha UF: PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogos
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente
Descrição sumária da atividade: Responsável técnica pela coleta, análise, compilação de dados e produção de relatórios para os Invertebrados e para a Mastofauna, nas áreas de influência da CGH Maravilha, durante campanhas de monitoramento e resgate da fauna.	
Valor: R\$ 1000,00	Total de horas: 100
Início: 14 / 02 / 2023	Término:
ASSINATURAS	
Declaro serem verdadeiras as informações acima	
Data: 24/02/2023	Data: / /
 Assinatura do profissional	Assinatura e carimbo do contratante
Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio07-24 horas Online em nosso site e depois o serviço Conferência de ART Protocolo N°42873	
Solicitação de baixa por distrato	Solicitação de baixa por conclusão
Data: / /	Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.
Assinatura do Profissional	Data: / /
Data: / /	Assinatura do Profissional
Assinatura e carimbo do contratante	Data: / /
	Assinatura e carimbo do contratante

Anexo 7- Cadastro Técnico Federal do Engenheiro Ambiental Junior Danieli.

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR			
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
759080	26/07/2024	26/07/2024	26/10/2024
Dados básicos:			
CPF: 725.598.889-04			
Nome: JUNIOR DANIELI			
Endereço:			
logradouro: RUA SÃO PAULO			
N.º: 748		Complemento: CASA	
Bairro: DOS ESTADOS		Município: GUARAPUAVA	
CEP: 85035-000		UF: PR	
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA			
Código CBO	Ocupação	Área de Atividade	
2140-05	Engenheiro Ambiental	Elaborar projetos ambientais	
2140-05	Engenheiro Ambiental	Prestar consultoria, assistência e assessoria	
Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.			
A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.			
O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.			
O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.			
Chave de autenticação		SDYB5PBQXKF9YKA8	

Anexo 8- Cadastro Técnico Federal do Biólogo Andrei dos Santos.

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR 			
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
7818303	26/07/2024	26/07/2024	26/10/2024
Dados básicos:			
CPF: 097.754.959-38			
Nome: ANDREI DOS SANTOS			
Endereço:			
logradouro: RUA DR ROBERTO CUNHA E SILVA			
N.º: 426		Complemento:	
Bairro: VILA BELA		Município: GUARAPUAVA	
CEP: 85027-130		UF: PR	
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA			
Código CBO	Ocupação	Área de Atividade	
2211-05	Biólogo	Realizar diagnósticos biológicos, moleculares e ambientais	
2211-05	Biólogo	Realizar diagnósticos biológicos, moleculares e ambientais	
<p>Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.</p> <p>A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.</p> <p>O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.</p> <p>O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.</p>			
Chave de autenticação		ZAZWTCYJY7UW1UU7	

Anexo 9 – Cadastro Técnico Federal do Biólogo Lucas Agostinhak.

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR 			
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
6095896	23/07/2024	23/07/2024	23/10/2024
Dados básicos:			
CPF: 009.531.829-16			
Nome: LUCAS AGOSTINHAK			
Endereço:			
logradouro: RUA SENADOR PINHEIRO MACHADO			
N.º: 1794		Complemento: APTO 203	
Bairro: CENTRO		Município: GUARAPUAVA	
CEP: 85010-100		UF: PR	
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA			
Código CBO	Ocupação	Área de Atividade	
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental	
Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.			
A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.			
O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.			
O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.			
Chave de autenticação		GADDSGU8QTPA2VJ8	

Anexo 10 - Cadastro Técnico Federal da Bióloga Fabiana de Fatima Sturmer.

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR 			
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
6919868	02/07/2024	02/07/2024	02/10/2024
Dados básicos:			
CPF: 090.729.379-45			
Nome: FABIANA DE FÁTIMA STÜRMER			
Endereço:			
logradouro: RUA RUBENS FLEURI DA ROCHA			
N.º: 1272		Complemento: CASA	
Bairro: BONSUCESSO		Município: GUARAPUAVA	
CEP: 85055-080		UF: PR	
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA			
Código CBO	Ocupação	Área de Atividade	
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental	
Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.			
A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.			
O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.			
O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.			
Chave de autenticação		T1YX6Q4VDI9V8WHV	

Anexo 11 - Cadastro Técnico Federal da Bióloga Geovana Bastos Paluski.

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR 			
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
7390783	23/07/2024	23/07/2024	23/10/2024
Dados básicos:			
CPF: 066.870.039-41			
Nome: GEOVANA BASTOS PALUSKI			
Endereço:			
logradouro: AVENIDA SALVADOR GOMES			
N.º: 360		Complemento: CASA	
Bairro: VILA BELA		Município: GUARAPUAVA	
CEP: 85027-250		UF: PR	
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA			
Código CBO	Ocupação	Área de Atividade	
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental	
Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.			
A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.			
O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.			
O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.			
Chave de autenticação		6SI272LP4AE8QQM6	

Anexo 12 - Carta de Aceite de Material Biológico.

**Universidade Estadual do Centro-Oeste**

Reconhecida pelo Decreto Estadual nº 3.444, de 8 de agosto de 1997

**Setor de Ciências Agrárias e Ambientais do Campus Universitário de Guarapuava
Departamento de Medicina Veterinária – DEVET/G**

Guarapuava, 18 de maio de 2020.

Ao Instituto Ambiental do Paraná - IAP, Diretoria de Biodiversidade e áreas
Protegidas – DIBAP**CARTA DE ACEITE PARA RECEBIMENTO DE MATERIAL BIOLÓGICO**

O Laboratório de Anatomia Veterinária (LANAVET), vinculado ao Departamento de Medicina Veterinária (DEVET), da Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO, manifesta através desta que possui interesse e capacidade em receber o material biológico proveniente do levantamento, monitoramento e resgate da fauna nas áreas de influência da Central Geradora Hidrelétrica Maravilha, localizada no município de Mangueirinha, no estado do Paraná, desenvolvido pela consultora J. DANIELI & CIA LTDA - RECITECH ENGENHARIA E SOLUÇÕES AMBIENTAIS, conforme item 3.4 do anexo III da Portaria IAP/097 de 29 de maio de 2012 e IN 146/2005 do IBAMA.

O material recebido deverá cumprir os requisitos de cura previstos em literatura especializada, onde fará parte da coleção zoológica do LANAVET e será utilizado para fins didáticos e científicos do curso de Medicina Veterinária.

Em contrapartida a doação deste material a UNICENTRO compromete-se em identificar o material recebido até a menor categoria taxonômica possível, retornado a RECITECH uma lista de recebimento de material conforme modelo em anexo, em tempo hábil ao envio do relatório semestral ao IAP.

A UNICENTRO é uma pessoa jurídica de direito público, inscrita no CNPJ nº 77.902.914/0001-72 e reconhecida pelo Decreto Estadual nº 3.444, de 8 de agosto de 1997.

Atenciosamente



Prof. Dr. Rodrigo Antonio Martins de Souza
Coordenador do LANAVET
Matrícula 003098 UNICENTRO-PR
CRMV-PR 5126

Home Page: <http://www.unicentro.br>

Campus Santa Cruz: Rua Pres. Zacarias 875 – Cx. Postal 3010 – Fone: (42) 3621-1000 – FAX: (42) 3621-1090 – CEP 85.015-430 – GUARAPUAVA – PR

Campus CEDETEG: Alameda Élio Antonio Dalla Vecchia, 838 – Fone/FAX: (42) 3629-8100 – CEP 85.040-167 – GUARAPUAVA – PR

Campus de Irati: PR 153 – Km 07 – Riozinho – Cx. Postal, 21 – Fone: (42) 3421-3000 – FAX: (42) 3421-3067 – CEP 84.500-000 – IRATI – PR