



SANTA PAULA
ENERGIA

3º Relatório do Monitoramento da Fauna CGH Santa Paula



Execução



J. Danieli e Cia. LTDA – RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Setor Ambiental

Guarapuava, 30 de abril de 2021.

Copyright© 2021 por J. Danieli e Cia. LTDA – RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais.

Todos os direitos reservados.

Sumário

1. APRESENTAÇÃO	7
2. RESPONSABILIDADE	8
2.1. RESPONSÁVEL PELO ESTUDO AMBIENTAL	8
3. MATERIAIS E MÉTODOS	10
3.1. ÁREA DE ESTUDO	10
3.1.1. <i>Fauna Terrestre</i>	10
a. Área de Monitoramento 'A'	10
b. Área de Monitoramento 'B'	10
3.1.2. <i>Fauna Aquática</i>	10
a. Área de Monitoramento "A"	10
b. Área de Monitoramento 'B'	11
3.2. COLETAS	13
3.3. PROCEDIMENTOS DE CAPTURA DA FAUNA	13
3.3.1. <i>Herpetofauna</i>	13
a. Procura Sistematizada Limitada por Tempo (PSLT)	13
b. Amostragem em Sítio de Reprodução (ASR)	14
3.3.2. <i>Avifauna</i>	15
a. Busca Ativa (Lista Simples)	15
b. Levantamento Quantitativo Por Pontos de Escuta	16
3.3.3. <i>Mastofauna</i>	17
a. Busca Ativa	17
b. Armadilhas Fotográficas	18
c. Tomahawk	20
d. Redes de Neblina	21
3.3.4. <i>Ictiofauna</i>	23
a. Redes de Emalhe	23
3.4. MÉTODOS DE MARCAÇÃO	24
3.4.1. <i>Ictiofauna</i>	24
a. Etiquetas de ancoragem Floy Tags	24
3.4.2. <i>Mastofauna</i>	25
a. Brinco Metálico Numerado	25
b. Anilha numerada	26
3.6. MATERIAL BIOLÓGICO COLETADO	27
3.6.1. <i>Soltura</i>	27
3.6.2. <i>Eutanásia</i>	27
3.6.3. <i>Instituição receptora do material biológico</i>	28
4. ANÁLISE ESTATÍSTICA	29
4.1. ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER	29
4.2. ÍNDICE DE DOMINÂNCIA DE SIMPSON	30
4.3. ÍNDICE DE EQUITABILIDADE DE PIELOU	30
4.4. CURVA DO COLETOR	31
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	32
5.1. AVIFAUNA	32
5.1.1. <i>Espécies Endêmicas</i>	45
5.1.2. <i>Espécies Ameaçadas</i>	45

5.1.3. Espécies Exóticas.....	46
5.1.4. Espécies de Interesse Econômico	46
5.1.5. Espécies Bioindicadoras	47
5.1.6. Suficiência Amostral e Riqueza	47
5.1.7. Considerações Finais	51
5.2. HERPETOFAUNA	51
5.2.1. Espécies Endêmicas.....	59
5.2.2 Espécies Ameaçadas	59
5.2.3 Espécies Exóticas.....	59
5.2.4 Espécies de Interesse Econômico	59
5.2.5 Espécies Bioindicadoras	59
5.2.6 Suficiência Amostral e Riqueza	60
5.2.7 Considerações Finais	62
5.3. MASTOFAUNA	63
5.3.1. Espécies Endêmicas.....	67
5.3.2. Espécies Ameaçadas	67
5.3.3. Espécies Exóticas.....	67
5.3.4. Espécies de Interesse Econômico	68
5.3.5. Espécies Bioindicadoras	68
5.3.6. Suficiência Amostral e Riqueza	69
5.3.7. Considerações Finais	72
5.4. ICTIOFAUNA	73
5.2.1. Espécies Endêmicas.....	76
5.2.2. Espécies Ameaçadas	76
5.2.3. Espécies Exóticas.....	77
5.2.4. Espécies de Interesse Econômico	77
5.2.5. Espécies Bioindicadoras	77
5.2.6. Suficiência Amostral e Riqueza	77
5.2.7 Considerações finais	81
6. ANEXOS	82

Figuras

FIGURA 1 - ÁREAS SELECIONADAS PARA O MONITORAMENTO DA FAUNA AQUÁTICA E TERRESTRE.	12
FIGURA 2 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO DO MÉTODO PSLT.....	14
FIGURA 3 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO DO MÉTODO BUSCA ATIVA.	16
FIGURA 4 – EXEMPLO DA APLICAÇÃO DO MÉTODO DE BUSCA ATIVA ATRAVÉS DO REGISTRO DE PEGADAS E FEZES.	18
FIGURA 5 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO DO MÉTODO ARMADILHA FOTOGRÁFICA.....	19
FIGURA 6 - EXEMPLO DE APLICAÇÃO DO MÉTODO DA ARMADILHA DO TIPO TOMAHAWK.	20
FIGURA 7 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO DO MÉTODO REDE DE NEBLINA.	22
FIGURA 8 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO DO EQUIPAMENTO REDE DE EMALHE.	23
FIGURA 9 - [A] ETIQUETA DE ANCORAGEM; [B] PISTOLA DE APLICAÇÃO.....	25
FIGURA 10 - EXEMPLO DE APLICAÇÃO DO MÉTODO DE MARCAÇÃO COM BRINCO METÁLICO NUMERADO EM MAMÍFEROS. 26	
FIGURA 11 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO DO MÉTODO DE MARCAÇÃO COM ANILHA COLORIDA PARA A QUIROPTEROFAUNA.. 27	
FIGURA 12- AVIFAUNA REGISTRADA NA CGH SANTA PAULA. [A] MARIA-FACEIRA (<i>SYRIGMA SIBILATRIX</i>). [B] CURICACA (<i>THEISTICUS CAUDATUS</i>). [C] CORUJA-BURAQUEIRA (<i>ATHENE CUNICULARIA</i>). [D] BEIJA-FLOR-DE-PAPO-BRANCO (<i>LEUCOCHLORIS ALBICOLLIS</i>). [E] SURUCUÁ-VARIADO (<i>TROGON SURRUCURA</i>) FÊMEA. [F] MARTIM-PESCADOR-VERDE (<i>CHLOROCERYLE AMAZONA</i>). FOTOS: NEIDA RODRIGUES VIEIRA.	39
FIGURA 13 – AVIFAUNA REGISTRADA NA CGH SANTA PAULA. [G] TUCANO-DE-BICO-VERDE (<i>RAMPHASTOS DICOLORUS</i>). [H] PICA-PAU-DO-CAMPO (<i>COLAPTES AMPESTRES</i>) FÊMEA. [I] PICA-PAU-VERDE-BARRADO (<i>COLAPTES MELANOCHLOROS</i>). [J] PICA-PAU-BRANCO (<i>MELANERPES CANDIDUS</i>). [K] PICAPAUZINHO-VERDE-CARIJÓ (<i>VENILIORNIS SPILOGASTER</i>). [L] PIRIQUITÃO (<i>PSITTACARA LEUCOPHTHALMUS</i>). FOTOS: NEIDA RODRIGUES VIEIRA.....	40
FIGURA 14 – AVIFAUNA REGISTRADA NA CGH SANTA PAULA. [M] PAPAGAIO-DE-PEITO-ROXO (<i>AMAZONA VINACEA</i>). FOTO: CARLOS LUZ. [N] TIRIBA (<i>PYRRHURA FRONTALIS</i>). [O] JOÃO-DE-BARRO (<i>FURNARIUS RUFUS</i>). [P] GRIMPEIRO (<i>LEPTASTHENURA SETARIA</i>). [Q] CANELEIRO-DE-CHAPÉU-PRETO (<i>PACHYRAMPHUS VALIDUS</i>). [R] ANAMBÉ-BRANCO-DE-RABO-PRETO (<i>TITYRA CAYANA</i>). FOTOS: NEIDA RODRIGUES VIEIRA.....	41
FIGURA 15 – AVIFAUNA REGISTRADA NA CGH SANTA PAULA. [S] RISADINHA (<i>CAMPTOSTOMA OBSOLETUM</i>). [T] PEITICA (<i>EMPIDONOMUS VARIUS</i>). [U] BEM-TE-VI-RAJADO (<i>MYIODYNASTES MACULATUS</i>). [V] BEM-TE-VI (<i>PITANGUS SULPHURATUS</i>). [W] SUIRIRI (<i>TYRANNUS MELANCHOLICUS</i>). [X] ANDORINH-SERRADORA (<i>STELGIDOPTERYX RUFICOLLIS</i>). FOTOS: NEIDA RODRIGUES VIEIRA.....	42
FIGURA 16- AVIFAUNA REGISTRADA NA CGH SANTA PAULA. [Y] SABIÁ-POCA (<i>TURDUS AMAUROCHALINUS</i>). [Z] SABIÁ-LARANJEIRA (<i>TURDUS RUFIVENTRIS</i>). [AA] SABIÁ-DO-CAMPO (<i>MIMUS SATURNINUS</i>). [AB] PIA-COBRA (<i>GEOTHLYPIS AEQUINOCTIALIS</i>). [AC] ASA-DE-TELHA (<i>AGELAIODES BADIUS</i>). [AD] TECELÃO (<i>CACICUS CHRYSOPTERUS</i>). FOTOS: NEIDA RODRIGUES VIEIRA	43
FIGURA 17 – AVIFAUNA REGISTRADA NA CGH SANTA PAULA. [AE] GRAÚNA (<i>GNORIMOPSAR CHOPÍ</i>). [AF] SAÍRA-DE-PAPO-PRETO (<i>HEMITHRAUPIS GUIRA</i>). [AG] SAÍRA-VIÚVA (<i>PIPRAEIDEA MELANONOTA</i>). [AH] SANHAÇO-CINZENTO (<i>TANGARA SAYACA</i>). [AI] COLEIRINHO (<i>SPOROPHILA CAERULESCENS</i>). [AJ] PINTASSILGO (<i>SPINUS MAGELLANICUS</i>). FOTOS: NEIDA RODRIGUES VIEIRA.	44
FIGURA 18 – <i>BOANA FABER</i> (SAPO-FERREIRO).	56
FIGURA 19 – <i>PHYLLOMEDUSA TETRAPLOIDEA</i> (PERERECÁ-MACACO).....	57
FIGURA 20 – <i>DENDROPSOPHUS MINUTUS</i> (PERERECÁ-DE-AMPULHETA).	57
FIGURA 21 – <i>SALVATOR MERIANAE</i> (TEIÚ).	58
FIGURA 22 – <i>CHIRONIUS BICARINATUS</i> (COBRA-CIPÓ).....	58
FIGURA 23 - <i>DIDELPHIS ALBIVENTRIS</i> (GAMBÁ-DE-ORELHA-BRANCA) REGISTRADO EM ARMADILHA FOTOGRÁFICA.....	65

FIGURA 24 - <i>PROCYON CANCRIVORUS</i> (GUAXINIM) REGISTRADO EM ARMADILHA FOTOGRÁFICA.....	65
FIGURA 25 - <i>GALICTIS CUJA</i> (FURÃO) REGISTRADO EM CAMPO.....	66
FIGURA 26 - <i>EPTESICUS FURINALIS</i> (MORCEGO) REGISTRADO EM CAMPO.....	66
FIGURA 27 - <i>AKODON SP.</i> (RATO-DO-CHÃO) REGISTRADO EM CAMPO.....	67
FIGURA 28 – ICTIOFAUNA REGISTRADA EM CAMPO: [A] <i>ANCISTRUS SP</i> (CASCUDO-ROSETA) [B] <i>GEOPHAGUS BRASILIENSIS</i> (ACARÁ), [C] <i>OLIGOSARCUS LONGIROSTRI</i> (SAICANGA).....	76

Tabelas

TABELA 1 – DADOS DO EMPREENDIMENTO.....	7
TABELA 2 - DADOS DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS AMBIENTAIS.....	8
TABELA 3 - CORPO TÉCNICO RESPONSÁVEL PELO ESTUDO AMBIENTAL.	9
TABELA 4 – CRONOGRAMA COM AS COLETAS REALIZADAS.....	13
TABELA 5 - ESFORÇO AMOSTRAL DO ESTUDO DA HERPETOFAUNA PELO MÉTODO BUSCA ATIVA. (TEMPO X ARMADILHAS X DIAS DE AMOSTRAGEM X Nº ÁREAS).....	14
TABELA 6 - ESFORÇO AMOSTRAL DO ESTUDO DA HERPETOFAUNA PELO MÉTODO CENSO AUDITIVO. (TEMPO X ARMADILHAS X DIAS DE AMOSTRAGEM X Nº ÁREAS).	15
TABELA 7 - ESFORÇO AMOSTRAL DO ESTUDO DA AVIFAUNA PELO MÉTODO BUSCA ATIVA. (TEMPO X TÉCNICO X DIAS DE AMOSTRAGEM X Nº ÁREAS).	16
TABELA 8 - ESFORÇO AMOSTRAL DO ESTUDO DA AVIFAUNA PELO LEVANTAMENTO QUANTITATIVO POR PONTOS DE ESCUTA. (TEMPO X TÉCNICO X DIAS DE AMOSTRAGEM X Nº ÁREAS).....	17
TABELA 9 - ESFORÇO AMOSTRAL DO ESTUDO DA MASTOFAUNA PELO MÉTODO BUSCA ATIVA. (TEMPO X TÉCNICO X DIAS DE AMOSTRAGEM X Nº ÁREAS).	18
TABELA 10 - ESFORÇO AMOSTRAL DO ESTUDO DA MASTOFAUNA PELO MÉTODO ARMADILHA FOTOGRÁFICA (TEMPO X ARMADILHAS X DIAS DE AMOSTRAGEM X Nº ÁREAS).	20
TABELA 11 - ESFORÇO AMOSTRAL DO ESTUDO DA MASTOFAUNA PELO MÉTODO ARMADILHA TOMAHAWK. (TEMPO X ARMADILHAS X DIAS DE AMOSTRAGEM X Nº ÁREAS).	21
TABELA 12 - ESFORÇO AMOSTRAL DO ESTUDO DA MASTOFAUNA PELO MÉTODO REDE DE NEBLINA. (TEMPO X ARMADILHAS X DIAS DE AMOSTRAGEM X Nº ÁREAS).	22
TABELA 13 - ESFORÇO AMOSTRAL DO ESTUDO DA ICTIOFAUNA PELO MÉTODO REDES DE EMALHE. (TEMPO X ARMADILHAS X DIAS DE AMOSTRAGEM X Nº ÁREAS).....	24
TABELA 14 – AVIFAUNA REGISTRADA EM CAMPO NAS ÁREAS DA CGH SANTA PAULA.	33
TABELA 15 – HERPETOFAUNA REGISTRADA PARA A CGH SANTA PAULA	55
TABELA 16 - MASTOFAUNA REGISTRADA EM CAMPO NAS ÁREAS DA CGH SANTA PAULA. LEGENDAS: CAMPANHAS: [1] VERÃO 2020; [2] OUTONO 2020; [3] INVERNO 2020; [4] PRIMAVERA 2020; [5] VERÃO 2021; [6] OUTONO 2021. ÁREAS: [A] ÁREA A; [B] ÁREA B. REGISTRO: [C] CAPTURA; [VE] VESTÍGIO; [V] VISUALIZAÇÃO; [T] ARMADILHA FOTOGRÁFICA. STATUS DE CONSERVAÇÃO: [MU] MUNDO, FONTE IUCN, 2021 ^[9] ; [BR] BRASIL, FONTE ICMBio, 2018 ^[10] . [LC] POUCO PREOCUPANTE; [VU] VULNERÁVEL; [-] NÃO AVALIADO.	64
TABELA 17 - ICTIOFAUNA REGISTRADA NA CGH SANTA PAULA.	73

Gráficos

GRÁFICO 1 – CURVA DO COLETOR PARA AVIFAUNA REGISTRADA EM CAMPO. CAMPANHAS: [1] VERÃO 2020; [2] OUTONO 2020; [3] INVERNO 2020; [4] PRIMAVERA 2020. [5] VERÃO 2021. [6] OUTONO 2021.	48
GRÁFICO 2 – ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER PARA A AVIFAUNA REGISTRADA EM CAMPO.	49
GRÁFICO 3 – ÍNDICE DE DOMINÂNCIA DE SIMPSON PARA A AVIFAUNA REGISTRADA EM CAMPO.	50
GRÁFICO 4 – ÍNDICE DE PIELOU PARA A AVIFAUNA REGISTRADA EM CAMPO.	51
GRÁFICO 5 - CURVA DO COLETOR PARA A HERPETOFAUNA REGISTRADA EM CAMPO.....	60
GRÁFICO 6 - ÍNDICE DE DOMINÂNCIA DE SIMPSON PARA A HERPETOFAUNA REGISTRADA EM CAMPO.	61

GRÁFICO 7 - ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER PARA A HERPETOFAUNA REGISTRADA EM CAMPO.	62
GRÁFICO 8 - ÍNDICE DE PIELOU PARA A HERPETOFAUNA REGISTRADA EM CAMPO.	62
GRÁFICO 9 - CURVA DO COLETOR PARA A MASTOFAUNA REGISTRADA EM CAMPO. CAMPANHAS: [1] VERÃO 2020; [2] OUTONO 2020; [3] INVERNO 2020; [4] PRIMAVERA 2020; [5] VERÃO 2021; [6] OUTONO 2021.....	69
GRÁFICO 10 - ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER PARA A MASTOFAUNA REGISTRADA EM CAMPO.....	70
GRÁFICO 11 - ÍNDICE DE PIELOU PARA A MASTOFAUNA REGISTRADA EM CAMPO.	71
GRÁFICO 12 - ÍNDICE DE DOMINÂNCIA DE SIMPSON PARA A MASTOFAUNA REGISTRADA EM CAMPO. ..	72
GRÁFICO 13 - ABUNDÂNCIA DE INDIVÍDUOS DISTRIBUÍDOS EM SUAS FAMÍLIAS.....	76
GRÁFICO 14 - CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES DA ICTIOFAUNA DA CGH SANTA PAULA.	78
GRÁFICO 15 - ÍNDICES DE DOMINÂNCIA DE SIMPSON PARA A ICTIOFAUNA.....	79
GRÁFICO 16 - ÍNDICES DE DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER PARA A ICTIOFAUNA.....	80
GRÁFICO 17 - EQUITABILIDADE DE PIELOU.	81

Anexos

ANEXO 1 - AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL PARA O MONITORAMENTO DA FAUNA NA CGH SANTA PAULA.....	83
ANEXO 2 - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA DO ENGENHEIRO AMBIENTAL JUNIOR DANIELI.....	87
ANEXO 3 - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA DA BIÓLOGA GEOVANA BASTOS PALUSKI.	88
ANEXO 4 - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA DO BIÓLOGO GLÁUCIO LUIS KAMISKI.	89
ANEXO 5 - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA DO BIÓLOGO GUSTAVO ANTONIO BELLATTO.....	89
ANEXO 6 - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA DA BIÓLOGA FABIANA DE FÁTIMA STÜMER.....	91
ANEXO 7 - CADASTRO TÉCNICO FEDERAL DO ENG. RESPONSÁVEL JUNIOR DANIELI.	92
ANEXO 8 - CADASTRO TÉCNICO FEDERAL DA BIÓLOGA GEOVANA BASTOS PALUSKI	93
ANEXO 9 - CADASTRO TÉCNICO FEDERAL DO BIÓLOGO GLAUCIO LUIS KAMINSKI.	94
ANEXO 10 - CADASTRO TÉCNICO FEDERAL DO BIÓLOGO GUSTAVO ANTONIO BELLATTO.....	95
ANEXO 11 - CADASTRO TÉCNICO FEDERAL DA BIÓLOGA FABIANA DE FÁTIMA STÜRMER.	96
ANEXO 12 - CARTA DE ACEITE PARA RECEBIMENTO DE MATERIAL BIOLÓGICO.	97

1. APRESENTAÇÃO

Este relatório visa apresentar a análise do Monitoramento da fauna nas áreas de influência da CGH Santa Paula (Tabela 1). Os dados apresentados contemplam duas campanhas realizadas em 2020.

Tabela 1 – Dados do empreendimento.



Empreendimento	CGH Santa Paula
Tipo	Central Geradora Hidrelétrica - CGH
Potência Instalada	3,2 MW (ou 3.200 kW)
Município / UF	Guarapuava / PR
Localização hidrográfica	Rio Jordão, Bacia do Rio Paraná, sub-bacia do Rio Iguaçu.
Coordenadas	Barragem: 25°26'35"S e 51°27'37"W Casa de Força: 25°26'43,9"S e 51°28'8"W
Empreendedor	Santa Paula Indústria e Comércio de Papeis LTDA.
CNPJ	04.914.899/0001-09
Endereço:	Rua Coronel Saldanha, n.º 1976, CEP: 85010-130 – Guarapuava, PR.
Contato	+55 (42) 36234238

2. RESPONSABILIDADE

2.1. Responsável pelo Estudo Ambiental

Esse Programa de Monitoramento de Fauna é de responsabilidade da empresa de consultoria, Recitech Engenharia e Soluções Ambientais (Tabela 2).

Tabela 2 - Dados da empresa responsável pelos estudos ambientais.



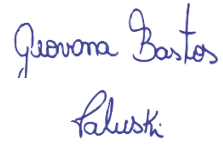


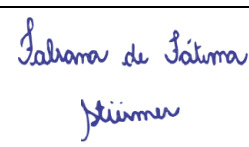


Empresa	RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Razão Social	J. Danieli & Cia Ltda - ME
CNPJ	22.297.819/0001-03
Endereço:	Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 85035-310 – Guarapuava – PR https://goo.gl/maps/nHNpy
Contato	+55 (42) 3263-0054 ou +55 (42) 3626-2680 recitech@recitechambiental.com.br www.recitechambiental.com.br
Responsável Técnico	Eng. Junior Danieli CREA SC 55235/D Visto PR 63300



A Recitech Engenharia e Soluções Ambientais atua desde 2001 no ramo de consultoria ambiental e conta com uma equipe multidisciplinar, podendo assim desempenhar as diversas demandas da área ambiental com qualidade e confiabilidade.

Tabela 3 - Corpo técnico responsável pelo estudo ambiental.

Responsabilidade ^[1]	Profissional	Assinatura
Coordenação Geral	Junior Danieli , eng. sanitaria e ambiental, auditor ambiental pela EARA/IEAMA, especialista em gestão e direito ambiental CREA-SC 55235/D, Visto-PR 63300 lattes.cnpq.br/5664306600459123	
Plano de Monitoramento da Fauna	Lucas Agostinhak , biólogo. CRBIO-PR 108467/07-D, CTF IBAMA 6095896 lattes.cnpq.br/7789119030855456	
Avifauna	MsC. Geovana Bastos Paluski* , bióloga CRBIO-PR 108512/07-D, CTF IBAMA 7390783 lattes.cnpq.br/1600435045214104	
Herpetofauna	Glaucio Luis Kaminski* , biólogo CRBIO-PR 108709/07-D, CTF IBAMA 5737192 http://lattes.cnpq.br/9834356775341094	
Ictiofauna	Gustavo Antonio Bellatto* , biólogo CRBIO-PR 108658/07-D, CTF IBAMA 7588108 lattes.cnpq.br/3005984054375191	
Mastofauna	MsC. Fabiana de Fátima Stümer* , bióloga CRBIO-PR 108551/07-D, CTF IBAMA 6919868 lattes.cnpq.br/7361932909325137	
Apoio técnico	Adalberto da Silva Penteado Neto , biólogo. CRBIO-PR 83549/07-D	
Apoio técnico	Bruno Fachin , biólogo. CRBIO-PR 108319/07-D	

*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 de Monitoramento ‘A’

Localizada a margem esquerda do Rio Jordão sua área é limitada por áreas devastadas, por outra usina adjacente e pelo rio. O fragmento florestal da mesma está situado na área que será diretamente afetada das instalações da CGH Santa Paula, possui uma área delimitada para estudos de aproximadamente 3,4 hectares. (Figura 1)

b. Área de Monitoramento ‘B’.

Localizada a margem esquerda do Rio Jordão, é um fragmento florestal encontrado na área de influência direta das instalações da CGH Santa Paula, uma vez que parte da área em questão será alagada. A área B é limitada pelo rio, por algumas áreas agrícolas e pela silvicultura em alguns pontos, possui uma área delimitada para estudos de aproximadamente 6,7 hectares. (Figura 1)

3.1.2. Fauna Aquática

a. Área de Monitoramento “A”

A área selecionada tem 727 metros de extensão e encontra-se a montante do futuro barramento das instalações da CGH Santa Paula, estando parte dessa área localizada no local do futuro lago. (Figura 1)

b. Área de Monitoramento ‘B’

A área selecionada tem 925 metros de extensão e encontra-se parte dela a montante das futuras instalações da casa de força e outra parte a jusante da casa de força da mesma. (Figura 1)

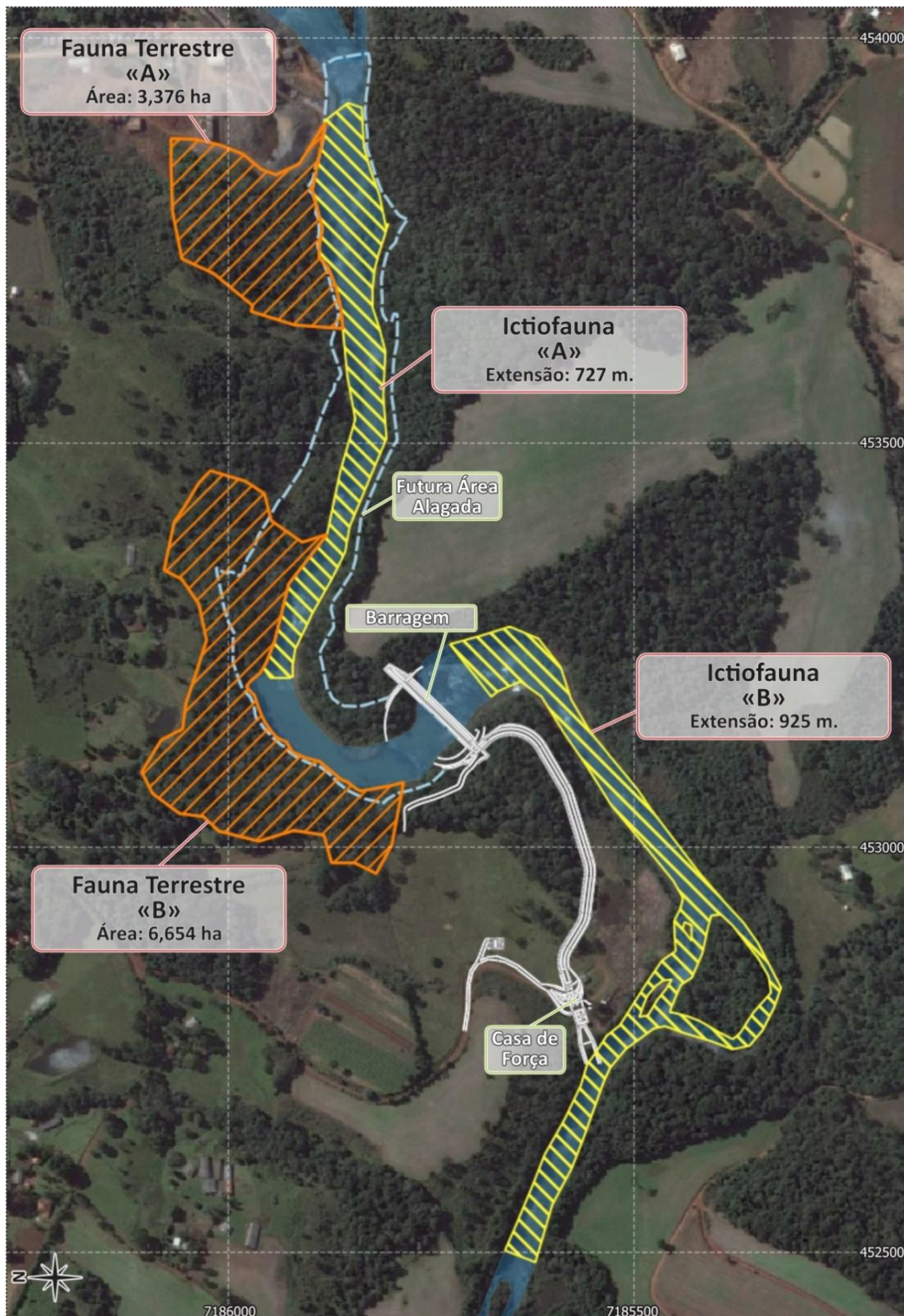


Figura 1 - Áreas selecionadas para o Monitoramento da fauna aquática e terrestre.

3.2. Coletas

Os dados apresentados neste trabalho contemplam seis campanhas, totalizando 30 dias de amostragem (Tabela 4). Conforme estipulada em legislação vigente, as campanhas foram realizadas respeitando o ciclo sazonal.

Tabela 4 – Cronograma com as coletas realizadas.

VERTEBRADOS				
Estação	Ano	Início	Encerramento	Dias
Verão	2020	02 de março	06 de março	5
Outono	2020	25 de maio	29 de maio	5
Inverno	2020	10 de agosto	14 de agosto	5
Primavera	2020	02 de novembro	06 de novembro	5
Verão	2021	25 de janeiro	29 de janeiro	5
Outono	2021	29 de março	02 de abril	5
Total				30

3.3. Procedimentos de Captura da Fauna

3.3.1. Herpetofauna

a. Procura Sistematizada Limitada por Tempo (PSLT)

Consiste na busca por animais através de caminhada lenta no interior do fragmento, 2 horas durante o período diurno e 2 horas durante o período noturno, realizando inspeção detalhada dos microambientes característicos e acessíveis, procurando por espécimes escondidos no folheto, em tocas, sob troncos caídos, sob pedras e galhos (CAMPBELL & CHRISTMAN, 1982). Quando possível, os animais serão fotografados (Figura 2).



Figura 2 – Exemplo de aplicação do método PSLT.

O esforço amostral para essa metodologia por campanha está exposto na Tabela 5.

Tabela 5 - 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	Áreas
PSLT	4 hora	2 técnicos	4 dias	2 área
TOTAL: 64 horas/campanha				

b. Amostragem em Sítio de Reprodução (ASR)

Os anuros têm como habito vocalizarem em beiras de rios, riachos, poças d'água, brejos ou lagos. Assim, é possível realizar a identificação através do som que emitem.

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 (RUEDA et al., 2006):

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;
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 por campanha está exposto na Tabela 6.

Tabela 6 - 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	Áreas
ASR	4 horas	2 técnicos	4 dias	2 áreas
TOTAL: 64 horas/campanha				

3.3.2. Avifauna

a. Busca Ativa (Lista Simples)

A busca ativa voltada para avifauna, busca a observação de espécimes nas áreas de estudo a olho nu ou com auxílio de binóculos (Figura 3). O pesquisador caminha por trilhas ou estradas existentes na área de estudo, ou mesmo embrenha-se pela vegetação, procurando fazer o menor barulho possível. Durante o trajeto todas as espécies vistas e ouvidas são anotadas em uma lista simples, tendo assim uma primeira síntese sobre a composição e riqueza da área.



Figura 3 – 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 7.

Tabela 7 - Esforço amostral do estudo da Avifauna pelo método Busca ativa. (Tempo x técnico x dias de amostragem x nº áreas).

Método	Tempo / área	Técnico / área	Dias	Áreas
Busca ativa	3 horas	2 técnicos	4 dias	2 área
TOTAL: 48 horas/campanha				

b. Levantamento Quantitativo Por Pontos de Escuta

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 (VIELLIARD *et al.*, 2010).

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

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 8.

Tabela 8 - 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
Censo auditivo	2 horas	2 técnicos	3 dias	2 áreas
TOTAL: 24 horas/campanha				

3.3.3 Mastofauna

a. Busca Ativa

Esse método consiste na 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.

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 4 – Exemplo da aplicação do método de busca ativa através do registro de pegadas e fezes.

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.

O esforço amostral para aplicação dessa metodologia por campanha está exposto na Tabela 9.

Tabela 9 - Esforço amostral do estudo da Mastofauna pelo método busca ativa. (Tempo x técnico x dias de amostragem x nº áreas).

Método	Tempo / área	Técnico / área	Dias	Áreas
Busca ativa	4 horas	2 técnicos	4 dias	2 áreas
TOTAL: 64 horas/campanha				

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 calor e ao movimento e 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 nas campanhas de monitoramento da fauna, as armadilhas fotográficas serão instaladas em troncos de árvores, com altura adequada focalizando animais de médio e grande porte, em locais estratégicos dentro das áreas de estudo. Como medida de atração dos animais serão depositadas iscas no solo, em ângulo adequado para que o dispositivo possa captar qualquer movimentação.

As iscas serão compostas de produtos alimentícios com forte aroma que sejam atrativos para as espécies ocorrentes, como: milho, frutas, ração umidificada em saches para gatos, creme de amendoim, sal e sardinha (Figura 5).



Figura 5 – Exemplo de aplicação do método Armadilha Fotográfica.

Esse método será utilizado durante todo o período das campanhas de monitoramento. 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 10.

Tabela 10 - 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	2 armadilhas	4 dias	2 áreas
TOTAL: 384 horas/campanha				

c. Tomahawk

As armadilhas Tomahawk são gaiolas confeccionadas em grade de arame galvanizado e funciona como medida para captura viva de mamíferos de pequeno porte, que são atraídos por iscas de cheiro dispostas dentro da armadilha (Figura 6).



Figura 6 - 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 monitoramento através desse método, as armadilhas serão dispostas em pontos equidistantes nas intersecções ou linhas imaginárias

paralelas e transversais, 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 aplicado durante todo o período da campanha de monitoramento, de forma que as armadilhas serão revisadas e re-iscadas durante a manhã de cada dia, e os indivíduos capturados terão seus dados biométricos anotados. Em seguida os espécimes serão marcados com um brinco metálico numerado e depois serão soltos.

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

Tabela 11 - 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	4 dias	2
TOTAL: 1920 horas/campanha				

d. Redes de Neblina

As redes de neblina são equipamentos utilizados para o monitoramento da quiropterofauna. Tratam-se de redes mantidas em pé 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 bolsas, onde o animal entrará e ficará preso, sem causar ferimentos ao indivíduo (Figura 7).



Figura 7 – 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 utilizadas duas redes de 6x3m e duas de 9x3m por área.

Durante as campanhas de monitoramento, 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 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 está exposto na Tabela 12.

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

Método	Tempo / área	Armadilha / área	Dias	Áreas
Rede de neblina	3 horas	4 redes	4 noites	2
TOTAL: 96 horas/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 (Figura 8).



Figura 8 – Exemplo de aplicação do equipamento Rede de Emalhe.

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 e 60 mm.

As redes serão armadas em pontos equidistantes nos dois 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 por campanha está exposto na Tabela 13.

Tabela 13 - 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	2 áreas
TOTAL: 256 horas/campanha				

3.4. Métodos de Marcação

A marcação de animais silvestres consiste na identificação de indivíduos da fauna silvestre. Cada espécie pode reagir de forma distinta quanto ao dispositivo de marcação, algumas são mais tolerantes e outras mais frágeis, sendo imprescindível a escolha correta do dispositivo.

Isso pode ser feito com métodos específicos para cada táxon e devem ser realizadas de maneira que não interfira no nicho ecológico do animal e principalmente que não cause dor ou sofrimento.

Para o monitoramento da fauna silvestre, os métodos de marcação são muito utilizados de acordo com os princípios da Ecologia de Populações, considerando as técnicas de captura-recaptura. Que consiste em cada animal, quando capturado pela primeira vez, receba uma marca individual antes de ser devolvido à população, de modo que seja possível identificar futuramente em qual campanha o animal foi previamente capturado (ODUM, 1988).

Os métodos de marcação a serem utilizados nas campanhas serão descritos nos tópicos a seguir.

3.4.1. Ictiofauna

a. Etiquetas de ancoragem Floy Tags

Os espécimes de peixes coletados serão marcados via etiquetas hidrostáticas de ancoragem Floy Tag. Essas são impressas em tubos poliolefinicos coloridos, assegurando assim uma fácil visualização de sua numeração, funcionando bem em peixes de pequeno, médio e grande porte. As

etiquetas serão aplicadas abaixo da nadadeira dorsal, com uma pistola de marcação da marca Avery Dennison™, modelo Mark III, apropriada ao monofilamento em questão (Figura 9).

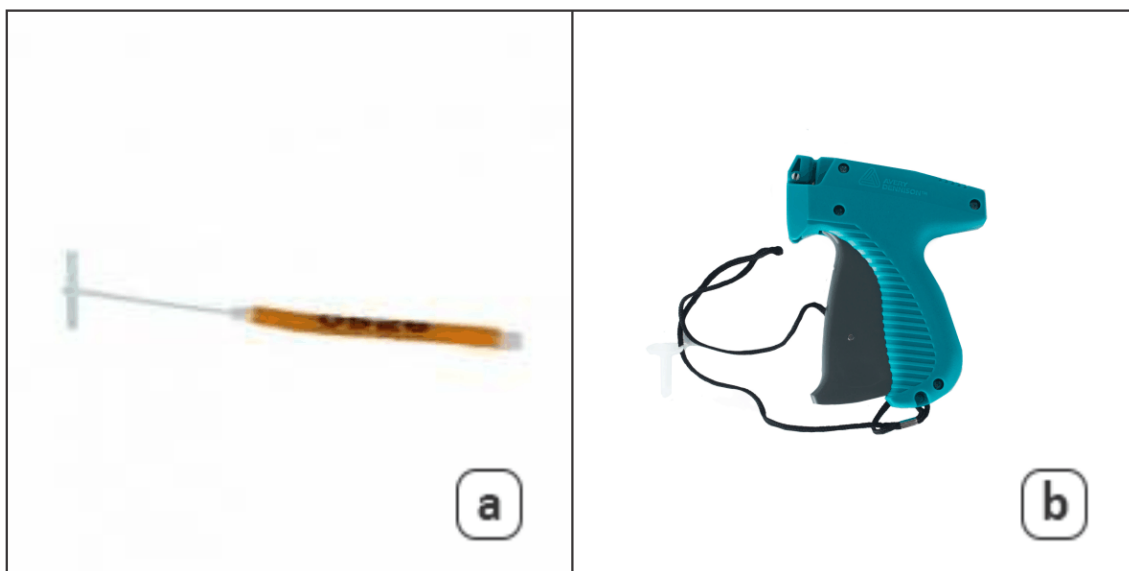


Figura 9 - [a] Etiqueta de ancoragem; [b] Pistola de aplicação.

3.4.2. Mastofauna

a. Brinco Metálico Numerado

O método de marcação composto por brinco consiste na aplicação de um brinco metálico numerado na orelha do animal capturado (Figura 10).



Figura 10 - Exemplo de aplicação do método de marcação com brinco metálico numerado em mamíferos.

Os brincos variam de tamanho dependendo da espécie capturada, são aplicados na orelha dos animais com auxílio de alicate específica.

Esse método será aplicado nos mamíferos capturados nas armadilhas Tomahawk. Cada indivíduo recebe um brinco com numeração diferente para que seja possível a identificação de uma recaptura.

b. Anilha numerada

A anilha numerada é um método utilizado para os espécimes da quiropterofauna que serão capturados nas redes de neblina.

Após retirados da rede, os espécimes receberão em seu braço uma anilha numerada. Cada anilha contém a cor específica para a campanha de monitoramento (Figura 11).



Figura 11 – Exemplo de aplicação do método de marcação com anilha colorida para a quiropteroфаuna.

3.6. Material biológico coletado

3.6.1. Soltura

Os exemplares serão coletados e marcados através da metodologia descrita acima e identificados ao menor nível taxonômico possível e então serão soltos na mesma área de coleta, cuidadosamente, buscando manter a integridade e a sobrevivência do táxon no seu habitat natural.

3.6.2. Eutanásia

Exemplares não identificados em campo ou que gerarem dúvidas quanto a sua espécie, serão coletados para posterior análise e correta identificação e após isso, serão depositados como testemunho na coleção da instituição vinculada.

Afim de reduzir o estresse e sofrimento do animal, o biólogo habilitado deverá realizar o procedimento de eutanásia, respeitando a resolução nº 301/2012 do CFBio.

3.6.3. Instituição receptora do material biológico

Os espécimes coletados mortos ou que passaram pelo processo de eutanásia serão doados a Coleção Zoológica do Laboratório de Anatomia Veterinária (LANAVET), vinculado ao Departamento de Medicina Veterinária (DEVET), da Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO, em Guarapuava, Estado do Paraná, conforme acordo firmado com a instituição.

Os animais serão repassados a instituição após a identificação a menor categoria taxonômica possível, e então poderão ser utilizados para fins didáticos e científicos, conforme carta de aceite da Instituição de Ensino Superior em anexo.

4. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Todos os resultados obtidos das campanhas de monitoramento de fauna serão compilados em relatório, apresentando dados qualitativos e quantitativos das espécies encontradas em campo através de tabelas de dados. Além disso, os relatórios possuirão discussão de resultados e apresentação de espécies endêmicas, espécies ameaçadas, espécies de interesse econômico e espécies bioindicadoras.

Um dos principais meios indicadores de sucesso é adoção de perfis de diversidade, utilizando de estatísticas da ecologia de populações para evidenciar resultados de monitoramento da fauna.

Os dados serão trabalhados com os índices descritos nos tópicos seguintes com fim de determinação de diversidade, riqueza e equitabilidade da composição faunística nas áreas de estudo.

4.1. Índice de diversidade de Shannon-Wiener

O índice de diversidade de Shannon baseia-se na teoria da informação e fornece uma ideia do grau de incerteza em prever, a qual espécie pertenceria um indivíduo retirado aleatoriamente da população.

Permite estimar a diversidade de uma área através de amostragem, quando o tamanho da área não permite se inventariar toda a comunidade. Atribui maior peso as espécies comuns, visto que elas tendem a aparecer com frequência, e também tem influência da 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 estudos realizados.

4.2. Índice de Dominância 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.

4.3. Índice de Equitabilidade de Pielou

O índice de Pielou é utilizado para estimar a riqueza de espécies por área estudada, 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:

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

4.4. 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. É um bom procedimento para avaliar o quanto um inventário se aproxima de identificar todas as espécies esperadas para a área de estudo. A curva inicialmente ascendente, de crescimento acelerado, que prossegue cada vez mais devagar de acordo com o aumento do esforço amostral, até formar um platô ou assíntota e quando a curva se estabiliza (ponto assintótico), grande parte da riqueza total da área foi amostrada (COLWELL & CODDINGTON, 1994).

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1. Avifauna

O Brasil possui uma das maiores riquezas de aves, com aproximadamente, 1.919 espécies, reunidos em 33 ordens, 103 famílias e 705 gêneros. Do total, 1.692 espécies são residentes, ou seja, se reproduzem no país, 120 são considerados visitantes e 66 ocorrem como vagantes ^[2]. Para a Mata Atlântica, a compilação mais atualizada das aves cita pelo menos 893 espécies em seus limites, sendo 215 espécies endêmicas (exclusivas do domínio) ^[3]. Devido à alta biodiversidade e o elevado grau de endemismo, a Mata Atlântica é considerada um *hotspot*, e uma das florestas mais ameaçadas do planeta ^[4].

As Aves estão entre os animais mais afetados com a descaracterização do meio ambiente, especialmente pela falta de grandes porções florestais que possam sustentar comunidades clímax ^[5]. Quando as condições são desfavoráveis, as aves não conseguem manter seu ciclo biológico durante todo o ano. Após o período reprodutivo, muitas espécies (tucanos e papagaios, por exemplo) migram localmente em busca de alimentos como frutas e sementes, cuja disponibilidade é diferente ao longo do ano. Aves de porte grande como gaviões não se fixam imediatamente em um território, nos primeiros anos de vida quando ainda não se reproduzem, percorrem uma região grande e

² PIACENTINI, V.Q.; ALEIXO, A.; AGNE, C.E.; MAURÍCIO, G.N.; PACHECO, J.F.; BRAVO, G.A.; BRITO, G.R.R.; NAKA, L.N.; OLMOS, F.; POSSO, S.; SILVEIRA, L.F.; BETINI, G.S.; CARRANO, E.; FRANZ, I.; LEES, A.; LIMA, L.M.; PIOLI, D.; SCHUNCK, F.; AMARAL, F.R.; BENCKE, G.A.; COHN-HAFT, M.; FIGUEIREDO, L.F.A.; STRAUBE, F.C.; CESARI, E. 2015. Lista Anotada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Revista Brasileira de Ornitologia** 23 (2): 91-298.

³ ICMbio. 2018. **Plano de Ação Nacional para a Conservação das Aves da Mata Atlântica- PAN**. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Conservando as espécies brasileiras- Brasília. p, 8.

⁴ MITTERMEIER, R. A.; GIL, P. R.; HOFFMANN, M.; PILGRIMM, J.; BROOKS, T. MITTERMEIER, C. G., LAMOUREUX, J.; FONSECA, G. A. B. **Hotspots revisited – Earth’s biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions**. University of Chicago Press, Chicago. 2004.

⁵ CULLEN JR., L.; BODMER, E.R.; VALLADARES-PÁDUA, C. 2001. **Ecological consequences of hunting in Atlantic Forest patches**, São Paulo, Brazil. *Oryx* 35: 137- 144.

mesmo durante o período reprodutivo, muitos rapinantes voam para áreas mais distantes para encontrar presas mais adequadas [6].

O monitoramento das comunidades de aves é importante, pois elas apresentam muitos papéis ecológicos nos ecossistemas, atuando na polinização das plantas, dispersão de sementes e, auxiliando no controle de insetos. Além disso as aves podem ser consideradas indicadoras de qualidade ambiental [7], por exemplo, a co-existência de várias espécies insetívoras das famílias Dendrocolaptidae e Picidae, que escalam troncos de árvores antigas para obtenção de alimento e nidificação [8].

Para a região da CGH Santa Paula, nas seis (6) campanhas realizadas, registrou-se um total de 95 espécies de aves, distribuídas em 40 famílias (Tabela 14).

Tabela 14 – Avifauna registrada em campo nas áreas da CGH Santa Paula.

Legenda: **Campanhas:** [1] Verão 2020. [2] Outono 2020. [3] Inverno 2020. [4] Primavera 2020. [5] Verão 2021. [6] Outono 2021. **Áreas:** [A] Área de levantamento A. [B] Área de levantamento B. **Registro:** [s] Sonoro. [v] Visual. **Status de Conservação:** [EM] Mundo, fonte IUCN, 2021^[9]. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2018^[10]. [LC] Menos preocupante, [NT] Quase ameaçada, [EM] Em perigo, [VU] Vulnerável, [NA] Não aplicável.

Táxon	Nome-vernáculo	Campanha	Áreas	Registro	Status	
					UM	BR
Família Tinamidae						
<i>Crypturellus obsoletus</i>	Inambuguaçu	4	B	S	LC	LC
Família Cracidae						
<i>Penelope obscura</i>	Jacuguaçu	3,4,5	A	V	LC	LC
Família Phalacrocoracidae						
<i>Nannopterum brasilianus</i>	Biguá	3,4,5	B	V	LC	LC
Família Ardeidae						
<i>Ardea alba</i>	Garça-branca	4	A	V	LC	LC
<i>Egretta thula</i>	Garça-branca-pequena	3,6	A,B	V	LC	LC
<i>Syrigma sibilatrix</i>	Maria-faceira	3	B	S,V	LC	LC

⁶ Sick, H. 1997. **Ornitologia brasileira**. Nova Fronteira, Rio de Janeiro. 912p.

⁷ ANDRADE, M. 1993. **A vida das aves: introdução à biologia e conservação**. Belo Horizonte: Littera Maciel.

⁸ FAVRETTO, M. A.; GUZZI, A.; ZAGO, T. 2008. Avifauna do Parque Natural Municipal Rio do Peixe, Santa Catarina, Brasil. **Atualidades Ornitológicas On-line**, v. 141. p. 87-93.

⁹ IUCN 2021. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-1. <<https://www.iucnredlist.org>>. Acesso em 14 de março de 2021.

¹⁰ ICMBIO. 2018. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I / 1**. ed. Brasília, DF: ICMBio/MMA. 492 p.: il., gráfs., tabs.

Tabela 14 – Avifauna registrada em campo nas áreas da CGH Santa Paula.

Legenda: **Campanhas:** [1] Verão 2020. [2] Outono 2020. [3] Inverno 2020. [4] Primavera 2020. [5] Verão 2021. [6] Outono 2021. **Áreas:** [A] Área de levantamento A. [B] Área de levantamento B. **Registro:** [s] Sonoro. [v] Visual. **Status de Conservação:** [EM] Mundo, fonte IUCN, 2021^[9]. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2018^[10]. [LC] Menos preocupante, [NT] Quase ameaçada, [EM] Em perigo, [VU] Vulnerável, [NA] Não aplicável.

Táxon	Nome-vernáculo	Campanha	Áreas	Registro	Status	
					UM	BR
<i>Tigrisoma lineatum</i>	Socó-boi	4	B	V	LC	LC
Família Threskiornithidae						
<i>Theristicus caudatus</i>	Curicaca	1,2,3,4,5,6	A, B	S, V	LC	LC
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	Coró-coró	1,3,4,5	A,B	S	LC	LC
Família Cathartidae						
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-de-cabeça-preta	1,2,3,4,5,6	A,B	V	LC	LC
<i>Cathartes aura</i>	Urubu-de-cabeça-vermelha	2	A,B	V	LC	LC
Família Accipitridae						
<i>Elanoides forficatus</i>	Gavião-tesoura	5	B	V	LC	LC
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó	1,2,3,4,5	A,B	S, V	LC	LC
Família Rallidae						
<i>Aramides saracura</i>	Saracura-do-mato	1,2,3,4,5	A,B	S, V	LC	LC
Família Charadriidae						
<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	1, 2,3,4,5,6	A, B	S, V	LC	LC
Família Columbidae						
<i>Columbina squamata</i>	Fogo-apagou	5,6	A,B	S,V	LC	LC
<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha-roxa	1,4,5	A,B	S, V	LC	LC
<i>Leptotila rufaxilla</i>	Juriti-de-testa-branca	4	A,B	S	LC	LC
<i>Leptotila verreauxi</i>	Juruti-pupu	1, 2,4,5	A,B,	S	LC	LC
<i>Patagioenas picazuro</i>	Pombão	1, 2,3,4,5,6	A,B	S, V	LC	LC
<i>Zenaida auriculata</i>	Avoante	1,2,3,4,5,6	A, B	V	LC	LC
Família Cuculidae						
<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto	1,2	A,B	S,V	LC	LC
<i>Guiraca guiraca</i>	Anu-branco	1,2,3,5	A,B	V	LC	LC
<i>Piaya cayana</i>	Alma-de-gato	1,2,3	A,B	V	LC	LC
Família Strigidae						
<i>Athene cunicularia</i>	Coruja-buraqueira	1,2,3,4,5,6	A,B	V	LC	LC
<i>Megascops choliba</i>	Corujinha-do-mato	1,4	A,B	S	LC	LC
Família Apodidae						
<i>Streptoprocne zonaris</i>	Taperuçu-de-coleira-branca	3	A	V	LC	LC
Família Trochilidae						
<i>Leucochloris albicollis</i>	Beija-flor-de-papo-branco	3,4	A,B	V	LC	LC

Tabela 14 – Avifauna registrada em campo nas áreas da CGH Santa Paula.

Legenda: **Campanhas:** [1] Verão 2020. [2] Outono 2020. [3] Inverno 2020. [4] Primavera 2020. [5] Verão 2021. [6] Outono 2021. **Áreas:** [A] Área de levantamento A. [B] Área de levantamento B. **Registro:** [s] Sonoro. [v] Visual. **Status de Conservação:** [EM] Mundo, fonte IUCN, 2021^[9]. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2018^[10]. [LC] Menos preocupante, [NT] Quase ameaçada, [EM] Em perigo, [VU] Vulnerável, [NA] Não aplicável.

Táxon	Nome-vernáculo	Campanha	Áreas	Registro	Status	
					UM	BR
Família Trogonidae						
<i>Trogon surrucura</i>	Surucuá-variado	3,4	A,B	S,V	LC	LC
Família Alcedinidae						
<i>Chloroceryle amazona</i>	Martim-pescador-verde	1,3,4	A,B	V	LC	LC
<i>Megaceryle torquata</i>	Martim-pescador-grande	2,3	A	V	LC	LC
Família Ramphastidae						
<i>Ramphastos dicolorus</i>	Tucano-de-bico-verde	4,5	B	S,V	LC	LC
Família Picidae						
<i>Campephilus robustus</i>	Pica-pau-rei	3	A	V	LC	LC
<i>Colaptes campestris</i>	Pica-pau-do-campo	1, 2,3,4,5,6	A, B	V	LC	LC
<i>Colaptes melanochloros</i>	Pica-pau-verde-barrado	4	B	V	LC	LC
<i>Melanerpes candidus</i>	Pica-pau-branco	5,6	A,B	S,V	LC	LC
<i>Piculus aurulentus</i>	Pica-pau-dourado	3,4	A,B	V	NT	LC
<i>Veniliornis spilogaster</i>	Picapauzinho-verde-carijó	2,3,4,5	A,B	V	LC	LC
Família Falconidae						
<i>Caracara plancus</i>	Carcará	1,2,3,5	A,B	V	LC	LC
<i>Milvago chimachima</i>	Carrapateiro	1,2,3	A,B	V	LC	LC
Família Psittacidae						
<i>Amazona vinacea</i>	Papagaio-de-peito-roxo	6	B	S,V	EM	VU
<i>Pionus maximiliani</i>	Maitaca-verde	2,3,4,5,6	A,B	S,V	LC	LC
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Periquitão	4,5	B	S,V	LC	LC
<i>Pyrrhura frontalis</i>	Tiriba	4,5,6	A,B	S,V	LC	LC
Família Thamnophilidae						
<i>Thamnophilus caeruleus</i>	Choca-da-mata	1,2,3,4	A,B	S	LC	LC
Família Dendrocolaptidae						
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	Arapaçu-grande	3	A,B	V	LC	LC
<i>Lepidocolaptes falcinellus</i>	Arapaçu-escamoso-do-sul	3,4	A,B	V	LC	LC
Família Furnariidae						
<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro	1,2,3,4,5,6	A, B	S, V	LC	LC
<i>Leptasthenura setaria</i>	Grimpero	1,3,4,5,6	A,B	S,V	NT	LC

Tabela 14 – Avifauna registrada em campo nas áreas da CGH Santa Paula.

Legenda: **Campanhas:** [1] Verão 2020. [2] Outono 2020. [3] Inverno 2020. [4] Primavera 2020. [5] Verão 2021. [6] Outono 2021. **Áreas:** [A] Área de levantamento A. [B] Área de levantamento B. **Registro:** [s] Sonoro. [v] Visual. **Status de Conservação:** [EM] Mundo, fonte IUCN, 2021^[9]. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2018^[10]. [LC] Menos preocupante, [NT] Quase ameaçada, [EM] Em perigo, [VU] Vulnerável, [NA] Não aplicável.

Táxon	Nome-vernáculo	Campanha	Áreas	Registro	Status	
					UM	BR
<i>Philydor atricapillus</i>	Limpa-folha-coroado	4	B	V	LC	LC
<i>Synallaxis spixi</i>	João-teneném	5	B	S	LC	LC
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	Trepador-quiete	3	A	V	LC	LC
Família Tityridae						
<i>Pachyramphus validus</i>	Caneleiro-de-chapéu-preto	4,5,6	A,B	V	LC	LC
<i>Tityra cayana</i>	Anambé-branco-de-rabo-preto	4,5	B	V	LC	LC
Família Rhynchocyclidae						
<i>Phylloscartes ventralis</i>	Borboletinha-do-mato	4	A	V	LC	LC
Família Tyrannidae						
<i>Camptostoma obsoletum</i>	Risadinha	4	A,B	S,V	LC	LC
<i>Empidonomus varius</i>	Peitica	4,5	B	V	LC	LC
<i>Megarynchus pitangua</i>	Nei-nei	2,4,5,6	A,B	V	LC	LC
<i>Myiodynastes maculatus</i>	Bem-te-vi-rajado	4,5	A,B	V	LC	LC
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	Piolhinho	3	A	V	LC	LC
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	1, 2,3,4,5,6	A, B	S, V	LC	LC
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri	1,2,3,4,5,6	A,B	V	LC	LC
<i>Tyrannus savana</i>	Tesourinha	4,5	A,B	V	LC	LC
Família Vireonidae						
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Pitiguari	1,2	A,B	V	LC	LC
Família Corvidae						
<i>Cyanocorax chrysops</i>	Gralha-piçaga	1,2,3,4,6	A,B	S, V	LC	LC
Família Hirundinidae						
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Andorinha-pequena-de-casa	2,3,6	A,B	V	LC	LC
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Andorinha-serradora	4	A	V	LC	LC
Família Troglodytidae						
<i>Troglodytes musculus</i>	Corruíra	3,4,5,6,	A,B	S,V	LC	LC
Família Turdidae						
<i>Turdus amaurochalinus</i>	Sabiá-poca	1,2,4,5,6	A,B	S, V	LC	LC
<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira	1, 2,3,4,5,6	A,B	S, V	LC	LC
<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá-branco	4,5,6	A,B	S, V	LC	LC
Família Mimidae						
<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-do-campo	1,2,3,4,5,6	A,B	V	LC	LC

Tabela 14 – Avifauna registrada em campo nas áreas da CGH Santa Paula.

Legenda: **Campanhas:** [1] Verão 2020. [2] Outono 2020. [3] Inverno 2020. [4] Primavera 2020. [5] Verão 2021. [6] Outono 2021. **Áreas:** [A] Área de levantamento A. [B] Área de levantamento B. **Registro:** [s] Sonoro. [v] Visual. **Status de Conservação:** [EM] Mundo, fonte IUCN, 2021^[9]. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2018^[10]. [LC] Menos preocupante, [NT] Quase ameaçada, [EM] Em perigo, [VU] Vulnerável, [NA] Não aplicável.

Táxon	Nome-vernáculo	Campanha	Áreas	Registro	Status	
					UM	BR
Família Passerellidae						
<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico-tico	1,2,3,4,5,6	A,B	V	LC	LC
Família Parulidae						
<i>Basileuterus culicivorus</i>	Pula-pula	1,2,3,4	A,B	V	LC	LC
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	Pia-cobra	4	B	V	LC	LC
<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	Pula-pula-assobiador	1,2,3,4,5	A,B	S	LC	LC
<i>Setophaga pitaiyumi</i>	Mariquita	1,2,3,4,5,6	A,B	V	LC	LC
Família Icteridae						
<i>Agelaioides badius</i>	Asa-de-telha	5	A	V	LC	LC
<i>Cacicus haemorrhous</i>	Guaxe	1,3	A, B	S, V	LC	LC
<i>Cacicus chrysopterus</i>	Tecelão	5	B	V	LC	LC
<i>Gnorimopsar chopi</i>	Graúna	5	A	V	LC	LC
<i>Molothrus bonariensis</i>	Chupim	3,4,5	A,B	V	LC	LC
Família Thraupidae						
<i>Hemithraupis guira</i>	Saíra-de-papo-preto	4,5	A,B	V	LC	LC
<i>Microspingus cabanisi</i>	Quete-do-sul	3,4	A,B	V	LC	LC
<i>Pipraeidea melanonota</i>	Saíra-viúva	4	B	V	LC	LC
<i>Saltator similis</i>	Trinca-ferro	2,3	A	S, V	LC	LC
<i>Tangara sayaca</i>	Sanhaçu-cinzento	2,4,5,6	A,B	V	LC	LC
<i>Tersina viridis</i>	Saí-andorinha	4	A,B	V	LC	LC
<i>Trichothraupis melanops</i>	Tiê-de-topete	2,4	A, B	V	LC	LC
<i>Sicalis flaveola</i>	Canário-da-terra	1, 2,3,4,5,6	A,B	S, V	LC	LC
<i>Sporophila caerulescens</i>	Coleirinho	1,4	B	V	LC	LC
<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu	1,3,5	A,B	V	LC	LC
Família Fringillidae						
<i>Euphonia chlorotica</i>	Fim-fim	4	B	S	LC	LC
<i>Spinus magellanicus</i>	Pintassilgo	3,4,5,6	A,B	V	LC	LC
Família Passeridae						
<i>Passer domesticus</i>	Pardal	2	B	V	LC	NA

A Avifauna que compõe a área da CGH Vila Nova, foram registradas basicamente, por associadas em Fragmentos florestais, campos e limnológico (Figura 12 a Figura 17).

Nos fragmentos florestais, onde há predominância de Floresta Ombrófila Mista (FOM), a família que apresentou maior abundância de espécies nessas seis (6) campanhas, foi a família Thraupidae, com dez espécies registradas. Essa família apresenta pássaros coloridos e reúne alguns dos mais belos pássaros, possuem hábitos essencialmente arborícolas, ocorrendo mais nas bordas de florestas e áreas semiabertas, e algumas sendo típicas do interior de florestas. Na área designada de campo, 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. A segunda família mais representativa foi Tyrannidae com oito (8) espécies. Indivíduos dessa família podem ser encontrados habitando áreas abertas ou semiabertas, alimentam-se de sementes e frutos. Algumas espécies se estabeleceram com sucesso à presença e transformações humanas, como por exemplo o bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*) e o suiriri (*Tyrannus melancholicus*).

Para o ambiente aquático, a família Ardeidae foi a mais representativa, com quatro espécies. Aves que estão vinculadas a ambientes aquáticos (limícolas), utilizam esses locais principalmente para forrageio, exemplo a garça-branca (*Ardea alba*), a garça-branca-pequena (*Egretta thula*) e o socozinho (*Tigrisoma lineatum*).



Figura 12- Avifauna registrada na CGH Santa Paula. **[a]** Maria-faceira (*Syrigma sibilatrix*). **[b]** Curicaca (*Theristicus caudatus*). **[c]** Coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*). **[d]** Beija-flor-de-papo-branco (*Leucochloris albicollis*). **[e]** Surucuá-variado (*Trogon surrucura*) fêmea. **[f]** Martim-pescador-verde (*Chloroceryle amazona*). **Fotos:** Neida Rodrigues Vieira.



Figura 13 – Avifauna registrada na CGH Santa Paula. [g] Tucano-de-bico-verde (*Ramphastos dicolorus*). [h] Pica-pau-do-campo (*Colaptes 40ampestres*) fêmea. [i] Pica-pau-verde-barrado (*Colaptes melanochloros*). [j] Pica-pau-branco (*Melanerps candidus*). [k] Picapauzinho-verde-carijó (*Veniliornis spilogaster*). [l] Piriquitão (*Psittacara leucophthalmus*). **Fotos:** Neida Rodrigues Vieira.



Figura 14 – Avifauna registrada na CGH Santa Paula. [m] Papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*). Foto: Carlos Luz. [n] Tiriba (*Pyrrhura frontalis*). [o] João-de-barro (*Furnarius rufus*). [p] Grimpeiro (*Leptasthenura setaria*). [q] Caneleiro-de-chapéu-preto (*Pachyramphus validus*). [r] Anambé-branco-de-rabo-preto (*Tityra cayana*). **Fotos:** Neida Rodrigues Vieira.



Figura 15 – Avifauna registrada na CGH Santa Paula. **[s]** Risadinha (*Camptostoma obsoletum*). **[t]** Peitica (*Empidonomus varius*). **[u]** Bem-te-vi-rajado (*Myiodynastes maculatus*). **[v]** Bem-te-vi

(*Pitangus sulphuratus*). [w] Suiriri (*Tyrannus melancholicus*). [x] Andorinh-serradora (*Stelgidopteryx ruficollis*). **Fotos:** Neida Rodrigues Vieira.



Figura 16- Avifauna registrada na CGH Santa Paula. [y] Sabiá-poca (*Turdus amaurochalinus*). [z] Sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*). [Aa] Sabiá-do-campo (*Mimus saturninus*). [Ab] Pia-cobra

(*Geothlypis aequinoctialis*). **[Ac]** Asa-de-telha (*Agelaioides badius*). **[Ad]** Tecelão (*Cacicus chrysopterus*). **Fotos:** Neida Rodrigues Vieira



Figura 17 – Avifauna registrada na CGH Santa Paula. **[Ae]** Graúna (*Gnorimopsar chopi*). **[Af]** Saíra-de-papo-preto (*Hemithraupis guira*). **[Ag]** Saíra-viúva (*Pipraeidea melanonota*). **[Ah]**

Sanhaço-cinzentos (*Tangara sayaca*). **[Ai]** Coleirinho (*Sporophila caerulea*). **[Aj]** Pintassilgo (*Spinus magellanicus*). **Fotos:** Neida Rodrigues Vieira.

5.1.1. Espécies Endêmicas

De maneira geral as espécies endêmicas registradas na área de estudo foram àquelas endêmicas da Mata Atlântica. Foram registradas nove espécies pertencentes a sete famílias de aves: a saracura-do-mato (*Aramides saracura*), o tucano-de-bico-verde (*Ramphastos dicolorus*), o pica-pau-rei (*Campephilus robustus*), o pica-pau-dourado (*Piculus aurulentus*), o papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*), o arapaçu-escamoso-do-sul (*Lepidocolaptes falcinellus*), o grimpeiro (*Leptasthenura setaria*) e limpa-folha-coroadado (*Philydor atricapillus*). Na categoria Quase Endêmica (**QE**), foram registradas apenas a tiriba-de-testa-vermelha (*Pyrrhura frontalis*) ^[11,12].

5.1.2. Espécies Ameaçadas

Ao nível mundial e nacional, foi registrado o papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*) nas categorias Em Perigo (**EN**) e Vulnerável (**VU**), respectivamente. Espécie inserida no Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Papagaios (PAN Papagaios) desde 2010. O papagaio-de-peito-roxo apresenta forte associação aos ambientes de Florestas com Araucárias, no Paraguai, no norte da Argentina e no Brasil, onde apresenta manchas desde Minas Gerais até o Rio Grande do Sul. Os principais fatores de ameaça para essa espécie a destruição de ambientes de Florestas com Araucárias, à captura e os problemas de pequena variabilidade genética, típica de populações pequenas e isoladas reprodutivamente ^[13].

Na categoria Quase Ameaçada (**NT**) ao nível mundial, no presente estudo foi registrada o grimpeiro (*Leptasthenura setaria*) ^[9], espécie totalmente

¹¹ SIGRIST, T. 2015. **Aves do Brasil Oriental: Guia de Bolso**. Avis Brasiliis, São Paulo.

¹² LIMA, L. M. L. 2013. **Aves da Mata Atlântica: riqueza, composição, status, endemismos e conservação**. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de Zoologia. 2 vol., ix+513p.

¹³ ICMbio 2021. **Plano de Ação Nacional para Conservação dos Papagaios**.

<<https://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/plano-de-acao-nacional-lista/837-plano-de-acao-nacional-para-conservacao-dos-papagaios-da-mata-atlantica>>. Acesso 15 de março de 2021.

associada ao pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*) e o pica-pau-dourado (*Piculus aurulentus*).

5.1.3. Espécies Exóticas

Para essas duas campanhas, foram registradas o pardal (*Passer domesticus*) (Linnaeus 1758), vivendo de forma silvestre na área de estudo. O pardal, (*P. domesticus*), é uma ave exótica oriunda da Europa. Foi introduzida no Brasil em 1906 para controle biológico de insetos. Pode ser encontrada comumente em zonas urbanas em todo território brasileiro, beneficiando-se da ação antrópica. Alimenta-se de restos de comida, insetos e sementes, ocupando, principalmente, áreas edificadas, que são utilizadas como abrigo e também para nidificação ^[14].

5.1.4. Espécies de Interesse Econômico

As aves sempre despertaram grande interesse nos seres humanos devido à beleza de suas cores e canto, sendo criadas como animais de estimação. Algumas espécies que podem ser apanhadas a criação ilegal em gaiolas são os psitacídeos (Família Psittacidae) como o papagaio-de-peito-roxo e o piquitão, os turdídeos (Família Turdidae) e várias espécies de Traupidae como: os turdídeos (Família Turdidae) e várias espécies de Traupidae, como: o coleirinho (*Sporophila caerulea*), o canário-da-terra (*Sicalis flaveola*). Sendo a canário-da-terra uma das aves mais resgatadas pelo IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). Dentre as espécies comercializadas, os exemplares machos são mais procurados por possuírem maior capacidade de canto e uma plumagem mais bonita. Algumas espécies que podem ser caçadas para consumo de sua carne, são alguns pombos (Família Columbidae). A caça e a apanha ilegal é a segunda principal

¹⁴ MAJOR, I., L. G. SALES JR. & R. CASTRO, 2004. **Aves da Caatinga**: 1-256. Edições Demócrito Rocha, Fortaleza.

causa da redução populacional de várias espécies de Aves, perdendo apenas para redução e degradação dos habitats ^[15].

5.1.5. Espécies Bioindicadoras

Algumas espécies são exigentes e intimamente ligadas a ambientes com determinadas especificações, como local para nidificar e locais de forrageio, e isso nos fornece subsídios para analisar a qualidade ambiental de determinadas áreas. Exemplos de espécies que exigem condições específicas para a sobrevivência foram registradas: algumas espécies das Famílias Picidae e Psittacidae, essas espécies são abundantes em áreas de florestas primárias, onde dependem de cavidades naturais, como ocos em árvores de grande porte para nidificação. Foram observadas três espécies que são dependentes de ambientes florestais e possuem alta sensibilidade a perturbações ambientais, sendo *Basileuterus culicivorus*, *Myiothlypis leucoblephara* e *Setophaga pitaiyumi* ^[16].

5.1.6. Suficiência Amostral e Riqueza

Os dados obtidos durante as seis (6) campanhas de monitoramento da avifauna na área de influência da CGH Santa Paula, resultaram em um total de 94 táxons. A acumulação de dados obtidos gerou um gráfico ascendente com uma leve tendência a estabilização (Gráfico 1). A riqueza de espécies estimada pelo método *bootstrap* foi de 105 táxons, com isso os registros em campo representam 89,29% do total amostrado. Esta porcentagem mostra que a suficiência amostral até o momento está satisfatória, porém ainda são necessárias mais campanhas, com registros de novas espécies, para que a curva atinja assíntota.

¹⁵ RIBEIRO, L. B.; SILVA, M.G. 2007. O comércio ilegal põe em risco a diversidade das aves no Brasil. **Ciência e Cultura**. v, 59. n, 4.

¹⁶ PICK-UPAU; REIS, V. R.; ANDRADE, J. 2019. **Aves da Mata Atlântica. Avifauna do Centro de Estudos e Conservação da Flora - CECFLORA**, São Paulo, Brasil. Série Especial Programa Petrobras Socioambiental. Darwin Society Magazine. São Paulo. v.29 n.29, 60 p.

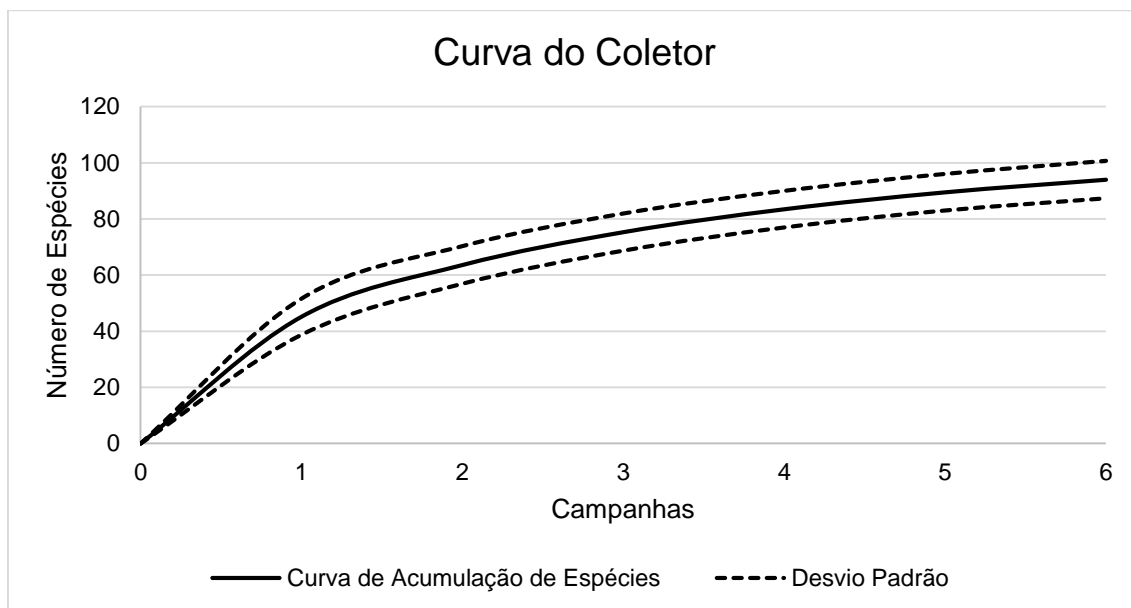


Gráfico 1 – Curva do Coletor para Avifauna registrada em campo. **Campanhas:** [1] Verão 2020; [2] Outono 2020; [3] Inverno 2020; [4] Primavera 2020. [5] Verão 2021. [6] Outono 2021.

O índice de diversidade de espécies refere-se à variedade de espécies de organismos vivos de uma determinada comunidade ou habitat. O índice de diversidade calculado com Shannon-Wiener (Gráfico 2), considera igual peso entre as espécies raras e abundantes. Quanto maior for o valor de H' , maior será a diversidade faunística da população em estudo. Este índice pode expressar riqueza e uniformidade. Durante as campanhas, obteve-se maior diversidade de espécies na estação de primavera 2020 e verão 2021.

A presença de determinadas espécies de aves ocorrentes em uma área poder ser influenciada pela disponibilidade de alimento e em determinadas épocas do ano ^[17]. Por exemplo, as espécies frugívoras, estão presentes nas estações mais quentes (Primavera e Verão) que possuem maior disponibilidade de alimento ^[18]. Ainda a estação reprodutiva parece estar ligada com a maior abundância das aves, pois é nesta época em que estão mais ativas, vocalizando

¹⁷ RAGUSA-NETTO, J.; FECCHIO, A. 2006. Plant food resources and the diet of a parrot community in a gallery forest of the southern Pantanal (Brazil). **Revista Brasileira de Biologia**. v.66. n.4. p1-12.

¹⁸ SCHERER, A.; SILVA, F. M.; BAPTISTA, L. R. M. 2007. Padrões de interações mutualísticas entre espécies arbóreas e aves frugívoras em uma comunidade de Restinga no Parque Estadual de Itapuã, RS, Brasil. **Acta Botânica**. Brasília, Itapuã, v.21, n.4, p. 203-212.

mais e defendendo territórios ^[19]. Primavera e no Verão, correspondendo ao início da estação reprodutiva, as aves cantam com mais frequência, isso faz com que sejam mais facilmente detectadas pelo pesquisador.

Quando a comparação é feita entre as áreas, os valores de diversidades foram bem próximos. Resultado devido a proximidade entre as duas áreas. Possivelmente as espécies de aves estão ocupando as duas áreas, tanto para forrageio quanto para abrigo.

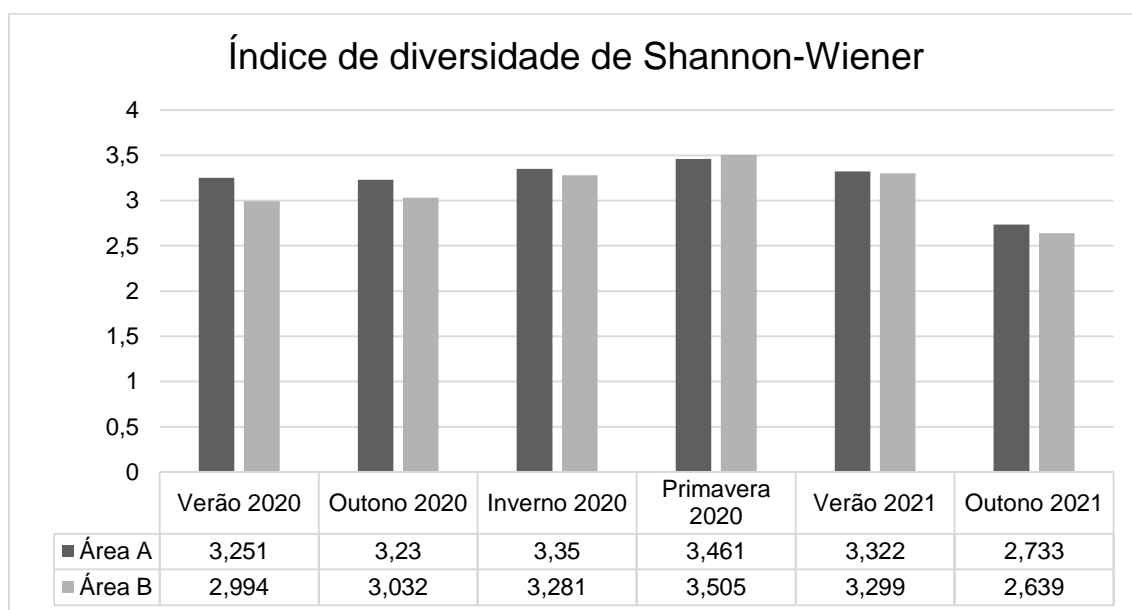


Gráfico 2 – Índice de diversidade de Shannon-Wiener para a avifauna registrada em campo.

O Índice de dominância de Simpson reflete a probabilidade de 2 (dois) indivíduos, selecionados ao acaso na amostra, pertencer à mesma espécie ^[20]. Este índice varia de 0 a 1 e quanto mais alto for, maior a probabilidade de os indivíduos serem da mesma espécie, ou seja, maior a dominância e menor a diversidade. No Gráfico 3 podemos ver que, as campanhas de primavera 2020

¹⁹ SILVA, J. M. C.; OREN, D.; ROMA, J. C.; HENRIQUES, M. P. 1997. Composition and distribution of avifauna of an Amazonian upland Savanna, Amapá, Brazil. **Ornithological Monographs**, v. 48, 743-762.

²⁰ CARVALHO, A. L.; FERREIRA, E. J. L.; LIMA, J. M. T. 2010. **Comparações florísticas e estruturais entre comunidades de palmeiras em fragmentos de floresta primária e secundária da Área de Proteção Ambiental Raimundo Irineu Serra** – Rio Branco, Acre, Brasil. v. 40, n. 4, p. 657 - 666

e verão 2021, denotaram alta dominância. Quando a comparação é feita entre as áreas, a área A apresentou maior dominância do que a área B.

A alta dominância observada na área A é resultado da presença de vários indivíduos da mesma espécie no decorrer das campanhas, como: avoante (*Zenaida auriculata*), urubu (*Coragyps atratus*), sanhaçu-cinzento (*Tangara sayaca*), quero-quero (*Vanellus chilensis*) que são espécies relativamente comuns e de comportamento gregário.

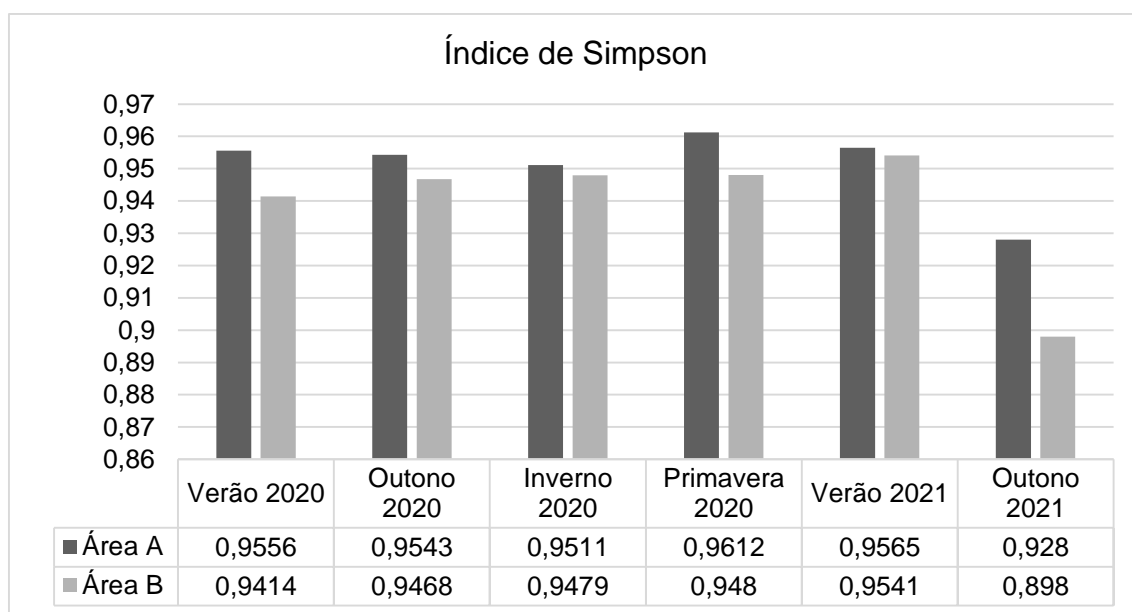


Gráfico 3 – Índice de dominância de Simpson para a avifauna registrada em campo.

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), ou seja, todas as espécies são igualmente abundantes. No geral, as estações de outono de 2020 e inverno de 2020, foram as estações que apresentaram maior uniformidade de distribuição comparado as outras estações. A maior diferença de entre as áreas foi observada no verão e na primavera, onde área A apresentou o valor mais próximo de um (1).

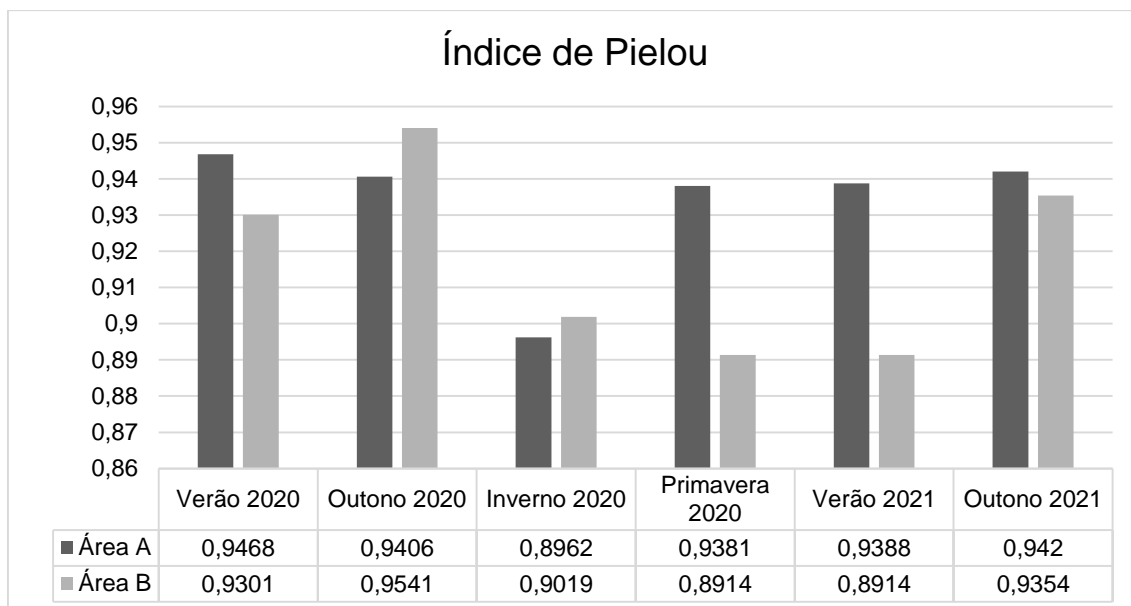


Gráfico 4 – Índice de Pielou para a avifauna registrada em campo.

5.1.7. Considerações Finais

Diferenças na composição florestal podem influenciar na riqueza e abundância da avifauna em um determinado local. Visto que existe algumas espécies são restritas a mata fechada, outras são exclusivas a bordas ou áreas abertas. As espécies levantadas nesse estudo são compatíveis com a área tanto em número como em características e são elementos importantes da avifauna do Estado. O total (94 ssp.) de aves registradas nas seis campanhas mostrou-se satisfatório. Com maior esforço amostral, ao inventário podem ser acrescentadas novas espécies ocorrentes no local. Os resultados de análises simples, como as deste estudo, podem ajudar na elaboração de projetos de manejo que auxiliem e garantam a conservação das espécies.

5.2. Herpetofauna

O segmento da biologia que estuda a classe dos anfíbios e répteis é a herpetologia. Os anuros, salamandras, tritões e cecílias formam o grupo dos

anfíbios, e conforme apontam os estudos de Frost ^[21], atualmente no mundo estão descritas 8.204 espécies dessa classe de vertebrados. O país que possui a maior riqueza do planeta em diversidade de anfíbios é o Brasil, com 1.137 espécies registradas ^[22], de forma geral a Mata Atlântica, levando em conta seus relevos, habitats diversificados e abundância de água, é um bioma que proporciona para os grupos pertencentes à herpetofauna uma grande disponibilidade de alimento e locais de reprodução, muito em virtude disso apresentando grande diversidade e endemismo das espécies ^[23].

De acordo com os estudos de Pinto ^[24], a hipótese da heterogeneidade ambiental nos diz que a riqueza e diversidade de espécies de um local, estão diretamente atreladas à complexidade do ambiente que elas se utilizam. O grupo dos répteis são representados pelos lagartos, serpentes, tartarugas e crocodilianos, em âmbito mundial foram descritas mais de 10.700 espécies desta classe ^[25]. No Brasil foram registradas ocorrências de 805 espécies de répteis ^[26]. O Brasil ocupa a terceira colocação na relação dos países com maior número de espécies de répteis ^[27].

Dentro das diversas cadeias ecológicas pode-se perceber a herpetofauna como um elemento de fundamental importância, pois assim como servem de alimento para uma grande diversidade de animais, também são predadores de insetos e outros invertebrados controlando assim as suas

²¹ FROST, D.R. 2019. **AmphibianSpeciesofthe World: An Online Reference. Version 6.0.** ElectronicDatabaseaccessibleat: <<https://amphibiansoftheworld.amnh.org/>>. American Museum of Natural History, New York, USA. Acesso em 21 Jul. 2020.

²² **SBH – Herpetologia Brasileira.** Volume 8, número 1. Abril 2019. Disponível em <<http://sbherpetologia.org.br>>. Acesso em 21 Jul. 2020.

²³ KAROLINE CERON et al (2016). **Herpetofauna de uma Área de Floresta Atlântica no Sul do Brasil.** Revista Tecnologia e Ambiente, v. 22, 2016, Criciúma, Santa Catarina ISSN 1413-8131

²⁴ PINTO T.J.M. (2011). **Caracterização Ecológica da Herpetofauna de uma Reserva de uso Sustentável na Amazônia Central, Amazonas, Brasil.** UFAM – Universidade Federal do Amazonas

²⁵ UETZ, P. & HOŠEK, J. (2018). **The ReptileDatabase.** www.reptile-database.org. Acesso 06 mar. 2016.

²⁶ **SBH – Herpetologia Brasileira.** Volume 3, número 3. Novembro 2014. Disponível em <https://www.researchgate.net/publication/270340833_Repteis_brasileiros_Lista_de_especies>. Acesso em 21 Jul. 2020.

²⁷ FERES D.C. et al. (2008) , **Diretrizes para Conservação e Restauração da Biodiversidade no Estado de São Paulo.** p.248

populações ^[28]. Em virtude de suas características biológicas, os anfíbios são considerados muito bons bioindicadores de qualidade ambiental, podemos citar o ciclo de vida bifásico, a necessidade de locais com disponibilidade de água para sua reprodução, respiração cutânea, aspectos identificados da biologia populacional e interações complexas nas comunidades em que estão inseridos ^[29]. Segundo os estudos de Carvalho C. E. (2013) ^[30], o que torna os répteis bons indicadores de qualidade ambiental é a grande variedade de habitats ocupados por eles e sua posição apical ocupada nas cadeias tróficas, grande sensibilidade às alterações no ambiente e em virtude disso necessitam da integridade das populações das suas presas. Essas características do grupo fazem com que os répteis sejam ótimos bioindicadores de primitividade dos ecossistemas.

No Brasil, poucos estudos são feitos para o conhecimento do grupo, levando em conta todas as suas características bio indicadoras e suas inter-relações com o meio. Particularmente no que se refere ao Estado do Paraná, existe uma grande lacuna em relação a informações tanto em nível taxonômico, zoogeográfico quanto ecológico ^[31].

A aplicação de estudos para a avaliação da fauna herpetológica tornam-se muito relevantes, tendo em vista que a degradação dos ambientes naturais por meio das intervenções humanas de modo geral representa a principal causa para o declínio dessas populações, e uma das consequências diretas da alteração e perda de habitat é que as espécies deixam de encontrar condições ideais para sua sobrevivência ^[32].

²⁸ DUELLMAN, W.E. & TRUEB, L. (1994). **Biology of Amphibians**. Baltimore: The Johns Hopkins University Press. 670p.

²⁹ 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

³⁰ Carvalho C. E. (2013) **Programa de Monitoramento da Herpetofauna**. BIOCEV – PCH Senhora do Porto

³¹ MACHADO, R.A., BERNARDE, P.S., MORATO, S.A.A. & ANJOS, L. (1999) Análise comparada da riqueza de anuros entre duas áreas com diferentes estados de conservação no Município de Londrina, Paraná, Brasil (Amphibia, Anura). **Rev. Bras. Zool.** 16(4):997-1004.

³² VERDADE V.K.; DIXO M.; CURCIO F.F. 2010. **Os Riscos de extinção de Sapos, Rãs e Pererecas em Decorência das Alterações Ambientais**. Estudos Avançados p.162

A inter-relação entre humanos e os rios remonta ao surgimento das primeiras comunidades, que se utilizavam dele para as mais diversas atividades, contudo nos tempos atuais estamos registrando as maiores índices de intervenção causando muitos impactos neste recurso natural [33].

Das diversas atividades antrópicas de maior relevância e impacto ambiental, podemos citar as ações para a geração de energia, como a construção de usinas hidrelétricas, termoeletricas e instalação de linhas de transmissão entre outras [34]. As ações ligadas ao aproveitamento hidrelétrico, de forma geral, alteram o habitat de diversas espécies da flora e fauna, podendo causar alteração substancial na comunidade local, devido à modificação na composição de espécies e alteração da abundância das espécies no ambiente. O principal impacto gerado pela formação de lago artificial é o desaparecimento do habitat, que pode atingir uma parte substancial da distribuição geográfica de espécies com área de ocorrência restrita [35].

O aproveitamento hidrelétrico das bacias tende a transformar esses habitats exclusivos, em raros ou até mesmo inexistentes, a perda destes que sofrem influência fluvial, é especialmente grave, pois são representativos de espécies restritas aos recursos disponíveis nestes habitats particulares, essas alterações podem gerar ainda a perda de habitat nas comunidades da margem. Muitos anuros, por exemplo, dependem dos habitats fluviais para a reprodução, e, a perda destes ambientes provavelmente causará grandes alterações demográficas nas comunidades das margens do lago artificial.

Assim, para caracterizar a herpetofauna de uma área que será impactada por empreendimentos hidrelétricos é necessário um esforço amostral

³³ BOTELHO R.G.M. 2011. **Implicações Ambientais das Ações Antrópicas em Ambientes Fluviais: estudos de caso no Estado do Rio de Janeiro**. cap.4 pg.92

³⁴ RODRIGUES, M. T. 2005. **Conservação dos répteis brasileiros: os desafios de um país megadiverso**. Mega diversidade. Vol. 1 n. 1, 87-94.

³⁵ PAVAN, D. 2007. **Assembléias de répteis e anfíbios do Cerrado ao longo do rio Tocantins e o impacto do aproveitamento hidrelétrico da região na sua conservação**. Ph.D. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo.

maior do que normalmente é utilizado em inventários herpetológicos, de maneira a identificar além das espécies que compõe a comunidade. Portanto, estudos a respeito da composição faunística são fundamentais para a compreensão da tolerância das espécies frente às alterações do ambiente.

Na CGH Santa Paula registraram-se oito espécies para herpetofauna, seis são anfíbios anuros pertencentes às famílias Bufonidae, Hylidae (Figura 18, Figura 19, Figura 20) e Leptodactylidae, e duas espécies de répteis pertencentes as famílias Teiidae (Figura 21) e Colubridae (Figura 22). Estes estão representados na Tabela 15, contendo informações das campanhas, áreas e tipo de registros para cada espécie.

Tabela 15 – Herpetofauna registrada para a CGH Santa Paula

Legendas: **Campanhas:** [1] Verão 2020 [2] Outono 2020 [3] Inverno 2020 [4] Primavera 2020 [5] Verão 2021 [6] Outono 2021. **Áreas:** [A] Área A; [B] Área B. **Registro:** [C] Captura; [E] Escuta; [V] Visualização. **Status de Conservação:** [MU] Mundo; [BR] Brasil; [LC] não ameaçado; [-] sem registro. **Fonte:** [MU] IUCN (2020)^[9]; [BR] ICMBIO (2018)^[10].

Táxon	Nome-vernáculo	Campanha	Áreas	Registro	Status	
					MU	BR
AMPHIBIA						
Hylidae						
<i>Boana faber</i>	sapo-martelo	4	B	E	LC	LC
<i>Dendropsophus minutus</i>	pererequinha-do-brejo	1,2,3,4,5,6	A, B	E, V	LC	LC
<i>Scinax perereca</i>	perereca	1, 2, 4, 5, 6	A, B	E	LC	LC
<i>Phyllomedusa tetraploidea</i>	perereca-de-ampulheta	6		E, V	LC	LC
Bufonidae						
<i>Rhinella ictérica</i>	sapo cururu	1, 2, 4, 5, 6	A, B	E, V	LC	LC
Leptodactylidae						
<i>Leptodactylus fuscus</i>	rã	1, 4, 5	A, B	E	LC	LC
REPTILIA						
Colubridae						
<i>Chironius bicarinatus</i>	cobra-cipó-verde	6	A	C	LC	LC
Teiidae						
<i>Salvator merianae</i>	teiú	1, 2, 4, 5, 6	A, B	V	LC	LC

Os levantamentos realizados em campo na área de influência da CGH Santa Paula apresentaram um número de espécies considerado baixo. Isso pode ter ocorrido devido à intensa atividade humana no entorno da usina, também a movimentação de equipamentos de construção nas proximidades das áreas de estudo, dificuldade de amostrar espécies em áreas de floresta e a falta de sítios reprodutivos promissores nas áreas de influência da usina. A respeito da fauna reptiliana, o estado do Paraná apresenta pequena diversidade e densidade de espécies devido à influência dos climas tropical e equatorial. Também podemos constatar que o baixo número de espécies, pode ser consequência do alto índice de atividade antrópica constatado na região estudada, estes empreendimentos reduzem significativamente as áreas naturais. Segundo Strussmann (2000)^[36] a perda de hábitat em decorrência do desmatamento, queimadas, formação de pastagens e monoculturas é indicada como as ações mais deletérias impostas às espécies de répteis e anfíbios.



Figura 18 – *Boana faber* (sapo-ferreiro).

³⁶ STRUSSMANN, C. et al. 2000. Levantamento de Anfíbios e Répteis de Localidades da Região sul da planície alagado do Pantanal e Cerrado do entorno Mato Grosso do Sul. RAP Bol. Avaliação Biológica. 219-223.



Figura 19 – *Phyllomedusa tetraploidea* (perereca-macaco).



Figura 20 – *Dendropsophus minutus* (perereca-de-ampulheta).



Figura 21 – *Salvator merianae* (teiú).



Figura 22 – *Chironius bicarinatus* (Cobra-cipó).

5.2.1. Espécies Endêmicas

Todas as espécies de anfíbios e répteis encontradas são comuns em vários biomas, porém apresentam uma ampla distribuição na Mata Atlântica ^[37].

5.2.2 Espécies Ameaçadas

As espécies amostradas nas áreas de interesse constam na Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas (IUCN, 2021)^[9], classificadas com o status LC (pouco preocupante).

5.2.3 Espécies Exóticas

Não existiram registros de espécies exóticas.

5.2.4 Espécies de Interesse Econômico

Não foram registradas espécies de interesse econômico.

5.2.5 Espécies Bioindicadoras

As características que tornam os anfíbios bons indicadores ambientais são ciclo bifásico, pois durante sua vida existem duas possibilidades de entrar em contato com agentes poluentes, através do ambiente aquático nas fases iniciais, e também do terrestre uma vez chegando na fase juvenil e adulta ^[38]. Para Verdade *et al.*(2010) ^[32], as alterações ambientais e destruição de habitats diminuem de forma substancial as áreas de distribuição dos anfíbios deixando as áreas cada vez mais isoladas entre si causando reflexo direto na variedade genética como um todo e assim o declínio das populações. Os anfíbios possuem pele e ovos permeáveis, apresentando grande sensibilidade às alterações ambientais ^[39].

³⁷ 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)

³⁸ BRANDÃO, F. P. et al. Influência da temperatura na toxicidade de cobre em girinos de rã verde *Pelophylax perezi*. **Revista Captar: Ciência e Ambiente para Todos**, v. 3, n. 1, 2011.

³⁹ GONÇALVES, M. W. et al. Avaliação de danos genômicos em anfíbios anuros do cerrado goiano. **Estudos**, Goiânia, v. 41, p.89-104, nov. 2014.

5.2.6 Suficiência Amostral e Riqueza

O Gráfico 5 apresenta a curva do coletor, constituída com base na herpetofauna registrada pelos métodos de busca ativa nas áreas de influência da CGH Santa Paula durante as seis primeiras campanhas, totalizando 30 dias. A curva de acumulação se mostra acentuado intervalo de desvio padrão, devido ao baixo número de espécies capturadas até agora, porém, ainda demonstra o potencial para o aparecimento de novas espécies. Durante as próximas campanhas do estudo, a curva tende a diminuir o desvio padrão até entrar em assíntota.

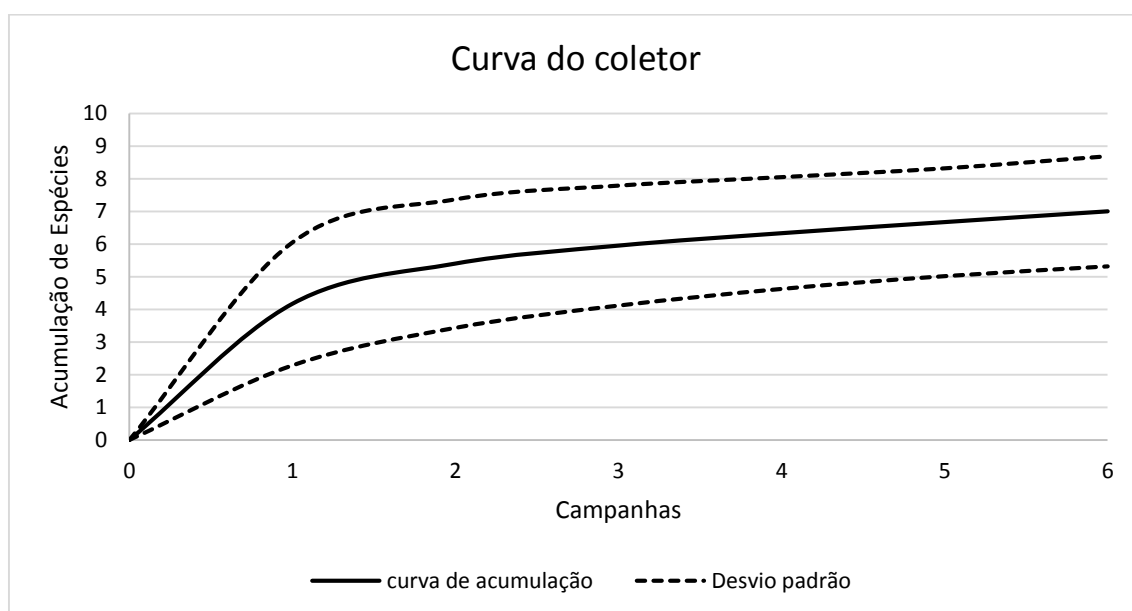


Gráfico 5 - Curva do coletor para a Herpetofauna registrada em campo.

Campanhas: [1] Verão 2020; [2] Outono 2020 [3] Inverno 2020 [4] Primavera 2020 [5] Verão 2021 [6] Outono 2021

O Índice de Dominância de Simpson (Gráfico 6) 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^[40]. O índice de dominância de Simpson varia

⁴⁰ 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.

de 0 a 1, sendo que, quanto mais próximo de 1, maior a dominância e menor a diversidade.

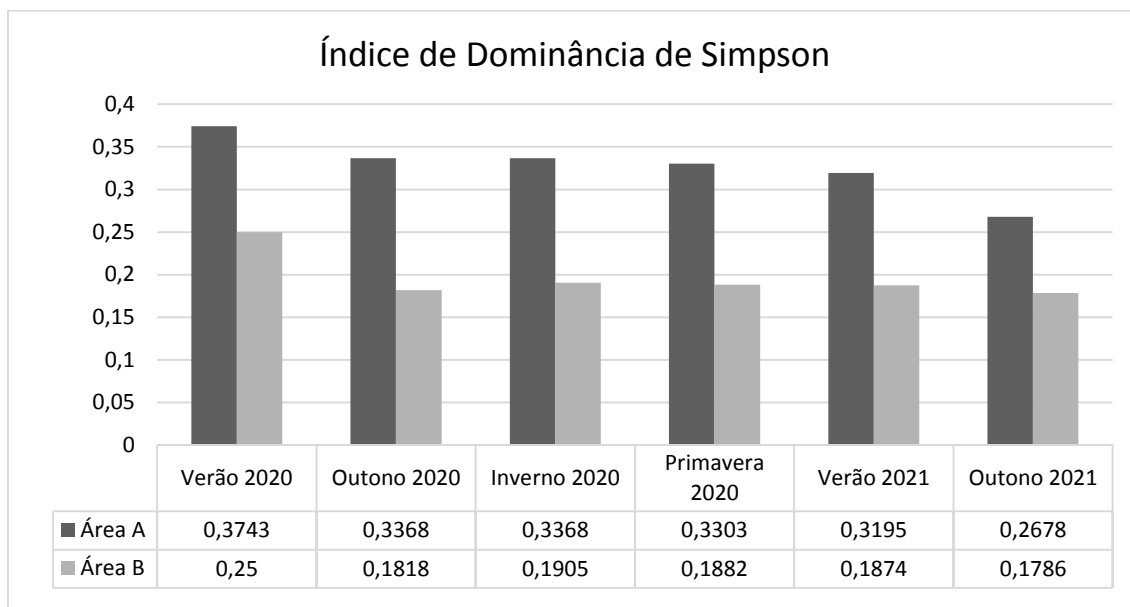
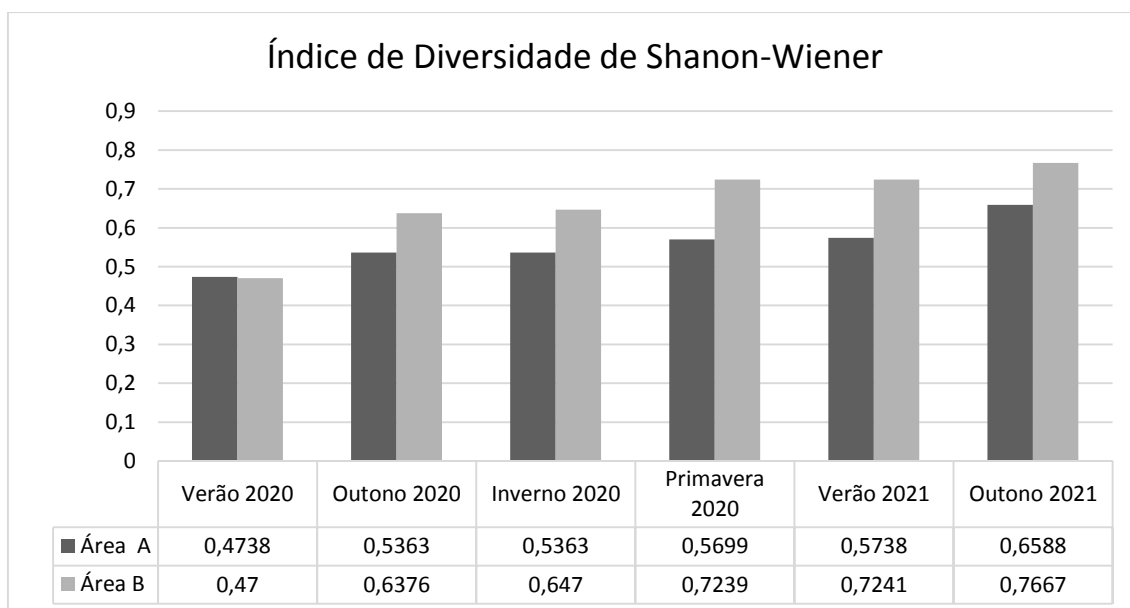


Gráfico 6 - Índice de dominância de Simpson para a Herpetofauna registrada em campo.

O índice de diversidade calculado com Shannon-Wiener (Gráfico 7) fornece a idéia do grau de incerteza em prever, qual seria a espécie pertencente a um indivíduo da população, se retirado aleatoriamente ^[41].



⁴¹ LAMPRECHT, H. 1990. **Silvicultura nos trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas – possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado**. GTZ. 343p.

Gráfico 7 - Índice de diversidade de Shannon-Wiener para a Herpetofauna registrada em campo.

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.^{[42][43]}

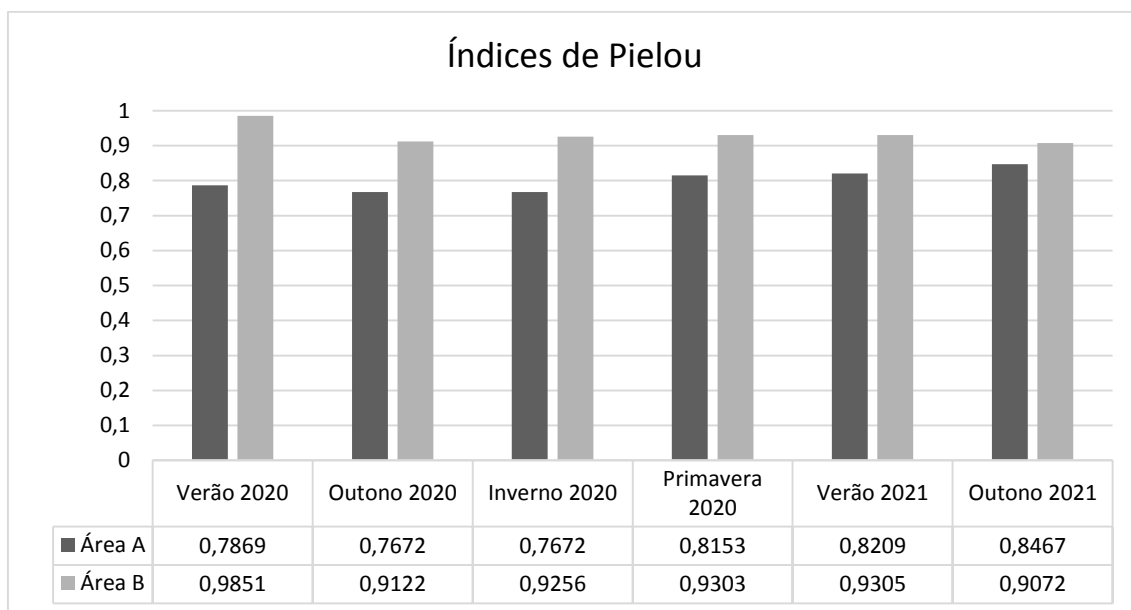


Gráfico 8 - Índice de Pielou para a Herpetofauna registrada em campo.

5.2.7 Considerações Finais

Através dos valores apresentados no Gráfico 8, podemos perceber que a Área B em todas as campanhas realizadas apresentou uniformidade na composição das espécies dessa área de estudo, fator este que denota uma maior atividade dos indivíduos deste grupo. Os valores mostram um bom índice de diversidade durante a sexta campanha (Gráfico 7), e corroboram com os valores representados pelo gráfico de índice de dominância (Gráfico 6) onde mostra que durante todas as campanhas a área B apresentou uma menor dominância, fator este que demonstra uma maior diversidade de espécies

⁴² 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.

⁴³ 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 60anos**. Cerne, Lavras-MG, v. 15, n.01, p. 101-115, 2009.

durante o período de estudo. Após a realização de seis campanhas de monitoramento nas áreas da CGH Santa Paula, os resultados estão cada vez mais próximos da real situação da ecologia da herpetofauna na região.

5.3. Mastofauna

O Brasil é considerado o país que possui a segunda maior diversidade de mamíferos do mundo, abrigando 701 espécies descritas, distribuídas em 243 Gêneros, 50 Famílias e 12 Ordens, onde de todas as espécies, destas 30% são consideradas endêmicas ^[44].

Os mamíferos constituem um grupo de extrema importância para o equilíbrio dos ecossistemas, pois desempenham funções vitais na estrutura das comunidades biológicas ^[45]. Estes exercem diversas funções no ecossistema, como dispersão e predação de sementes, controle de população de presas, além de manutenção das assembleias de outros grupos de fauna ^[46].

Além disso, devido ao fato de algumas espécies estarem próximas ou no topo da cadeia alimentar, os mamíferos são considerados importantes bioindicadores ambientais ^[47].

No estado do Paraná, o estudo da mastofauna ainda é recente e sua distribuição é pouco conhecida, por isso se faz necessário novos estudos acerca

⁴⁴ PAGLIA, A. P. et al. Lista anotada dos mamíferos do Brasil 2ª Edição Annotated checklist of Brazilian mammals. **Occasional papers in conservation biology**, v. 6, p. 76, 2012.

⁴⁵ ROBINSON, J. G.; REDFORD, K. H. Body size, diet, and population density of Neotropical forest mammals. **The American Naturalist**, v. 128, n. 5, p. 665-680, 1986.

⁴⁶ TERBORGH, J. et al. Tree recruitment in an empty forest. **Ecology**, v. 89, p. 1757 – 1768, 2008.

⁴⁷ CRUZ, M. A. O. M.; CAMPELLO, M. L. C. B. Mastofauna: primeira lista e um estudo sobre *Callitrix jacchus* Erxleben, 1777 (*Callitrichidae*: *Primates*) na Reserva Ecológica de Dois Irmãos. **Reserva Ecológica de Dois Irmãos: Estudos em um Remanescente de Mata Atlântica em Área Urbana (Recife–Pernambuco–Brasil)**, Editora Universitária da UFPE, Recife, p. 253-270, 1998.

da distribuição geográfica de quase todos os mamíferos, principalmente dos considerados ameaçados de extinção ^{[48][49]}.

Durante as seis campanhas de monitoramento foram amostradas 12 espécies de mamíferos conforme a Tabela 16 e figuras a baixo.

Tabela 16 - Mastofauna registrada em campo nas áreas da CGH Santa Paula. **Legendas:** **Campanhas:** [1] Verão 2020; [2] Outono 2020; [3] Inverno 2020; [4] Primavera 2020; [5] Verão 2021; [6] Outono 2021. **Áreas:** [A] Área A; [B] Área B. **Registro:** [c] captura; [ve] vestígio; [v] visualização; [t] armadilha fotográfica. **Status de Conservação:** [MU] Mundo, fonte IUCN, 2021 ^[9]; [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2018 ^[10]. [LC] pouco preocupante; [VU] vulnerável; [-] não avaliado.

Táxon	Nome-vernáculo	Campanha	Área	Registro	Status	
					MU	BR
Didelphidae						
<i>Didelphis</i> sp.	Gambá	1, 2	B	ve	-	-
<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá-de-orelha-branca	2, 3, 5, 6	A, B	c, t	LC	LC
Felidae						
<i>Leopardus</i> sp.	-	4	A	ve	-	-
<i>Puma yagouaroundi</i>	Jaguarundi	1, 3	A	ve, v	LC	VU
Mustelidae						
<i>Galictis cuja</i>	Furão	5	B	v	LC	LC
Procyonidae						
<i>Procyon cancrivorus</i>	Guaxinim	1, 3	A	ve, t	LC	LC
Vespertilionidae						
<i>Eptesicus furinalis</i>	Morcego	5	A, B	c	LC	LC
Leporidae						
<i>Lepus europaeus</i>	Lebre-europeia	5	A	v	LC	LC
Caviidae						
<i>Cavia aperea</i>	Preá	6	B	v	LC	LC
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	2, 4, 6	A	ve	LC	LC
Cricetidae						
<i>Akodon</i> sp.	Rato-do-chão	5	A	c	-	-
<i>Oligoryzomys</i> sp.	Rato	4	A	c	-	-

⁴⁸ MIRANDA, J.M.D.; RIOS, R.F.M. ; PASSOS, F.C. Contribuição ao conhecimento dos mamíferos dos Campos de Palmas, Paraná, Brasil. **Biotemas** v.21, n. 2, p. 97-103, 2008.

⁴⁹ MARGARIDO, T.C.M. ; BRAGA, F.G. Mamíferos. In: MIKICH, S.B.; BERNILS, R.S. (eds). **Livro vermelho da fauna ameaçada no estado do Paraná**. Curitiba, Instituto Ambiental do Paraná. 25-142p. 2004.



Figura 23 - *Didelphis albiventris* (gambá-de-orelha-branca) registrado em armadilha fotográfica.



Figura 24 - *Procyon cancrivorus* (guaxinim) registrado em armadilha fotográfica.



Figura 25 - *Galictis cuja* (furão) registrado em campo.



Figura 26 - *Eptesicus furinalis* (morcego) registrado em campo.

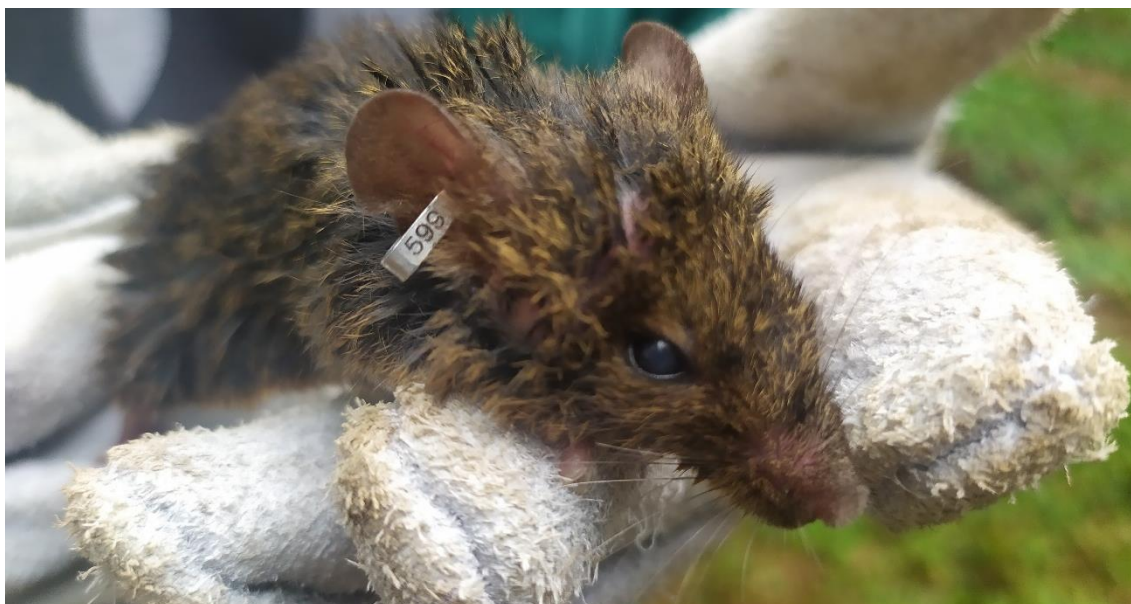


Figura 27 - *Akodon* sp. (rato-do-chão) registrado em campo.

5.3.1. Espécies Endêmicas

Não foram registradas espécies endêmicas durante as campanhas de monitoramento nas áreas de influência da CGH Santa Paula.

5.3.2. Espécies Ameaçadas

Das espécies registradas, a espécie *Puma yagouaroundi* segundo o ICMBio, 2018 ^[10], é considerada como “vulnerável (VU)”, o que significa que essa espécie enfrenta um risco alto de extinção na natureza.

5.3.3. Espécies Exóticas

Lepus europaeus é considerada uma espécie exótica invasora devido ao seu sucesso de expansão geográfica, que ocorre devido a sua elevada taxa de reprodução e adaptabilidade em viver em ambientes abertos, propiciados pela retirada de florestas para agricultura e pecuária ^{[50][51]}.

⁵⁰ ACHAVAL, F.; CLARA, M.; OLMOS, A. **Mamíferos de la República Oriental del Uruguay**. Montevideu, Imprimex, 176P. 2007.

⁵¹ REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. **Mamíferos do Brasil**. Londrina, Universidade Federal de Londrina, 437p. 2006.

5.3.4. Espécies de Interesse Econômico

Segundo o Guia de Vigilância Epidemiológica ^[52], algumas espécies silvestres atuam como vetores e reservatórios de doenças, como a espécie *Eptesicus furinalis* (morcego) que atua como reservatório do vírus da raiva, *Lyssavirus* sp.

Lepus europaeus (lebre) é considerada uma espécie de interesse econômico por gerar danos à agricultura devido ao consumo de milho, soja e feijão de plantações agrícolas ^[53].

As espécies *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara) e *Cavia aperea* (Preá) são consideradas espécies cinegéticas devido ao interesse ilegal pela caça da mesma para alimentação.

As capivaras quando encontradas em grandes populações, podem causar danos econômicos para agricultura e silvicultura. Estas também, possuem interesse epidemiológico, uma vez que podem atuar como reservatório da febre maculosa, causada pela bactéria *Rickettsia rickettsii* ^[54], a qual é transmitida para as capivaras a partir do Carrapato-estrela (*Amblyomma cajennense*) que pode ser encontrado parasitando esses roedores.

5.3.5. Espécies Bioindicadoras

As espécies do gênero *Leopardus* podem ser consideradas como possíveis bioindicadores a estarem no topo da cadeia alimentar e necessitarem de mata em equilíbrio e boa oferta de alimento.

⁵² BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Guia de vigilância epidemiológica / Ministério da Saúde**, Secretaria de Vigilância em Saúde. – 6. ed. – Brasília: Ministério da Saúde. 816p. 2005.

⁵³ REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. **Mamíferos do Brasil**. Londrina, Universidade Federal de Londrina, 437p. 2006.

⁵⁴ 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.

5.3.6. Suficiência Amostral e Riqueza

A partir da fauna de mamíferos registrada na CGH Santa Paula, localizada em Guarapuava, a suficiência amostral foi estimada com a construção da curva do coletor (Gráfico 9).

Com o registro de 12 espécies durante seis campanhas de amostragem, a curva do coletor não atingiu a assíntota, o que demonstra que não foram amostradas todas as possíveis espécies ocorrentes na área de influência da CGH Santa Paula. Assim, faz-se necessária a realização de mais campanhas que visem contemplar a amostragem mais próxima da real comunidade de mamíferos.

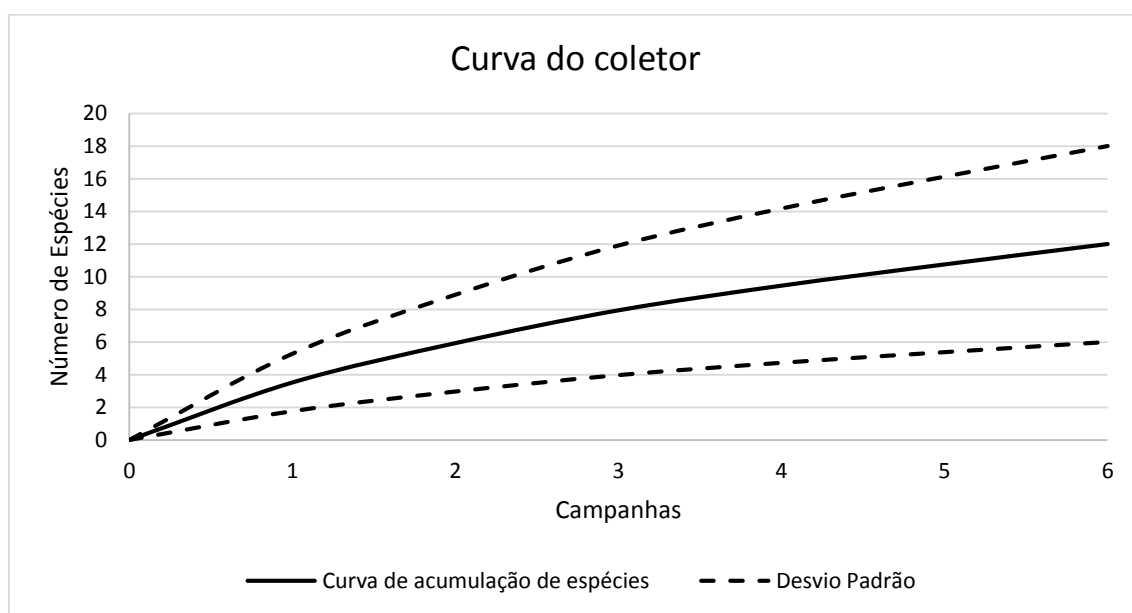


Gráfico 9 - Curva do coletor para a mastofauna registrada em campo. **Campanhas:** [1] Verão 2020; [2] Outono 2020; [3] Inverno 2020; [4] Primavera 2020; [5] Verão 2021; [6] Outono 2021.

A diversidade calculada utilizando o índice de diversidade de Shannon-Wiener, fornece o grau de incerteza em prever qual seria a espécie pertencente a um indivíduo da população, se retirado aleatoriamente da comunidade.

A partir da comparação entre áreas e campanhas, observou-se que a diversidade foi mais alta na área A nas campanhas de Verão 2020, Inverno 2020

e Primavera 2020. Na campanha de Verão 2021, a diversidade foi maior na área B, porém o valor registrado nas duas áreas foi bem próximo (Gráfico 10).

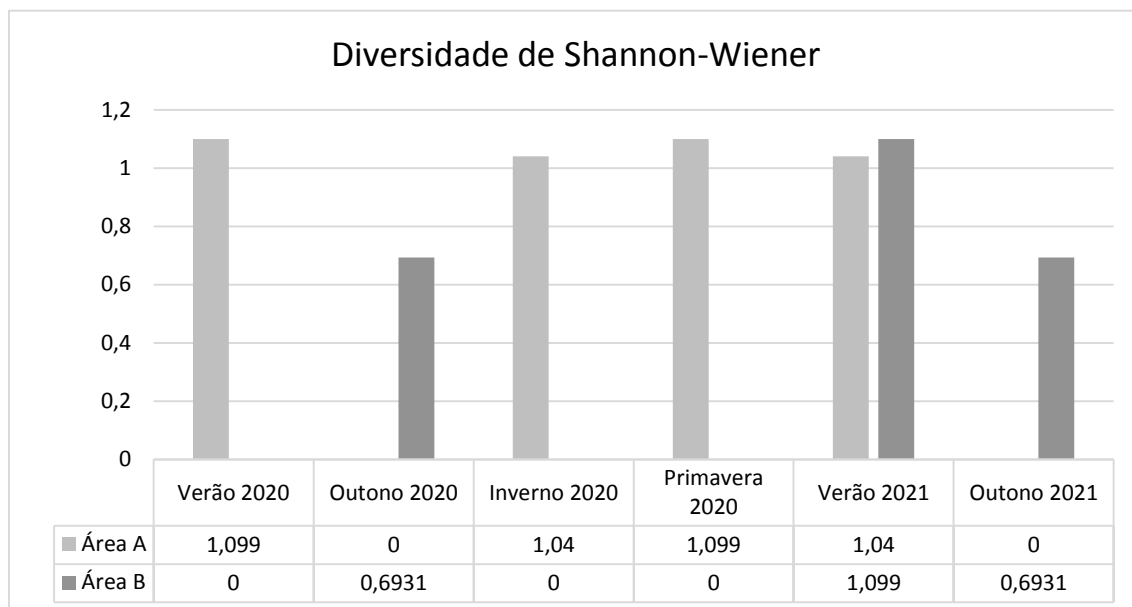


Gráfico 10 - Índice de Diversidade de Shannon-Wiener para a mastofauna registrada em campo.

O índice de Equitabilidade de Pielou visa representar se há uniformidade na distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes. O valor apresentado por esse índice possui uma amplitude de 0 (uniformidade mínima) a 1 (uniformidade máxima).

A uniformidade obteve valor máximo na área A nas campanhas de Verão 2020 e Primavera 2020 e bem próxima ao valor máximo nas campanhas de Inverno 2020 e Verão 2021 (Gráfico 11). Na área B foi observada uniformidade máxima nas campanhas de Outono de 2020 e 2021 e de Verão 2021. Nas demais áreas e campanhas a uniformidade foi mínima.

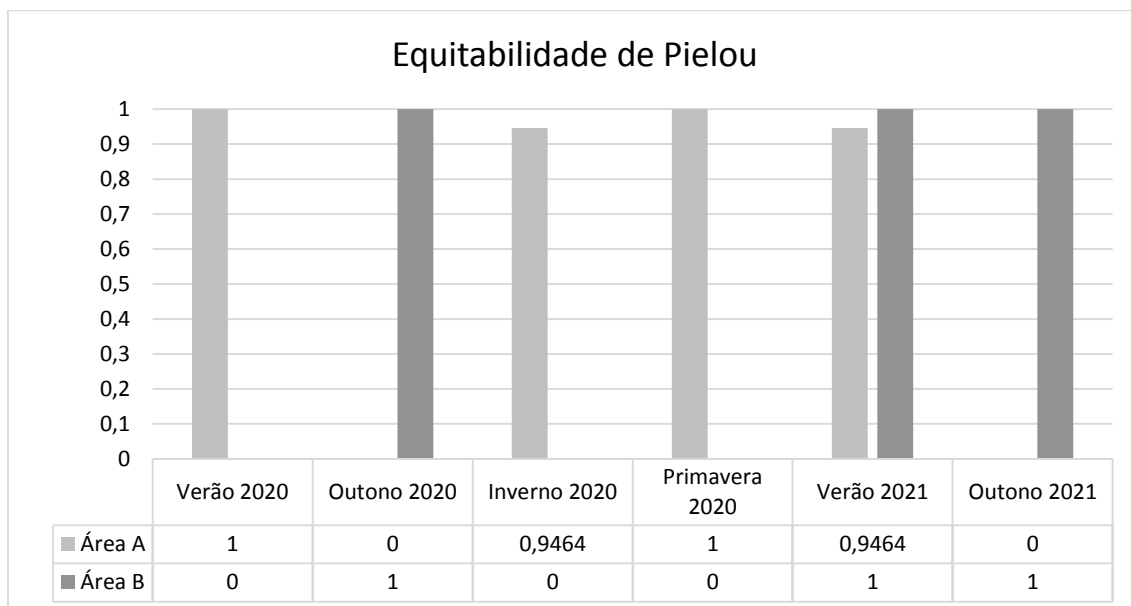


Gráfico 11 - Índice de Pielou para a mastofauna registrada em campo.

O índice de Dominância de Simpson infere a probabilidade de se coletar, de forma aleatória, dois indivíduos de uma comunidade e estes pertencerem à mesma espécie. Os valores variam de 0 a 1, sendo que quanto mais perto de 1, maior dominância de espécies há nesta comunidade.

A dominância foi registrada na área A nas campanhas de Verão 2020, Inverno 2020, Primavera 2020 e Verão 2021, enquanto que na área B foram registradas no Outono 2020, Verão 2021 e Outono de 2021 (Gráfico 12). De modo geral, observa-se que a dominância foi considerada nula ou baixa durante o período de amostragem.

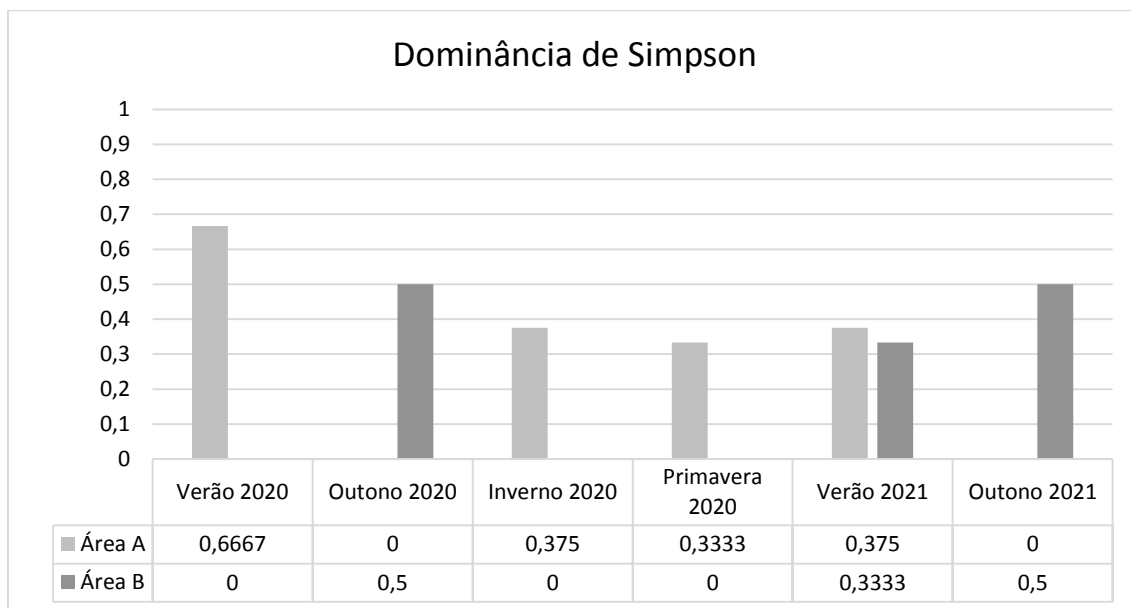


Gráfico 12 - Índice de Dominância de Simpson para a mastofauna registrada em campo.

5.3.7. Considerações Finais

Os resultados apresentados a partir dos índices demonstram que algumas métricas resultaram em valores nulos ou iguais a 0, que podem ser justificados devido à baixa abundância das espécies na área da CGH Santa Paula.

A construção de uma CGH leva como consequência a modificação de estruturas vegetacionais, o que causa alterações na composição da fauna silvestre ^[55]. Além disso, o próprio distúrbio (movimentação de pessoas, poluição sonora e etc) causado pela construção da CGH pode resultar no afastamento dos animais da área em questão.

Estes são resultados preliminares, sendo necessário a realização mais campanhas para elaboração de estudos mais aprofundados sobre a mastofauna ocorrente nas áreas de influência da CGH Santa Paula.

⁵⁵ GIMENES, M. R.; DOS ANJOS, L. Efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, v. 25, n. 2, p. 391-402, 2003.

5.4. Ictiofauna

Os peixes compõem o grupo de vertebrados mais diversificado do mundo ^[56], sendo que, no Brasil, os peixes de água doce representam cerca de 37% dos vertebrados conhecidos no país ^[57], ou seja, aproximadamente 2.590 espécies ^[58].

A bacia do rio Iguaçu, afluente do rio Paraná, abriga pelo menos 120 espécies de peixes, sendo que 70% das nativas só ocorrem nesta bacia, ou seja, endêmicas. Essa taxa de endemismo é considerada uma das maiores do mundo para os ambientes aquáticos continentais e pode ser explicada devido aos desníveis abruptos. Estes, originados há milhões de anos, teriam dificultado o fluxo entre as espécies de peixes das bacias do rio Paraná e Iguaçu ^[59].

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 ^[60].

Durante as seis primeiras campanhas realizadas na CGH Santa Paula, o monitoramento da Ictiofauna resultou em dez espécies de peixes, distribuídas em quatro famílias (Tabela 17).

Tabela 17 - Ictiofauna registrada na CGH Santa Paula.

Legendas: **Campanhas:** [1] Verão 2020 [2] Outono 2020 [3] Inverno 2020 [4] Primavera 2020 [5] Verão 2021 [6] Outono 2021 **Áreas:** [A] Área de Monitoramento da Ictiofauna (montante da barragem). [B] Área de Monitoramento da ictiofauna (jusante da barragem). **Registro:** [C] captura. **Status de Conservação:** [MU] Mundo, Fonte IUCN, 2021^[9]. [BR] Brasil, Fonte ICMBio, 2018^[10]. [LC] pouco preocupante [-] não avaliado.

⁵⁶ 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.

⁵⁷ LEWINSOHN, T.M. & PRADO, P.I. 2005. **Quantas espécies há no Brasil? Megadiversidade** 1(1):36-42.

⁵⁸ 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.

⁵⁹ ICMBIO, **Sumário Executivo do Plano de Ação Nacional para a conservação da fauna aquática e semiaquática do Baixo Iguaçu - PAN Baixo Iguaçu.** 2018.

⁶⁰ KARR, J. R. **Biological monitoring and environmental assessment: a conceptual framework.** Environmental Management 5:55-68. 1987.

Táxon	Nome-vernáculo	Campanhas	Áreas	Registro	Status	
					MU	BR
Characidae						
<i>Astyanax bi fasciatus</i>	Lambari-de-rabo-vermelho	1,2	A, B	C	-	LC
<i>Astyanax sp.</i>	Lambari	3,4	A	C	-	LC
<i>Oligosarcus longirostri</i>	Saicanga	3,4	A, B	C	-	LC
Loricariidae						
<i>Hypostomus cf. commersor</i>	Cascudo-avião	1,2	A, B	C	-	LC
<i>Hypostomus cf. ancistroides</i>	Cascudo	3,4	A, B	C	-	LC
<i>Ancistrus sp.</i>	Cascudo-roseta	3,4	A, B	C	-	LC
Cichlidae						
<i>Geophagus brasiliensis</i>	Cará	1,2,3,4	A, B	C	-	LC
Heptapteridae						
<i>Rhamdia voulezi</i>	Jundiá	1	A	C	-	LC
<i>Rhamdia branneri</i>	Jundiá	4	A	C	-	LC
<i>Rhandia quelen</i>	Jundiá	2	A	C	-	LC

Algumas das espécies capturadas estão representadas na Figura 28.



Figura 28 – Ictiofauna registrada em campo: [a] *Ancistrus sp* (Cascudo-roseta) [b] *Geophagus brasiliensis* (Acará), [c] *Oligosarcus longirostri* (Saicanga).

As seis primeiras campanhas realizadas resultaram em um total de 162 indivíduos distribuídos em quatro famílias, sendo Loricariidae mais abundante (Gráfico 13).

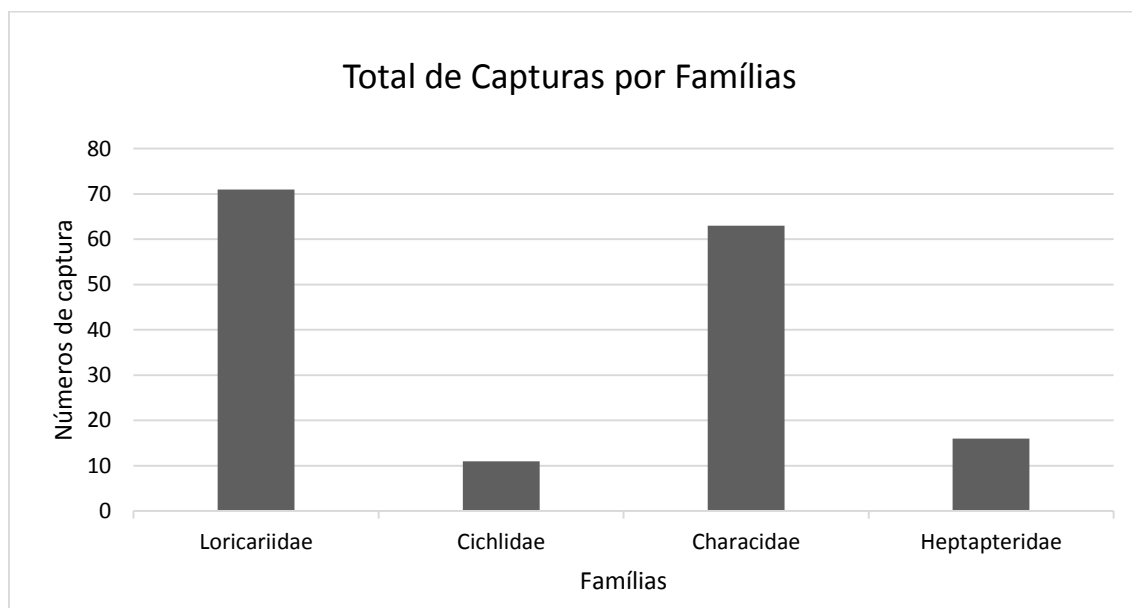


Gráfico 13 - Abundância de indivíduos distribuídos em suas famílias.

5.2.1. Espécies Endêmicas

Até o presente estudo, dentre as espécies amostradas, *Astyanax bi fasciatus*. é considerada endêmica para a sub-bacia do Rio Iguaçu ^[61].

5.2.2. Espécies Ameaçadas

Nenhuma das espécies amostradas nas áreas de interesse consta como ameaçada na Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas (IUCN, 2019) [IUCN] e no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBIO, 2018) [ICMBIO], as espécies listadas apresentam status LC (pouco preocupante) ou não foram avaliadas.

⁶¹ 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.

5.2.3. Espécies Exóticas

Até o momento, durante as campanhas realizadas, não foram capturadas espécies exóticas.

5.2.4. Espécies de Interesse Econômico

No que se refere as espécies capturadas *Astyanax bi fasciatus*, *Hypostomus cf. commersonii* possuem uma maior importância econômica, pois tratam-se de espécies muito apreciadas pelo sabor de sua carne, sendo espécies que moradores da região pescam nessas áreas ^{[62][63]}.

5.2.5. Espécies Bioindicadoras

A família Characidae, possui como característica a importância em estudos como bioindicadores, pode-se dizer que das espécies capturadas todas podem sofrer pelo acúmulo de lixo, metais pesados e agrotóxicos de uso agrícola despejados no rio na ausência de mata ciliar ^[64].

5.2.6. Suficiência Amostral e Riqueza

O esforço amostral no decorrer dessas quatro campanhas de monitoramento da ictiofauna, aumentou desde a primeira campanha, chegando até o momento em dez espécies.

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.

⁶²SALHI, 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.

⁶³ Dutra F.M., Machado W.J., Caetano M.S. & Gobbo D.A. (2012) Avaliação sensorial do processamento em con- ~ serve, utilizando-se as espécies: tilápia (*Oreochromis niloticus*), lambari (*Astyanax spp*) e pacu (*Piaractus mesopotamicus*). *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais* 14, 239–244.

⁶⁴ 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.

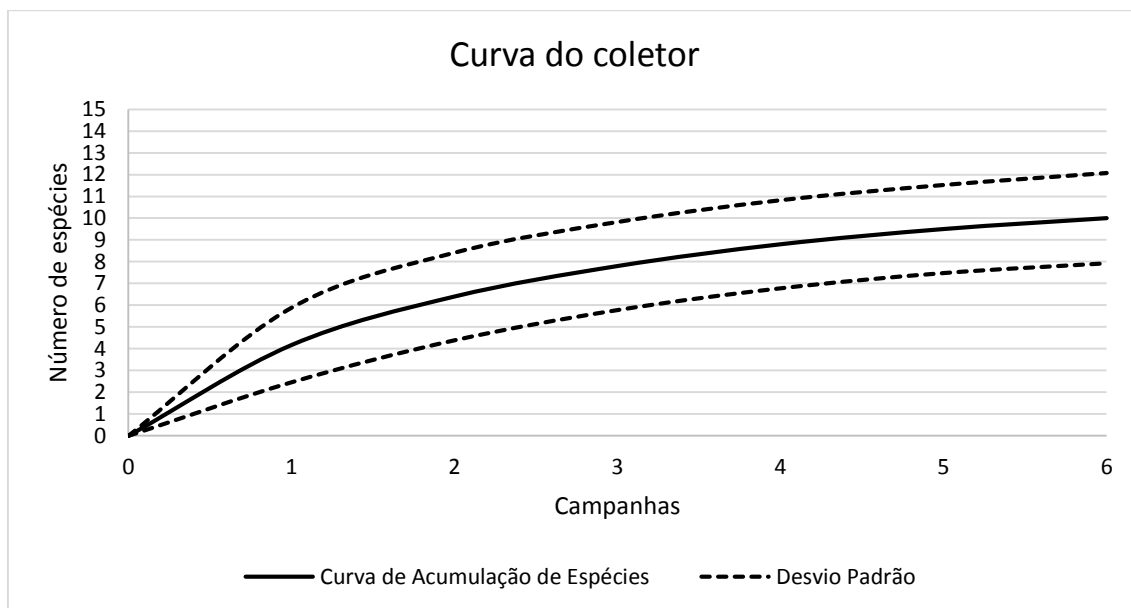


Gráfico 14 - Curva de acumulação de espécies da Ictiofauna da CGH Santa Paula.

Até a presente campanha, foram amostradas dez espécies de peixes, porém, a curva do coletor ainda não atingiu a assíntota. Isso significa, que ainda podem haver mais espécies.

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 ^[65].

O Índice de Simpson decaiu desde a primeira campanha, chegando em 0,1587 na área A e em 0,2057 em "B" até o presente estudo, os dados mostram que não há dominância por parte de uma ou mais espécies em ambas áreas, conforme expresso no **Gráfico 15**.

⁶⁵ 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.

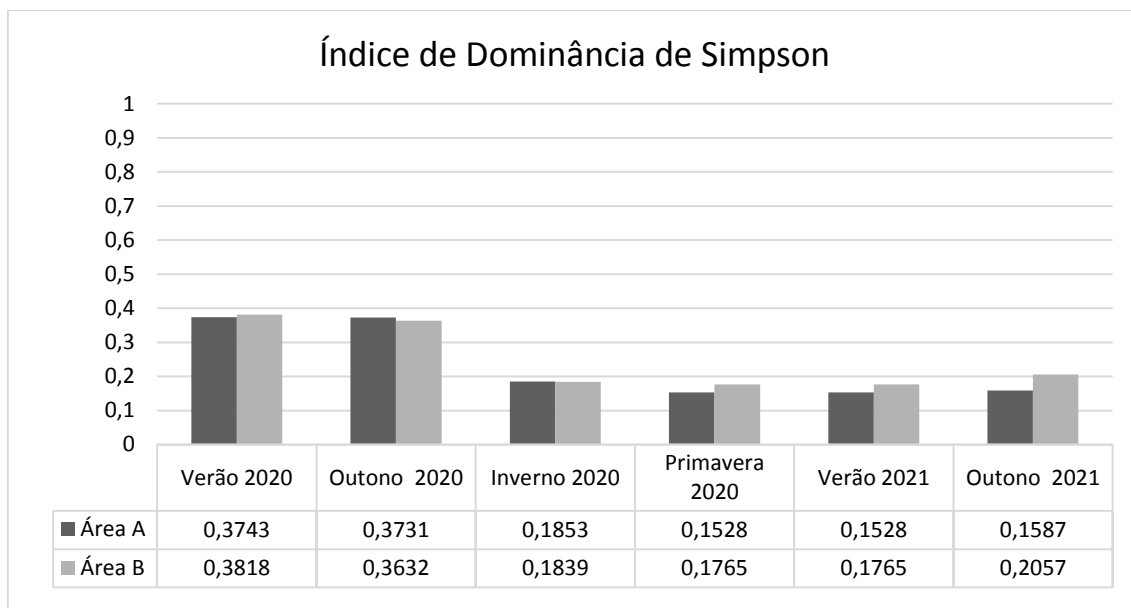


Gráfico 15 - Índices de Dominância de Simpson para a ictiofauna

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 ^[66].

No decorrer das campanhas é possível perceber que o Índice de Diversidade de Shanon-Wiener aumentou desde a primeira campanha, chegando até o momento em 0,8506 para a área A e 0,7559 para “B”.

⁶⁶ LAMPRECHT, H. 1990. **Silvicultura nos trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas – possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado**. GTZ. 343p.

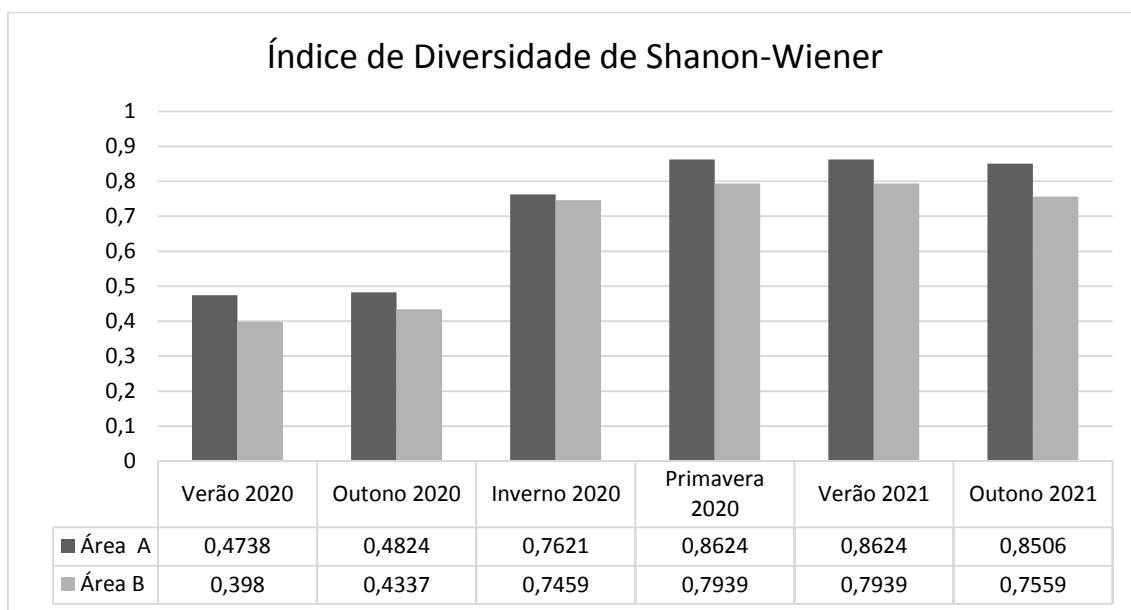


Gráfico 16 - Índices de Diversidade de Shannon-Wiener para a Ictiofauna.

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 ^[67].

Desde a primeira campanha, a porcentagem da diversidade máxima tem aumentado. Os resultados mostram que os indivíduos estão bem distribuídos dentre as diferentes espécies.

⁶⁷ PIELOU, E. C. (1966). The measurement of diversity in different types of biological collections. **Journal of Theoretical Biology**. Dezembro, 1966, v. 13, 131-144p.

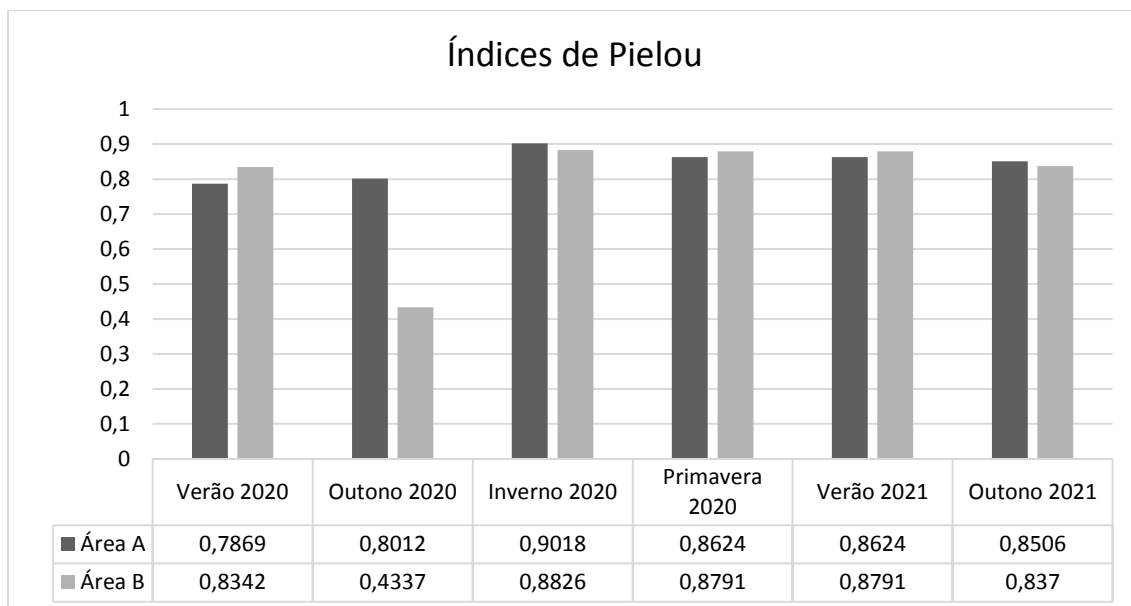




Gráfico 17 - Equitabilidade de Pielou.

5.2.7 Considerações finais

Os resultados obtidos através dos Índices (Dominância de Simpson, Diversidade de Shannon-Wiener e Equitabilidade de Pielou) mostraram que os 162 indivíduos amostrados, estão bem distribuídos dentre as espécies, ou seja, não há dominância de uma espécie. A curva do coletor mostrou que ainda deve haver mais espécies a serem registradas, o que pode ficar mais evidente no decorrer das campanhas.

6. ANEXOS

Anexo 1 - Autorização Ambiental para o Monitoramento da fauna na CGH Santa Paula.

 Secretaria de Desenvolvimento Sustentável e Turismo		 Instituto Água e Terra Diretoria de Controle de Recursos Ambientais		Autorização Ambiental Nº 54149 Validade 06/10/2022 Protocolo 167053459	
01 CONTROLE					
Autorização nº 54149		Validade 24 Meses		Protocolo SPI de origem 167053459	
Autorização Ambiental para Atividade de: Monitoramento de Fauna Silvestre					
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 SANTA PAULA INDUSTRIA E COMERCIO DE PAPEIS LTDA.					
C.G.C. - Pessoa Jurídica / C.P.F. - Pessoa Física 04914899000109			Inscrição Estadual - Pessoa Jurídica / R.G. - Pessoa Física ISENTO		
Ramo de Atividade - P. J. / Profissão - P. F. PCH					
Endereço RUA CEL. SALDANHA, 1976				Bairro CENTRO	
Município Guarapuava		UF PR	Cep 85010130	Telefone 4236234238	
03 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO					
Empreendimento CGH SANTA PAULA					
Endereço Rio Jordão, Bacia do Rio Paraná, sub-bacia do Rio Iguaçu.				Bairro *****	
Município Guarapuava		UF PR	Cep 85010130		
04 DETALHAMENTO DA AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL					
Corpo Hídrico do Entorno *****			Bacia Hidrográfica Iguaçu		
Destino do Esgoto Sanitário *****			Destino do Efluente Líquido *****		
Detalhar o teor da autorização, premissas e condicionantes de sua concessão PARECER TÉCNICO: Trata-se de solicitação de autorização ambiental para monitoramento de fauna silvestre terrestre, envolvendo a captura, coleta e transporte de espécimes da MASTOFAUNA, HERPETOFAUNA, AVIFAUNA e ICTIOFAUNA nas áreas de influência da CGH SANTA PAULA, localizada no município de Guarapuava/PR. Tem como objetivo principal a análise da composição e dinâmica das comunidades da biota terrestre, bem como o acompanhamento dessa dinâmica ao longo das diferentes etapas do licenciamento do empreendimento. CONDICIONANTES: 1. A presente Autorização Ambiental está em conformidade com a Resolução CONAMA N° 237/97 e atende a PORTARIA IAP 097/12 e 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 IAT; 3. Os espécimes que vierem à óbito deverão ser encaminhados Coleção Zoológica do Laboratório de Anatomia Veterinária (LANAVET), vinculado ao Departamento de Medicina Veterinária (DEVET), da Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO, em Guarapuava/PR, sendo obrigatória a apresentação da carta de recebimento com os números de tombamento dos animais ali depositados;					

Impressa: 06/10/2020 10:46:31

Página: 1 de 4

 Secretaria de Desenvolvimento Sustentável e Turismo	 INSTITUTO ÁGUA E TERRA Instituto Água e Terra Diretoria de Controle de Recursos Ambientais	Autorização Ambiental Nº 54149 Validade 06/10/2022 Protocolo 167053459
---	--	--

4. Equipe Técnica:

Nome: Junior Danieli
CTF: 6908830
CREA: SC-55235/D
VISTO-PR: 63300
ART: 20181920577
Função: Engenheiro Sanitarista e Ambiental; Coordenação Geral.

Nome: Adalberto da Silva Penteado Neto
CRBio: PR-83549/07-D
Função: Apoio Técnico

Nome: Bruno Fachin
CRBio: PR-108319/07-D
Função: Apoio Técnico

Nome: Lucas Agostinhak
CTF: 6095896
CRBio: PR-108467/07-D
ART: 07-1513/20
Função: Biólogo e Responsável Técnico pelo Plano de Monitoramento de Fauna.

Nome: Geovana Bastos Paluski
CRBio: PR-108512/07-D
CTF: 7390783
ART: 07-1520/20
Função: Bióloga, Responsável Técnica pelo monitoramento de avifauna.

Nome: Gustavo Antonio Bellatto
CRBio: PR-108658/07-D
CTF: 7588108
ART: 07-1521/20
Função: Biólogo, Responsável Técnico pelo monitoramento de ictiofauna.

Nome: Gláucio Luis Kaminski
CRBio: PR-108709/07-D
CTF: 5737192
ART: 07-1522/20
Função: Biólogo, Responsável Técnico pelo monitoramento de herpetofauna.

Nome: Fabiana de Fátima Stümer
CRBio: PR-108551/07-D
CTF: 6919868
ART: 07-1514/20
Função: Bióloga, Responsável Técnica pelo monitoramento de mastofauna.

5. Deverão ser realizadas as campanhas de campo em período trimestral, contemplando a sazonalidade local;



6. Para as amostragens da herpetofauna serão utilizados os métodos de Procura Sistemática Limitada por Tempo e Amostragem em Sítio de Reprodução. Quaisquer alterações na metodologia proposta deverão ser informadas e justificadas ao IAT para autorização;

7. Para as amostragens da avifauna serão utilizados os métodos de Busca ativa e Levantamento Quantitativo por Pontos de Escuta. Quaisquer alterações na metodologia proposta deverão ser informadas e justificadas junto ao IAT para autorização;

8. Para as amostragens da mastofauna de pequeno, médio e grande porte serão utilizados os métodos de Busca

Impressa: 06/10/2020 10:46:34

Página: 2 de 4

 Secretaria de Desenvolvimento Sustentável e Turismo	 Instituto Água e Terra Diretoria de Controle de Recursos Ambientais	Autorização Ambiental Nº 54149 Validade 06/10/2022 Protocolo 167053459
---	--	--

va, Armadilhas fotográficas, Armadilhas tipo Tomahawk e Redes de Neblina. Quaisquer alterações na metodologia proposta deverão ser informadas e justificadas junto ao IAT para autorização;

9. Para as amostragens de ictiofauna serão utilizados os métodos de Captura por Redes de Emalhe. Quaisquer alterações na metodologia proposta deverão ser informadas e justificadas junto ao IAT para autorização;

10. Quaisquer alterações na localização ou substituição dos módulos amostrais deverão ser informadas e justificadas ao IAT para autorização;

11. Deverão ser apresentados relatórios parciais semestrais e um relatório final;

12. Os relatórios devem apresentar a descrição detalhada dos procedimentos metodológicos, incluindo áreas de abrangência das atividades e a descrição do esforço amostral empregado e das análises dos dados obtidos. Apresentar ainda as áreas ou pontos amostrais, incluindo área(s) controle (onde não deverá ser feita soltura de fauna);

13. Deverão ser incluídos nas análises comparativas índices de biodiversidade (riqueza, diversidade, abundância, similaridade entre locais), além da suficiência amostral;

14. Avaliação final e crítica dos reais impactos causados pelo empreendimento, conforme observações de campo e como tem interferido no meio terrestre e aquático;

15. Juntamente com o 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;

16. O coordenador geral deve assinar um documento ao final do relatório se responsabilizando pelo seu conteúdo;

17. 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 IAP.

18. 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 IAP.
- 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 IAP 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.

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

20. O IAT, mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes, bem como suspender ou cancelar esta autorização;

21. A ocorrência de violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais, bem como omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a emissão da autorização sujeita os responsáveis,

Impressa: 06/10/2020 10:46:35 Página: 3 de 4

 Secretaria de Desenvolvimento Sustentável e Turismo	 Instituto Água e Terra Diretoria de Controle de Recursos Ambientais	Autorização Ambiental Nº 54149 Validade 06/10/2022 Protocolo 167053459
---	--	--

incluindo a equipe técnica, à aplicação de sanções prevista em legislação pertinente;

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

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

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

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

05 AUTENTICAÇÃO PELO INSTITUTO DE ÁGUA E TERRA

Local e data

CURITIBA, 06 de outubro de 2020

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

Evertton Luiz da Costa Souza
 Evertton Luiz da Costa Souza
 Diretor Presidente do
 Instituto Água e Terra

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

08/01/2020

ART

 **CREA-PR** Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná
 Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
 Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra



ART Nº 20181920577
 Obra ou Serviço Técnico
 ART Principal

O valor de R\$ 145,15 referente a esta ART foi pago em 30/04/2018 com a guia nº 100020181920577

Profissional Contratado: JUNIOR DANIELI (CPF: 725.598.889-04) Nº Carteira: SC-55235/D - Nº Visto Crea: 63300

Título Formação Prof.: ENGENHEIRO SANITARISTA E AMBIENTAL.

Empresa contratada: J. DANIELI E CIA LTDA - ME Nº Registro: 61601

Contratante: SANTA PAULA INDUSTRIA E COMERCIO DE PAPEIS CPF/CNPJ: 04.914.899/0001-09

Endereço: AV PREFEITO MOACIR JULIO SILVESTRE 830 CENTRO

CEP: 85100000 JORDAO (GUARAPUAVA) PR Fone: 42 999305960

Local da Obra/Serviço: RIO JORDÃO 00

ZONA RURAL - JORDAO (GUARAPUAVA) PR Quadra: CEP: 85100000 Lote:

Tipo de Contrato	4	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	Dimensão	1 UNID
Ativ. Técnica	19	PROJETO E EXECUÇÃO DE OBRA OU SERVIÇO TÉCNICO		
Área de Comp.	1200	SERVIÇOS TÉCNICOS PROFISSIONAIS EM SANEAMENTO E MEIO-AMBIENTE		
Tipo Obra/Serv	132	OUTRAS OBRAS/SERVIÇOS		
Serviços contratados	035	PROJETO		
	165	SUPERVISÃO/COORDENÇÃO		

Dados Compl. 0

Data Início 25/04/2018

Data Conclusão 30/12/2018

Vlr Taxa R\$ 145,15 0

Base de cálculo: TABELA VALOR DE CONTRATO

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc

- * REVISÃO DE RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO/RAS
- * REVISÃO DE RELATÓRIO DETALHADO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS/RDPA
- * GERENCIAMENTO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL
- * LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE INSTALAÇÃO E DE OPERAÇÃO
- * PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL PARA ENCHIMENTO DE RESERVATÓRIO E TESTES DE COMISSONAMENTO
- * LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE LINHA DE DISTRIBUIÇÃO
- * COORDENAÇÃO DE EQUIPE TÉCNICA COMPOSTA POR BIÓLOGOS, ECONOMISTAS E TERCEIRIZADOS DE FORMA

A DAR TRAMITE NO ATENDIMENTO DAS CONDICIONANTES DE LICENCIAMENTO

Insp.: 4910

08/01/2020

CreaWeb 1.08



 Assinatura do Contratante


 Assinatura do Profissional

Central de Informações do CREA-PR 0800 041 0067



A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br

Anexo 3 - 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: 07-1520/20	
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: Santa Paula Indústria e Comércio de Papéis Ltda.			
Registro Profissional:		CPF/CGC/CNPJ: 04.914.899/0001-09	
Endereço: Rua Cel. Saldanha 1976			
Cidade: GUARAPUAVA		Bairro: CENTRO	
CEP: 85000-000		UF: PR	
Site:			
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
Natureza: Prestação de Serviços - 1.2.1.7			
Identificação: Monitoramento da Fauna CGH Santa Paula.			
Município: Guarapuava		Município da sede: Guarapuava	
		UF: PR	
Forma de participação: Equipe		Perfil da equipe: Biólogos	
Área do conhecimento: Ecologia		Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: Responsável técnico pela coleta, análise e compilação de dados para o monitoramento da Avifauna nas áreas de influência da CGH Santa Paula, conforme a portaria IAP 097/2012 e IN Ibama 146/2007.			
Valor: R\$ 1000,00		Total de horas: 100	
Início: 24 / 06 / 2020		Término:	
ASSINATURAS			
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: / /		Data: / /	
Assinatura do profissional		Assinatura e carimbo do contratante	
Solicitação de baixa por distrato Data: / / Assinatura do Profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante		Solicitação de baixa por conclusão Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos Data: / / Assinatura do Profissional 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 Nº29970

Anexo 4 - Anotação de Responsabilidade Técnica do Biólogo Gláucio Luis Kamiski.

 <p align="center">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: 07-1522/20
CONTRATADO		
Nome: GLAUCIO LUIS KAMINSKI	Registro CRBio: 108709/07-D	
CPF: 00435519980	Tel: 36222173	
E-Mail: kaminskiglauclui@gmail.com		
Endereço: RUA AFONSO ALVES DE CAMARGO, 534		
Cidade: GUARAPUAVA	Bairro: SANTANA	
CEP: 85070-200	UF: PR	
CONTRATANTE		
Nome: Santa Paula Indústria e Comércio de Papéis Ltda.		
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ: 04.914.899/0001-09	
Endereço: Rua Cel. Saldanha 1976		
Cidade: GUARAPUAVA	Bairro: CENTRO	
CEP: 85000-000	UF: PR	
Site:		
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL		
Natureza: Prestação de Serviços - 1.2.1.7		
Identificação: Monitoramento da Fauna CGH Santa Paula		
Município: Guarapuava	Município da sede: Guarapuava	UF: Pr
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogos	
Área do conhecimento: Ecologia	Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: Responsável técnico pela coleta, análise e compilação de dados para o monitoramento da herpetofauna nas áreas de influência da CGH Santa Paula conforme portaria IAP 097/2012 e IN Ibama 146/2007		
Valor: R\$ 1000,00	Total de horas: 100	
Início: 24 / 06 / 2020	Término:	
ASSINATURAS		
Declaro serem verdadeiras as informações acima		
Data: / / Assinatura do profissional	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 Nº29967
Solicitação de baixa por distrato Data: / / Assinatura do Profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante		
Solicitação de baixa por conclusão Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos Data: / / Assinatura do Profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante		

Anexo 5 - Anotação de Responsabilidade Técnica do Biólogo Gustavo Antonio Bellatto.

	<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: 07-1521/20
CONTRATADO		
Nome: GUSTAVO ANTONIO BELLATTO		Registro: CRBio:108658/07-D
CPF: 07394455963		Tel: 98403608
E-Mail: gustavobellatto7@gmail.com		
Endereço: RUA CARAJAS, 183		
Cidade: GUARAPUAVA	Bairro: VILA CARLI	
CEP: 85040-240	UF: PR	
CONTRATANTE		
Nome: Santa Paula Indústria e Comércio de Papéis Ltda.		
Registro Profissional:		CPF/CGC/CNPJ: 04.914.899/0001-09
Endereço: Rua Cel. Saldanha 1976		
Cidade: GUARAPUAVA	Bairro: CENTRO	
CEP: 85000-000	UF: PR	
Site:		
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL		
Natureza: Prestação de Serviços - 1.2.1.7		
Identificação: Monitoramento da fauna na CGH Santa Paula		
Município: Guarapuava	Município da sede: Guarapuava	UF: Paraná
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogos	
Área do conhecimento: Ecologia	Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: Responsável técnico pela coleta, análise e compilação de dados para o monitoramento da Ictiofauna nas áreas de influência da CGH Santa Paula, conforme portaria IAP 097/2012 e IN Ibama 146/2007.		
Valor: R\$ 1000,00	Total de horas: 100	
Início: 24 / 06 / 2020	Término:	
ASSINATURAS		
Declaro serem verdadeiras as informações acima		
Data: / / Assinatura do profissional	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 Nº29955
Solicitação de baixa por distrato Data: / / Assinatura do Profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante		Solicitação de baixa por conclusão Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos Data: / / Assinatura do Profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Anexo 6 - Anotação de Responsabilidade Técnica da Bióloga Fabiana de Fátima Stürmer.

 <p align="center"> 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: 07-1514/20	
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: Santa Paula Indústria e Comércio de Papéis Ltda.	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ: 04.914.899/0001-09
Endereço: Rua Cel. Saldanha 1976	
Cidade: GUARAPUAVA	Bairro: CENTRO
CEP: 85000-000	UF: PR
Site:	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL	
Natureza: Prestação de Serviços - 1.2.1.7	
Identificação: Monitoramento da Fauna CGH Santa Paula	
Município: Guarapuava	Município da sede: Guarapuava
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 e compilação de dados para o monitoramento da Mastofauna nas áreas de influência da CGH Santa Paula, conforme a portaria IAP 097/2012 e IN Ibama 146/2007.	
Valor: R\$ 1000,00	Total de horas: 100
Início: 24 / 06 / 2020	Término:
ASSINATURAS	
Declaro serem verdadeiras as informações acima	
Data: / / Assinatura do profissional	Data: / / Assinatura e carimbo do contratante
Solicitação de baixa por distrato Data: / / Assinatura do Profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	Solicitação de baixa por conclusão Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos Data: / / Assinatura do Profissional 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 Nº29954

Anexo 7 - Cadastro Técnico Federal do Eng. Responsável Junior Danieli.

 <div style="text-align: center;"> Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR </div> 			
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
759080	14/04/2021	14/04/2021	14/07/2021
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	
<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		VCV13X8E5M4QEKMx	


Anexo 8 - Cadastro Técnico Federal da Bióloga Geovana Bastos Paluski

 <div style="text-align: center;"> Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR </div> 			
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
7390783	15/04/2021	15/04/2021	15/07/2021
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		D4RVQCS7RLG8T1KA	

Anexo 9 - Cadastro Técnico Federal do Biólogo Glaucio Luis Kaminski.

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR			
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5737192	21/02/2021	21/02/2021	21/05/2021
Dados básicos:			
CPF: 004.355.199-80			
Nome: GLAUCIO LUIS KAMINSKI			
Endereço:			
logradouro: RUA AFONSO A. DE CAMARGO			
N.º: 534		Complemento:	
Bairro: SANTANA		Município: GUARAPUAVA	
CEP: 85070-200		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		NJ7W3QWLPXK2TM1B	

Anexo 10 - Cadastro Técnico Federal do Biólogo Gustavo Antonio Bellatto.

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR			
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
7588108	29/04/2021	29/04/2021	29/07/2021
Dados básicos:			
CPF: 073.944.559-63			
Nome: GUSTAVO ANTONIO BELLATTO			
Endereço:			
logradouro: CASA			
N.º: 183		Complemento:	
Bairro: VILA CARLI		Município: GUARAPUAVA	
CEP: 85040-240		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		4UVLN47N4YJJR3EF	

Anexo 11 - Cadastro Técnico Federal da Bióloga Fabiana de Fátima Stürmer.

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR			
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
6919868	14/04/2021	14/04/2021	14/07/2021
Dados básicos:			
CPF: 090.729.379-45			
Nome: FABIANA DE FÁTIMA STÜRMER			
Endereço:			
logradouro: RUA MEDEIROS E ALBUQUERQUE			
N.º: 480		Complemento: CASA	
Bairro: SAO CRISTOVAO		Município: GUARAPUAVA	
CEP: 85060-610		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		LDQBKNLZHSIVGKJM	

Anexo 12 - Carta de Aceite para recebimento 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, 23 de junho 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 monitoramento e resgate da fauna nas áreas de influência da Central Geradora Hidrelétrica Santa Paula, localizada no município de Guarapuava, 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 anual 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 Elio 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