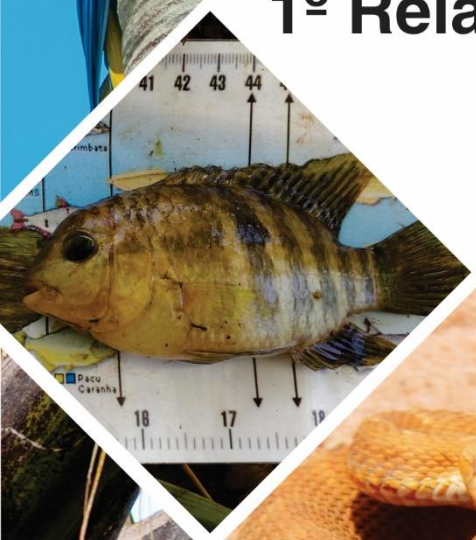
recitech
engenharia e soluções ambientais

ambiental

1º Relatório de Monitoramento da Fauna
PCH Fazenda do Salto



Execução

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

Guarapuava, 31 de agosto de 2020.

Este documento contém páginas deixadas em branco para o adequado alinhamento de páginas na impressão com a opção frente e verso – "double sided"

Copyright© 2020 por J. Danieli e Cia. LTDA – RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais.

Todos os direitos reservados.

Sumário

1. APRESENTAÇÃO 1

2. RESPONSABILIDADE 3

2.1. RESPONSÁVEL PELO ESTUDO AMBIENTAL 3

3. MATERIAIS E MÉTODOS 5

3.1. ÁREA DE ESTUDO 5

3.1.1. Fauna Terrestre 5

a. Área de Monitoramento 'A' 5

b. Área de Monitoramento 'B'. 5

3.1.2. Fauna Aquática 5

a. Área de Monitoramento "A" 5

b. Área de Monitoramento 'B' 6

3.2. COLETAS 7

3.3. PROCEDIMENTOS DE CAPTURA DA FAUNA 7

3.3.1. Herpetofauna 7

a. Busca Ativa 7

b. Censo Auditivo 8

c. Covos ou Armadilha de Funil (Funnel Trap) 8

3.3.2. Avifauna 9

a. Ponto de Escuta 9

b. Busca Ativa 10

3.3.3. Mastofauna 11

a. Armadilhas Tomahawk 11

b. Busca Ativa 12

d. Câmeras Traps 12

d. Redes de Neblina 13

3.3.4. Ictiofauna 14

a. Redes de Emalhe ou Espera 14

b. Tarrafa 15

3.3.5. Invertebrados 16

a. Surber 16

b. Covo 16

c. Malaise 16

d. Pan-trap 17

3.4. PROCEDIMENTOS DE MARCAÇÃO 17

3.4.1. Implante Visual de Elastômero Fluorescente (IVE) 17

3.4.2. Brinco Metálico Numerado 18

3.4.3. Anilha colorida e numerada 19

3.5. ESFORÇO AMOSTRAL 20

3.5.1. Herpetofauna 20

3.5.2. Avifauna 20

3.5.3. Mastofauna 20

3.5.4. Ictiofauna 21

3.5.5. Invertebrados 21

3.6. EUTANÁSIA 22

3.7. DESTINAÇÃO DO MATERIAL BIOLÓGICO 22

4. ANÁLISE ESTATÍSTICA 23

4.1. Índice de Shannon-Wiener 23
4.2. Índice de Simpson 23
4.3. Índice de Pielou 24
4.4. Curva do Coletor 24

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES 27

5.1. Avifauna 27
5.1.1. Espécies Endêmicas 34
5.1.2. Espécies Ameaçadas 35
5.1.3. Espécies Exóticas 35
5.1.4. Espécies de Interesse Econômico 35
5.1.5. Espécies Bioindicadoras 36
5.1.6. Suficiência Amostral e Riqueza 36
5.1.7. Considerações Finais 40
5.2. Herpetofauna 40
5.2.1. Espécies Endêmicas 45
5.2.2 Espécies Ameaçadas 46
5.2.3 Espécies Exóticas 46
5.2.4 Espécies de Interesse Econômico 46
5.2.5 Espécies Bio indicadoras 46
5.2.6 Suficiência Amostral e Riqueza 46
5.2.7 Considerações Finais 49
5.3 Mastofauna 50
5.3.1. Suficiência Amostral e Riqueza 52
5.3.2. Espécies Endêmicas 55
5.3.3. Espécies Ameaçadas 55
5.3.4. Espécies Exóticas Invasoras 55
5.3.5. Espécies de Interesse Econômico 56
5.3.6 Espécies Bioindicadoras 57
5.4 Ictiofauna 57
5.4.1. Espécies Endêmicas 60
5.4.2. Espécies Ameaçadas 60
5.4.3. Espécies Exóticas 60
5.4.4. Espécies de Interesse Econômico 61
5.4.5. Espécies Bioindicadoras 61
5.4.6. Suficiência Amostral e Riqueza 61
5.4.7 Considerações finais 65
5.5 Invertebrados 65
5.5.1. Suficiência Amostral e Riqueza – Invertebrados Terrestres 75
5.5.2. Espécies Endêmicas 79
5.5.3. Espécies Ameaçadas 79
5.5.4. Espécies Exóticas Invasoras 79
5.5.5. Espécies de Interesse Econômico 80
5.5.6 Espécies Bioindicadoras 81

ANEXOS 82

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Figuras

FIGURA 1 - ÁREAS SELECIONADAS PARA O MONITORAMENTO DA FAUNA AQUÁTICA E TERRESTRE.....6
FIGURA 2 – PESQUISADOR REALIZADO BUSCA ATIVA. FOTO: RECITECH AMBIENTAL (2018). 8
FIGURA 3 - COVOS OU ARMADILHAS DE FUNIL (FUNNEL TRAP). 9
FIGURA 4 – GRAVAÇÃO DE VOCALIZAÇÕES NO MÉTODO DE PONTO DE ESCUTA. FOTO: RECITECH AMBIENTAL (2013).....10
FIGURA 5 – BUSCA ATIVA COM AUXÍLIO DE BINÓCULOS. FOTO: RECITECH AMBIENTAL (2015).....10
FIGURA 6 - ARMADILHA DO TIPO TOMAHAWK. FOTO: RECITECH AMBIENTAL, 2015. 11
FIGURA 7 – REGISTRO POR MEIO DE PEGADA. FOTO: RECITECH AMBIENTAL (2013). 12
FIGURA 8 – ARMADILHA FOTOGRÁFICA INSTALADA NA ÁREA DE MONITORAMENTO. FOTO: RECITECH AMBIENTAL (2018) 13
FIGURA 9 – REDE DE NEBLINA INSTALADA DENTRO DA MATA. 14
FIGURA 10 - REDE DE EMALHE. FOTO: RECITECH AMBIENTAL, 2016. 15
FIGURA 11 - AMOSTRADORES UTILIZADOS PARA AMOSTRAGEM DE INVERTEBRADOS AQUÁTICOS.....16
FIGURA 12 - AMOSTRADORES UTILIZADOS PARA AMOSTRAGEM DE INVERTEBRADOS TERRESTRES. 17
FIGURA 13 – MARCAÇÃO COM O USO DE IVE EM PEIXES. 18
FIGURA 14 - BRINCO METÁLICO NUMERADO EM MAMIFERO. 19
FIGURA 15 – BRACELETE COLORIDO COLOCADO EM MORCEGOS. FOTO: RECITECH AMBIENTAL, 2017. 19
FIGURA 16 - HERPETOFAUNA REGISTRADA EM CAMPO. *MICRURUS CORALLINUS*. 45
FIGURA 17 - LEOPARDUS PARDALIS E CERDOCYON THOUS REGISTRADOS EM ARMADILHA FOTOGRÁFICA NA PCH FAZENDA DO SALTO.. 52
FIGURA 18 – ICTIOFAUNA REGISTRADA EM CAMPO. [A] *RHAMDIA QUELEN* (JUNDIÁ) [B] *GEOPHAGUS BRASILIENSIS* (ACARÁ) [C] *HYPOSTOMUS* CF. *ANCISTROIDES* (CASCUDO) 59
FIGURA 19 - CARCINOFAUNA REGISTRADA NA PCH FAZENDA DO SALTO. [A] VISTA DORSAL DE INDIVÍDUO MACHO DE TRICHODACTYLUS PETROPOLITANUS. [B] VISTA DORSAL DE INDIVÍDUO FÊMEA DE AEGLA PARVA. [C] VISTA VENTRAL DE INDIVÍDUOS MACHO DE TRICHODACTYLUS PETROPOLITANUS. 69
FIGURA 20 - MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS AMOSTRADOS NA PCH FAZENDA DO SALTO. [A] HYDROPSYCHIDAE (TRICHOPTERA). [B] LIBELLULIDAE (ODONATA). [C] PERLIDAE (PLECOPTERA). 69
FIGURA 21 – INVERTEBRADOS TERRESTRES AMOSTRADOS NA PCH FAZENDA DO SALTO. [A] *TRIGONA SP.* (ABELHA SEM FERRÃO); [B]*APIS MELLIFERA* (ABELHA EUROPEIA); [C] *TETRAGONISCA ANGUSTULA* (ABELHA SEM FERRÃO).....75

Tabelas

TABELA 1 – DADOS DO EMPREENDIMENTO. 1
TABELA 2 - DADOS DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS AMBIENTAIS.....3
TABELA 3 - CORPO TÉCNICO RESPONSÁVEL PELO ESTUDO AMBIENTAL. 4
TABELA 4 – CRONOGRAMA COM AS COLETAS REALIZADAS. 7
TABELA 5 – AVIFAUNA REGISTRADA EM CAMPO NAS ÁREAS DA PCH-FAZENDA DO SALTO.....30
TABELA 6 – HERPETOFAUNA REGISTRADA PARA A PCH FAZENDA DO SALTO 44
TABELA 7 - MASTOFAUNA REGISTRADA NA CAMPANHA DE LEVANTAMENTO NA PCH FAZENDA DO SALTO. 51
TABELA 8 - ICTIOFAUNA REGISTRADA NA PCH FAZENDA DO SALTO. 58
TABELA 9 - INVERTEBRADOS AQUÁTICOS NA ÁREA DA PCH FAZENDA DO SALTO. LEGENDA – REGISTRO: [C] COVO; [S] SURBER; [M.B.] MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS. STATUS DE CONSERVAÇÃO: [MU] MUNDO, FONTE IUCN, 2019. [BR] BRASIL, FONTE ICMBIO, 2018. [LC] MENOS PREOCUPANTE. [-] NÃO AVALIADO. 67
TABELA 10 - TABELA DE OCORRÊNCIA DOS INVERTEBRADOS TERRESTRES NA ÁREA DA PCH FAZENDA DO SALTO. [B] BUSCA ATIVA; [P] PAN-TRAP; [M] MALAISE; STATUS DE CONSERVAÇÃO: [MU] MUNDO, FONTE IUCN, 2019. [BR] BRASIL,

FONTE ICMBIO, 2018. [LC] MENOS PREOCUPANTE. [VU] VULNERÁVEL. [DD] DADOS INSUFICIENTES. [-] NÃO AVALIADO. 73

Gráficos

GRÁFICO 1 - CURVA DO COLETORA PARA A AVIFAUNA REGISTRADA EM CAMPO 37
GRÁFICO 2 - ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER PARA A AVIFAUNA REGISTRADA EM CAMPO. 38
GRÁFICO 3 - ÍNDICE DE DOMINÂNCIA DE SIMPSON PARA A AVIFAUNA REGISTRADA EM CAMPO. 39
GRÁFICO 4 - ÍNDICE DE PIELOU PARA A AVIFAUNA REGISTRADA EM CAMPO. 40
GRÁFICO 5 - CURVA DO COLETOR PARA A HERPETOFAUNA REGISTRADA EM CAMPO. 47
GRÁFICO 6 - ÍNDICE DE DOMINÂNCIA DE SIMPSON PARA A HERPETOFAUNA REGISTRADA EM CAMPO. 48
GRÁFICO 7 - ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER PARA A HERPETOFAUNA REGISTRADA EM CAMPO. 48
GRÁFICO 8 - ÍNDICE DE PIELOU PARA A HERPETOFAUNA REGISTRADA EM CAMPO. 49
GRÁFICO 9 - CURVA DO COLETOR PARA A MASTOFAUNA REGISTRADA NA PCH FAZENDA DO SALTO. 53
GRÁFICO 10 - ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER PARA A MASTOFAUNA REGISTRADA NA PCH FAZENDA DO SALTO. 53
GRÁFICO 11 - ÍNDICE DE PIELOU PARA A MASTOFAUNA REGISTRADA NA PCH FAZENDA DO SALTO. 54
GRÁFICO 12 - ÍNDICE DE DOMINÂNCIA DE SIMPSON PARA A MASTOFAUNA REGISTRADA NA PCH FAZENDA DO SALTO. 55
GRÁFICO 13 - ABUNDÂNCIA DE INDIVÍDUOS DISTRIBUÍDOS EM SUAS FAMÍLIAS 60
GRÁFICO 14 - CURVA DO COLETOR DA ICTIOFAUNA DA PCH FAZENDA DO SALTO. 62
GRÁFICO 15 - ÍNDICES DE DOMINÂNCIA DE SIMPSON PARA A ICTIOFAUNA 63
GRÁFICO 16 - ÍNDICES DE DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER PARA A ICTIOFAUNA. 64
GRÁFICO 17 – ÍNDICE DE EQUITABILIDADE DE PIELOU. 65
GRÁFICO 18 - CURVA DE ACUMULAÇÃO DOS INVERTEBRADOS AQUÁTICOS REGISTRADOS AO LONGO DE UM ANO DE MONITORAMENTO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA NA PCH FAZENDA DO SALTO. 70
GRÁFICO 19 - ÍNDICE DE DOMINÂNCIA DE SIMPSON PARA OS INVERTEBRADOS AQUÁTICOS REGISTRADOS NA PCH FAZENDA DO SALTO. 71
GRÁFICO 20 - ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER PARA OS INVERTEBRADOS AQUÁTICOS REGISTRADOS NA PCH FAZENDA DO SALTO. 72
GRÁFICO 21 - ÍNDICE DE EQUITABILIDADE DE PIELOU PARA OS INVERTEBRADOS AQUÁTICOS REGISTRADOS NA PCH FAZENDA DO SALTO. 73
GRÁFICO 22 - CURVA DE ACUMULAÇÃO DOS INVERTEBRADOS TERRESTRES REGISTRADOS AO LONGO DE UM ANO DE MONITORAMENTO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA NA PCH FAZENDA DO SALTO. 76
GRÁFICO 23 - ÍNDICE DE DOMINÂNCIA DE SIMPSON PARA OS INVERTEBRADOS TERRESTRES REGISTRADOS NA PCH FAZENDA DO SALTO. 77
GRÁFICO 24 - ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER PARA OS INVERTEBRADOS TERRESTRES REGISTRADOS NA PCH FAZENDA DO SALTO. 78
GRÁFICO 25 - ÍNDICE DE EQUITABILIDADE DE PIELOU PARA OS INVERTEBRADOS TERRESTRES REGISTRADOS NA PCH FAZENDA DO SALTO. 79

Anexos

ANEXO 1 - AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL PARA O MONITORAMENTO DA FAUNA NA PCH FAZENDA DO SALTO. 83
ANEXO 2 - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA DO ENGENHEIRO AMBIENTAL JUNIOR DANIELI. 86
ANEXO 3 - CTF DO ENGENHEIRO AMBIENTAL JUNIOR DANIELI. 87
ANEXO 4 - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA DO BIÓLOGO GLAUCIO LUIS KAMINSKI (HERPETOFAUNA) 88
ANEXO 5 - CTF DO BIÓLOGO GLAUCIO LUIS KAMINSKI 89
ANEXO 6 - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA DO BIÓLOGO GUSTAVO ANTONIO BELLATTO (ICTIOFAUNA) 90
ANEXO 7 - CTF DO BIÓLOGO GUSTAVO ANTONIO BELLATTO. 91
ANEXO 8 - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA DO BIÓLOGO LUCAS AGOSTINHAK (HERPETOFAUNA) 92

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

ANEXO 9 - CTF DO BIÓLOGO LUCAS AGOSTINHAK.....93
ANEXO 10 - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA DA BIÓLOGA GEOVANA BASTOS PALUSKI (INVERTEBRADOS)....93
ANEXO 11 - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA DA BIÓLOGA GEOVANA BASTOS PALUSKI (AVIFAUNA).....95
ANEXO 12 - CTF DA BIÓLOGA GEOVANA BASTOS PALUSKI 96
ANEXO 13 - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA DA BIÓLOGA FABIANA DE FÁTIMA STÜRMER (INVERTEBRADOS) 97
ANEXO 14 - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA DA BIÓLOGA FABIANA DE FÁTIMA STÜRMER (MASTOFAUNA) ..98
ANEXO 15 - CTF DA BIÓLOGA FABIANA DE FÁTIMA STÜRMER.....99
ANEXO 16 - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA DO BIÓLOGO BRUNO FACHIN (MASTOFAUNA) 100
ANEXO 17 - CTF DO BIÓLOGO BRUNO FACHIN. 101
ANEXO 18 - CARTA DE ACEITE PARA RECEBIMENTO DE MATERIAL BIOLÓGICO.....102

1. APRESENTAÇÃO

Este relatório visa apresentar a análise do monitoramento da fauna nas áreas de influência da PCH Fazenda do Salto (Tabela 1). Os dados apresentados contemplam quatro (4) campanhas realizadas em 2019 e 2020 durante a licença de instalação do empreendimento.

Tabela 1 – Dados do empreendimento.

Empreendimento	**PCH Fazenda do Salto**	
Tipo	Pequena Central Hidrelétrica (PCH)	
Potência Instalada	9,85 MW (ou 9.850 KW)	
Município	Anahy e Iguatu - PR	
Empreendedor	**At & T Energia SA**	
CNPJ	07.852.914/0001-20	
Endereço:	Rua da Bandeira, Nº 757, Sala 202. CEP: 85.812-270. Cascavel/PR.	
Contato	+55 45 3010 2021 e 45 999 772 606	
Corpo Hídrico	Rio Sapucaia em seu km 10 contando a partir de sua foz no Rio Piquiri, Bacia hidrográfica do Rio Paraná, Sub-Bácia do Rio Piquiri.	
Coordenadas	**Barragem**	**Casa de Força**
	22J 287.228 L 7.273.576 S	22J 287.124 L 7.274.175 S

2. RESPONSABILIDADE

2.1. Responsável pelo Estudo Ambiental

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

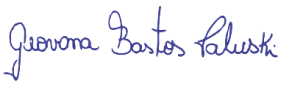
Tabela 2 - Dados da empresa responsável pelos estudos ambientais.

Empresa	**RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais**
Razão Social	**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 dispõe de uma equipe multidisciplinar, com técnicos especializados em diversas áreas do conhecimento (Tabela 3), podendo assim oferecer uma gama variada de

serviços com qualidade e confiabilidade, atendendo demandas de segmentos diversos do mercado, indústria, setores público e privado.

Tabela 3 - Corpo técnico responsável pelo estudo ambiental.

Especialidade [1]	Especialista	Assinatura
Coordenação Geral	**Junior Danieli**, eng. sanitarista e ambiental, auditor ambiental pela EARA/IEMA e especialista em gestão ambiental. *CREA-SC 55235/D, Visto-PR 63300; CRQ 09302311* *lattes.cnpq.br/5664306600459123*	
Avifauna	**Adalberto da Silva Penteado**, biólogo. *CRBIO-PR 83549/07-D, CTF IBAMA 5198688* *lattes.cnpq.br/6174430131827218*	
Herpetofauna	**Lucas Agostinhak**, biólogo *CRBIO-PR 108467/07-D, CTF IBAMA 6095896* *http://lattes.cnpq.br/7789119030855456*	
Ictiofauna	**Gustavo Antonio Bellatto***, biólogo *CRBIO-PR 108658/07-D,* *CTF IBAMA 7588108* *lattes.cnpq.br/3005984054375191*	
Mastofauna	**Bruno Fachin**, biólogo. *CRBIO-PR 108319/07-D, CTF IBAMA 7085038* *http://lattes.cnpq.br/1425300613598003*	
Invertebrados e Mastofauna	**Fabiana de Fátima Stürmer*,** bióloga e mestra em Biologia Evolutiva *CRBIO-PR 108551/07-D* *CTF IBAMA 6919868* *lattes.cnpq.br/7361932909325137*	
Invertebrados e Avifauna	**Geovana Bastos Paluski*,** bióloga e mestra em Biologia Evolutiva *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*	

[1] Para detalhes sobre as atividades desenvolvidas consulte a respectiva ART do profissional que se encontra em anexo a este projeto.

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

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 Sapucaia, apresenta um fragmento florestal isolado em estágio secundário de desenvolvimento, no qual podemos encontrar espécies comuns a Floresta Ombrófila Mista e a Floresta Estacional Semidecidual, além de uma porção antropizada, sendo circundada por áreas de agricultura e pecuária, pequenas porções florestais secundárias (capoeirão), com estágio de sucessão inicial. (Figura 1).

b. Área de Monitoramento 'B'.

Localizada a margem direta do rio Sapucaia apresenta fragmento florestal bastante antropizado, em estágio secundário de desenvolvimento, circundada por áreas de agricultura e pecuária. Apresenta fragmentos com capoeira e presença de gramíneas no interior da floresta, o que indica que, possivelmente, essa área outrora fora ocupada por pastagem. (Figura 1).

3.1.2. Fauna Aquática

a. Área de Monitoramento "A"

A área selecionada encontra-se no trecho que terá a vazão reduzida e passa pela área onde será instalada a casa de força. Esse trecho é de cerca de 5,5 km e possui algumas corredeiras. Esta área futuramente poderá ser adotada como área de soltura. (Figura 1).

b. Área de Monitoramento ‘B’

Um trecho de 2,9 km encontra-se dentro da área que será alagada. Apresenta ambientes lênticos e lóticos. (Figura 1).

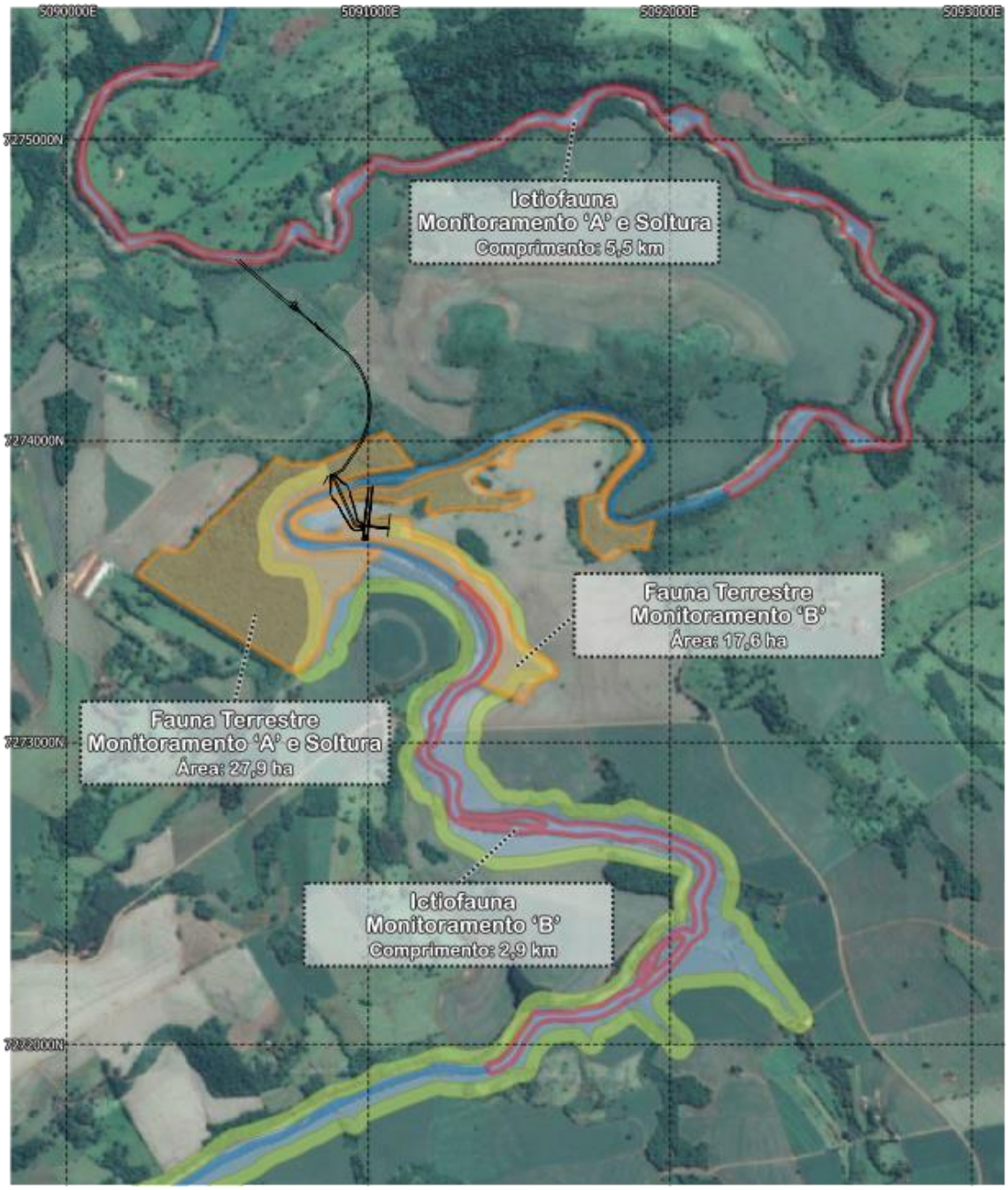


Figura 1 - Áreas selecionadas para o monitoramento da fauna aquática e terrestre.

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

3.2. Coletas

Os dados apresentados neste trabalho contemplam quatro campanhas, totalizando 20 dias de amostragem para vertebrados e 8 dias para invertebrados (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
Primavera	2019	02 de dezembro	06 de dezembro	5
Verão	2020	09 de março	13 de março	5
Outono	2020	18 de maio	22 de maio	5
Inverno	2020	13 de julho	17 de julho	5
			Total	**20**
INVERTEBRADOS				
Estação	**Ano**	**Início**	**Encerramento**	**Dias**
Primavera	2019	26 de Setembro 2019	27 de Setembro 2019	2
Verão	2020	10 de Março 2020	11 de Março 2020	2
Outono	2020	20 de Maio 2020	21 de Maio 2020	2
Inverno	2020	15 de Julho 2020	16 de Julho 2020	2
			Total	**8**

3.3. Procedimentos de Captura da Fauna

3.3.1. Herpetofauna

a. Busca Ativa

Consiste na busca por animais através de caminhada lenta no interior do fragmento durante o período diurno e noturno, realizando inspeção detalhada dos microambientes característicos e acessíveis (Figura 2), procurando por

espécimes escondidos no folhiço, em tocas, sob troncos caídos, sob pedras, galhos [2].

Figura 2 – Pesquisador realizado busca ativa. Foto: Recitech Ambiental (2018).

b. Censo Auditivo

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

Considerando que o momento de maior atividade de vocalização dos anuros é durante o período noturno devido a adaptação contra a dessecação [3], as vocalizações foram gravadas durante os dias de campanha no período noturno, durante no mínimo trinta minutos, em horários diferentes, para posterior identificação (Figura 4).

c. Covos ou Armadilha de Funil (Funnel Trap)

As armadilhas de funil consistem em um cilindro com Cones (gargalos) colocados invertidos nas extremidades, direcionados para dentro do

[2] CAMPBELL, H. W. & CHRISTMAN, S. P. Field techniques for herpetofaunal community analysis. In N. J. SCOTT, JR. (ed.). Herpetological Communities: a Symposium of the Society for the Study of Amphibians and Reptiles and the Herpetologist's League. U.S.Fish Wild. Serv. Wildl. Res. Rep. 13. 1982.

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

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

cilindro. Os cones dos funis são confeccionados com laminado de PVC rígido transparente (vinitherm standard, espessura de 0,40mm x largura 138cm) recortado em semicírculos e fixado por grampos. Os semicírculos recortados para produção dos cones dos funis possuíam diâmetro total de 35cm e diâmetro do recorte da boca de aproximadamente 8 cm. O corpo cilíndrico das armadilhas de funis é confeccionado com tela plástica, revestido por tela de náilon e costurado com fio encerado de poliéster nº 4 [4] (**Figura 3**).

Estas armadilhas devem ser inspecionadas diariamente nos primeiros horários da manhã e últimos horários da tarde. Todos os dados dos espécimes capturados serão incluídos em ficha de campo.

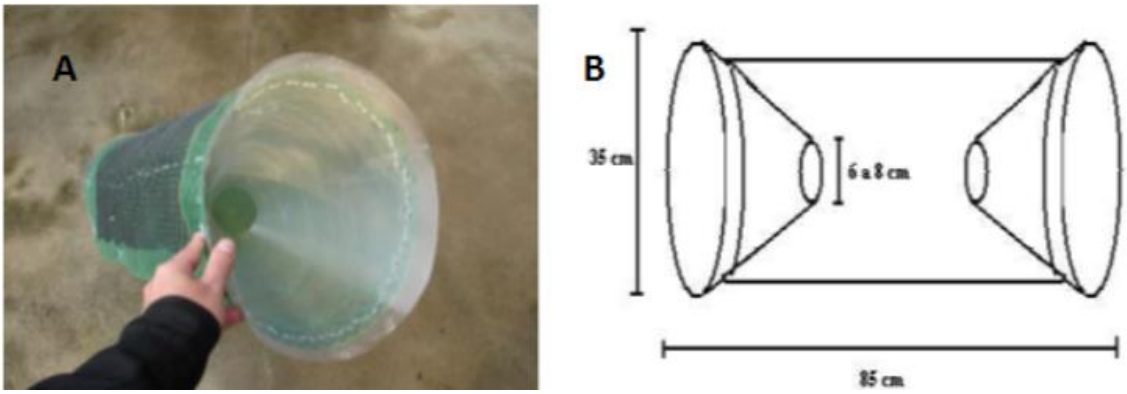


Figura 3 - Covos ou Armadilhas de Funil (Funnel Trap).

3.3.2. Avifauna

a. Ponto de Escuta

A identificação através dos cantos das aves foi realizada pelo método de ponto de escuta, do qual, os pesquisadores permaneceram dentro das áreas de monitoramento, por um período mínimo de dez minutos realizando a gravação das manifestações sonoras da avifauna presente, durante todos os dias de campanha (Figura 4). Os pontos de escuta foram realizados a partir da primeira

[4] HUDSON, A.A; SOUZA, M.B; LOPEZ, N.C. 2006. Eficiência de armadilhas de funil na amostragem de serpentes. Disponível em: HTTP://www.dacbio.ufjf.br/resumos_sembio_pdf_2/37%20---%20Alexandre%20assis%20%20resumo%20serpentes%20zoosemfig.pdf.

hora do dia e ao entardecer, horários estes, com maiores manifestações das aves. Posteriormente, as gravações foram analisadas para identificação das espécies.

Figura 4 – Gravação de vocalizações no método de ponto de escuta. Foto: Recitech Ambiental (2013).

b. Busca Ativa

Foram realizadas buscas ativas (Figura 5) durante os períodos de campanhas, no qual, os indivíduos avistados ou que realizassem vocalizações foram catalogados e quando possível, fotografados. Entretanto, esse método não é sistematizado.

Figura 5 – Busca ativa com auxílio de binóculos. Foto: Recitech Ambiental (2015).

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

3.3.3. Mastofauna

a. Armadilhas Tomahawk

As armadilhas Tomahawk (Figura 6) são gaiolas confeccionadas em grade de arame, para captura viva de pequenos mamíferos, que são atraídos por iscas dispostas dentro da armadilha. O animal ao adentrar na gaiola, aciona o sistema de fechamento que o mantem preso.

Figura 6 - Armadilha do tipo Tomahawk. Foto: Recitech Ambiental, 2015.

Para o monitoramento foram utilizadas 15 armadilhas Tomahawk, distanciadas cerca de 15 metros uma das outras, em cada área de estudo. As armadilhas foram iscadas com uma mistura de banana, bacon com creme de amendoim, e ração úmida em sachês para gatos.

As armadilhas foram revisadas e reiscadas durante o início da manhã e os indivíduos capturados foram registrados, fotografados e tiveram suas medidas e pesos anotados. Em seguida foi colocado um brinco metálico numerado e os animais foram soltos (Figura 14).

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

b. Busca Ativa

Os registros por busca ativa consistiram na caminhada pelas áreas de monitoramento com objetivo de localizar vestígios dos animais, como: fezes, pegadas (Figura 7)**,** carcaças, etc. Também foi considerado como registro os encontros ocasionais e avistamentos.

Figura 7 – Registro por meio de pegada. Foto: Recitech Ambiental (2013).

As buscas foram realizadas entre diferentes períodos nos dias de campanha e, para o auxílio e observações de espécies arborícolas foi utilizado binóculo (Figura 5).

d. Câmeras Traps

As câmeras traps ou armadilhas fotográficas, são equipamentos com sensores de movimento que realizam o registro por foto ou vídeo assim que algum animal passa em frente da câmera.

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Figura 8 – Armadilha Fotográfica instalada na área de monitoramento. Foto: Recitech Ambiental (2018)

Para realização do monitoramento da fauna, foram colocadas dentro dos fragmentos duas (2) armadilhas fotográficas (uma por área). Essas armadilhas foram colocadas em locais estratégicos e, no campo de captura do equipamento foram colocadas iscas para atrair os animais. As iscas eram compostas por: milho, frutas, ração úmida em saches para gatos, creme de amendoim, sal e sardinha.

Essas armadilhas ficaram ligadas durante todos os dias das campanhas e, com o termino, foi retirada para posterior verificação dos registros.

d. Redes de Neblina

O monitoramento da quiropterofauna foi realizado com o auxílio de quatro redes de neblina, sendo três de 6x3m e uma de 9x3m (Figura 9). As mesmas foram instaladas em corredores de voo, áreas de sub-bosque e áreas abertas, próximas a corpos d'água.

Figura 9 – Rede de neblina instalada dentro da mata.
Foto: Recitech Ambiental (2015).

As redes permaneceram abertas desde o pôr do sol até às 22:00 horas, totalizando aproximadamente três horas de amostragem por noite. Neste período, realizaram-se vistorias a cada 30 minutos, e, os indivíduos capturados foram acondicionados em sacos de algodão e transportados até a base de campo para a realização da triagem. Esta consiste na tomada de dados biométricos, na identificação da espécie e na marcação com anilhas numeradas e coloridas. Após a realização desse processo, realizou-se a soltura.

3.3.4. Ictiofauna

a. Redes de Emalhe ou Espera

Esse tipo de rede consiste em um aparelho de pesca que funciona de forma passiva, pois os peixes ficam presos (ou seja, emalhados) em suas malhas devido ao seu próprio movimento. Possui sua forma básica de retângulo em rede com flutuadores em uma extremidade e pesos na oposta (Figura 10) [5].

[5] ICMBio [s.d.] **Emalhe de superfície, de meia-água e fundo**. Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/artes_de_pesca/industrial/emalhe/emalhe_sup_fundo_meiaagua.pdf>. Acesso 06.mar.2016.

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Figura 10 - Rede de emalhe. Foto: Recitech Ambiental, 2016.

Dentro do trecho de pesquisa foram dispostos um conjunto de redes de emalhe com malhas de diferentes distâncias entre nós, conforme: 15 mm, 25 mm, 40 mm, 50 mm e 70 mm.

As redes foram revisadas no início da manhã e as espécies capturadas foram identificadas, pesadas, medidas, marcados e soltas.

b. Tarrafa

A tarrafa é uma rede de pesca circular com pequenos pesos distribuídos em torno de toda a circunferência da malha. A armadilha a ser lançada aberta sob a água desce devido aos pesos de fundo, fechando a rede sobre os peixes [6].

[6] ICMBio [s.d.] **Emalhe de superfície, de meia-água e fundo**. Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/artes_de_pesca/artesanal/arte_caida/tarrafa.pdf >. Acesso 06.mar.2016.

3.3.5. Invertebrados

a. Surber

Amostrador de macroinvertebrados bentônicos que se posiciona contra a correnteza (Figura 11a), sendo este com área definida. Dentro da área definida são revolvidas as pedras e/ou matéria orgânica, nisto o material biológico que estava presente irá à direção de uma bolsa com malha coletora com pequena abertura, onde serão retidos os organismos.

b. Covo

Armadilha para carcinofuna (Figura 11), posicionada entre rochas, onde são dispostas iscas dentro da armadilha para captura de crustáceos.

Figura 11 - Amostradores utilizados para amostragem de invertebrados aquáticos.

[a] Surber. [b] Covo.

c. Malaise

Consiste em uma tenda (Figura 12) com um tecido no meio que faz com que os invertebrados terrestres que estejam passando nesse local, toquem

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

no tecido e subam até o recipiente que fica acima da tenda, onde eles são retidos.

d. Pan-trap

Armadilhas de colorações azul, amarelo e branco (Figura 12) com água e detergente que atraem invertebrados terrestres. O detergente quebra a tensão superficial da água e faz com que os animais fiquem dentro da armadilha.

Figura 12 - Amostradores utilizados para amostragem de invertebrados terrestres.

[a] Malaise. [b] Pan-traps

3.4. Procedimentos de marcação

3.4.1. Implante Visual de Elastômero Fluorescente (IVE)

O sistema de marcação por IVE consiste em um polímero líquido pastoso fluorescente que é aplicado subcutaneamente por meio de seringas, que, após um tempo solidifica-se, porém, se mantendo flexível e visível (Figura 13).

Figura 13 – Marcação com o uso de IVE em peixes.

Esse método foi utilizado em indivíduos da herpetofauna e ictiofauna passiveis de marcação. Em cada campanha foi utilizado uma coloração diferente do elastômero para que, no caso de recaptura, seja possível identificar em qual campanha o espécime ocorreu.

3.4.2. Brinco Metálico Numerado

Essa marcação consiste na colocação de um brinco metálico numerado na orelha do animal capturado (Figura 14). Esse método foi aplicado nos mamíferos capturados nas armadilhas Tomahawk. Cada indivíduo recebeu um brinco com número diferente para que seja possível a identificação de uma recaptura.

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Figura 14 - Brinco metálico numerado em mamifero.

3.4.3. Anilha colorida e numerada

Esse método é exclusivo para os espécimes da quiropterofauna que foram capturados nas redes de neblina. Depois de retirados da rede, o morcego recebeu em seu braço um bracelete (Figura 15) com a cor específica da campanha de monitoramento.

Figura 15 – Bracelete colorido colocado em morcegos. Foto: Recitech Ambiental, 2017.

3.5. Esforço Amostral

O esforço amostra foi calculado conforme:

$$Esforço\ Amostral = tempo\ \times armadilhas\ ou\ técnicos \times dias\ \times áreas$$

Quanto ao esforço total previsto para o monitoramento, esse foi calculado multiplicando o número de campanhas a serem realizadas, conforme cronograma apresentado nos planos de monitoramento, pelo esforço amostral por campanha.

3.5.1. Herpetofauna

Busca ativa: 4 h x 2 técnicos x 4 dias x 2 áreas = 64 h/campanha

Censo auditivo: 2 h x 1 técnicos x 4 dias x 2 áreas = 32 h/campanha

Esforço amostral: 96 h/campanha

Esforço total de monitoramento: 4 campanhas x 96 h = **384 h**

3.5.2. Avifauna

Busca ativa: 4 h x 1 técnicos x 4 dias x 2 áreas = 32 h/campanha

Ponto de Escuta: 2 h x 1 técnicos x 4 dias x 2 áreas = 16 h/campanha

Esforço amostral: 48 h/campanha

Esforço total de monitoramento: 4 campanhas x 120 h = **192 h**

3.5.3. Mastofauna

Busca ativa: 4 h x 2 técnicos x 4 dias x 2 áreas = 64 h/campanha

Câmera Trap: 24 h x 2 armadilhas x 4 dias x 2 áreas = 384 h/campanha

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Tomahawk: 24 h x 15 armadilhas x 4 dias x 2 áreas = 2.880 h/campanha

Sherman: 24 h x 5 armadilhas x 4 dias x 2 áreas = 960 h/campanha

Rede de Neblina: 3 h x 3 armadilhas x 4 noites x 2 áreas = 72 h/campanha

Esforço amostral: 3.340h/campanha

Esforço total de monitoramento: 4 campanhas x 4.300 h = **13.360 h**

3.5.4. Ictiofauna

Rede de Emalhe: 16 h x 5 armadilhas x 1 dias x 2 áreas = 160 h/campanha

Tarrafa: 1 h x 1 armadilha x 1 dias x 2 áreas = 2 h/campanha

Esforço amostral: 162 h/campanha

Esforço total de monitoramento: 4 campanhas x 162 h = **648 h**

3.5.5. Invertebrados

Busca ativa: 2 h x 3 técnicos x 3 dias x 2 áreas = 36 h/campanha

Covo: 24 h x 3 armadilhas x 2 dias x 2 áreas = 288 h/campanha

Surber: 1 h x 3 armadilhas x 2 dias x 2 áreas = 12 h/campanha

Pan-traps: 24 h x 9 armadilhas x 2 dias x 2 áreas = 864 h/campanha

Malaise: 24 h x 2 armadilhas x 2 dias x 2 áreas = 192 h/campanha

Esforço amostral por campanha:1392 **h/campanha**

Esforço total de monitoramento: 4 campanhas x 1.689 h = **5568 h**

3.6. Eutanásia

Exemplares impossíveis de identificação em campo serão coletados para identificação por características cranianas e para o depósito como testemunho, na coleção da instituição vinculada ou, que por ventura venham a sofrer graves lesões e a fim de reduzir o estresse e sofrimento do animal, deverá o biólogo habilitado realizar o procedimento de eutanásia, respeitando a resolução nº 301/2012 do CFBio [7].

3.7. Destinação do Material Biológico

Os espécimes coletados mortos ou que passem 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.

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

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

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

4. ANÁLISE ESTATÍSTICA

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

4.1. Índice de Shannon-Wiener

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

Sua representação é dada pela fórmula:

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

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

4.2. Índice de Simpson

Considerado um dos índices mais robustos e significativos, o Índice de Simpson captura as variações de abundâncias das espécies e não somente considera o número de espécies (s) e o total de números de indivíduos (N), mas também a proporção do total de ocorrência de cada espécie. Contudo atribui também, maior peso as espécies comuns, o que tendência os resultados a uma

estabilização rápida, mesmo com um esforço amostral rápido. Devido a esta característica é muito utilizado em avaliações ecológicas rápidas.

É representado pela fórmula:

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

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

4.3. Índice de Pielou

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

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

Onde H' é o Índice de Shanon-Wiener e Hmax' é dado pela seguinte expressão:

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

Onde s é o número de espécies amostradas.

4.4. Curva do Coletor

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

Através da observação do comportamento da curva, podemos fazer uma previsão de quantas espécies (que não foram coletadas) ainda podem vir a ser descobertas. Assim, quando a curva de acúmulo atingir uma assíntota, ou

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

seja, quando o valor do eixo Y não muda, tornando a curva sempre paralela ao eixo X, podemos afirmar que todas as espécies da área estudada já foram coletadas [8].

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

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

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1. Avifauna

O Brasil possui uma das maiores riquezas de aves, 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 [9]. Devido à alta biodiversidade e o elevado grau de endemismo, a Mata Atlântica é considerada um *hotspost*, e uma das florestas mais ameaçadas do planeta [10].

Este bioma possui ampla variação em latitude, longitude e altitude [11]. Esta variação contribui para a formação de diversas fitofisionomias, entre elas destacam-se: a Floresta Ombrófila Aberta, a Floresta Ombrófila Mista, a Floresta Ombrófila Densa, a Floresta Estacional Decidual e a Floresta Estacional Semidecidual [12]. A Floresta Estacional Semidecidual apresenta como característica marcante, a perda de folhas de 20-50% das árvores do dossel durante a estação mais seca e fria do ano. No Paraná, tais florestas ocorrem em altitudes entre 200 e 800 m [13]. Esta fitofisionomia é a segunda principal formação florestal do bioma da Mata Atlântica e também a mais ameaçada, cobrindo originalmente 37,3 % do estado.

As Aves estão entre os animais mais afetados com a descaracterização do meio ambiente, especialmente pela falta de grandes

[9] 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.

[10] 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.

[11] STEVENS, R.D. 2013. Gradients of bat diversity in Atlantic Forest of South America: Environmental seasonality, sampling effort and spatial autocorrelation. **Biotropica**, 45: 764-770.

[12] FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE. 2011. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica período 2000-2005.** Fundação SOS Mata Atlântica / Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São Paulo.

[13] CAMPOS, J.B.; SILVEIRA-FILHO, L. **Floresta Estacional Semidecidual – Série Ecossistemas Paranaenses**. Curitiba: SEMA, 2010. v. 5.

porções florestais que possam sustentar comunidades clímax[14]. 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 mesmo durante o período reprodutivo, muitos rapinantes voam para áreas mais distantes para encontrar presas mais adequadas [15].

A caracterização da avifauna ocorrentes uma determinada área é uma etapa fundamental, pois elas apresentam muitos papeis 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 [16], 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 [17].Este primeiro passo é de suma importância para compreensão de real riqueza, que serve de subsídio para que se possa construir um bom Plano de Manejo e Monitoramento Ambiental [18].

Na região da PCH-Fazenda do Salto, o número de aves registradas nas quatro campanhas realizadas, totalizou **72 espécies** de aves. O total de espécies estão distribuídas em 38 Famílias (Tabela 5). Os resultados obtidos

[14] 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.
[15] Sick, H. 1997. **Ornitologia brasileira**. Nova Fronteira, Rio de Janeiro. 912p.
[16] ANDRADE, M. 1993. **A vida das aves: introdução à biologia e conservação**. Belo Horizonte: Líttera Maciel.
[17] 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.
[18] FRANÇA, D. P. F.; LIMA, E.; FREITAS, M. A. 2011. Listagem preliminar das aves de bordas de mata e áreas degradadas da Floresta Nacional do Jamari, Itapoã do Oeste, Rondônia, Brasil. **Atualidades Ornitológicas On-line**. n 164.

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

mostram que as áreas de estudo apresentaram uma diversidade de aves importante para a região.

Tabela 5 – Avifauna registrada em campo nas áreas da PCH-Fazenda do Salto.
Legenda: **Campanhas:** **[1]** Primavera 2019. **[2]** Verão 2020. [3] Outono 2020. [4] Inverno 2020. **Áreas:** **[A]** Área de levantamento A. **[B]** Área de levantamento B. **Registro:** **[s]** Sonoro. **[v]** Visual. **Status de Conservação:** **[MU]** Mundo, fonte IUCN, 2020[19]. **[BR]** Brasil, fonte ICMBio, 2018[20]. **[LC]** Não Ameaçado.

Táxon	Nome-vernáculo	Campanha	Áreas	Registro	Status	
					MU	BR
Família Tinamidae						
Crypturellus parvirostris	Inambu-chororó	1	A	S	LC	LC
Família Cracidae						
Penelope obscura	Jacuguaçu	1,4	B	V	LC	LC
Família Ardeidae						
Bubulcus ibis	Garça-vaqueira	1,4	A	V	LC	LC
Família Threskiornithidae						
Mesembrinibis cayennensis	Coró-coró	1,2,4	A,B	S	LC	LC
Theristicus caudatus	Curicaca	1,2,3	A, B	S, V	LC	LC
Família Cathartidae						
Cathartes aura	Urubu-de-cabeça-vermelha	1	B	V	LC	LC
Coragyps atratus	Urubu-de-cabeça-preta	1, 2,3,4	A,B	V	LC	LC
Família Accipitridae						
Rupornis magnirostris	Gavião-carijó	1,2,3,4	A, B	S, V	LC	LC
Família Rallidae						
Aramides saracura	Saracura-do-mato	1,3,5	A,B	S, V	LC	LC
Família Charadriidae						
Vanellus chilensis	Quero-quero	1, 2,3,4	A, B	S, V	LC	LC
Família Columbidae						
Columbina squammata	Fogo-apagou	1	A,B	V	LC	LC
Columbina talpacoti	Rolinha-roxa	1, 2,3,4	A,B	S, V	LC	LC
Leptotila rufaxilla	Juriti-de-testa-branca	1,2	A,B	S,V	LC	LC
Leptotila verreauxi	Juruti-pupu	1, 2,4	A,B	S	LC	LC
Patagioenas picazuro	Pombão	1, 2,3,4	A,B	S, V	LC	LC
Zenaida auriculata	Avoante	1,2,3,4	A, B	V	LC	LC
Família Cuculidae						
Crotophaga ani	Anu-preto	1,2,4	A,B	S,V	LC	LC
Guira guira	Anu-branco	1,2,3,4	A,B		LC	LC
Piaya cayana	Alma-de-gato	1,2,4	A,B	V	LC	LC
Família Strigidae						

[19] IUCN 2020. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-3. <https://www.iucnredlist.org>. Acesso em 30 de janeiro de 2020.
[20] ICMBIO. 2018. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I** / 1. ed. Brasília, DF: ICMBio/MMA. 492 p.: il., gráfs., tabs.

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Tabela 5 – Avifauna registrada em campo nas áreas da PCH-Fazenda do Salto.
Legenda: **Campanhas:** **[1]** Primavera 2019. **[2]** Verão 2020. [3] Outono 2020. [4] Inverno 2020. **Áreas:** **[A]** Área de levantamento A. **[B]** Área de levantamento B. **Registro:** **[s]** Sonoro. **[v]** Visual. **Status de Conservação:** **[MU]** Mundo, fonte IUCN, 2020[19]. **[BR]** Brasil, fonte ICMBio, 2018[20]. **[LC]** Não Ameaçado.

Táxon	Nome-vernáculo	Campanha	Áreas	Registro	Status	
					MU	BR
Athene cunicularia	Coruja-buraqueira	1,3	A,B	V	LC	LC
Megascops choliba	Corujinha-do-mato	1	A	S	LC	LC
Família Nyctibiidae						
Nyctibius griséus	Urutau	1	A	V	LC	LC
Família Caprimulgidae						
Nyctidromus albicollis	Bacurau	1	A	V	LC	LC
Família Trochilidae						
Leucochloris albicollis	Beija-flor-de-papo-branco	1	A	V	LC	LC
Phaethornis eurynome	Rabo-branco-de-garganta-rajada	1,4	A,B	V	LC	LC
Família Trogonidae						
Trogon surrucura	Surucuá-variado	1,2,3,4	A,B	S, V	LC	LC
Família Alcedinidae						
Chloroceryle amazona	Martim-pescador-verde	4	A,B	V	LC	LC
Megaceryle torquata	Martim-pescador-grande	3	B	V	LC	LC
Família Momotidae						
Baryphthengus ruficapillus	Juruva	1,3	A	V	LC	LC
Família Bucconidae						
Nystalus chacuru	João-bobo	3	B	V	LC	LC
Família Ramphastidae						
Pteroglossus castanotis	Araçari-castanho	1,4	A,B	S,V	LC	LC
Família Picidae						
Colaptes campestres	Pica-pau-do-campo	1, 2,4	A, B	V	LC	LC
Celeus flavescens	Pica-pau-de-cabeça-amarela	4	A	V	LC	LC
Veniliornis spilogaster	Picapauzinho-verde-carijó	4	B	V	LC	LC
Família Falconidae						
Caracara plancus	Carcará	2,4	B	V	LC	LC
Milvago chimachima	Carrapateiro	1	A	V	LC	LC
Família Psittacidae						
Pyrrhura frontalis	Tiriba-de-testa-vermelha	1,2,4	A,B	V	LC	LC
Família Thamnophilidae						
Hypoedaleus guttatus	Chocão-carijó	4	B	V	LC	LC
Thamnophilus caerulescens	Choca-da-mata	4	A,B	S	LC	LC

Tabela 5 – Avifauna registrada em campo nas áreas da PCH-Fazenda do Salto.
Legenda: **Campanhas:** **[1]** Primavera 2019. **[2]** Verão 2020. [3] Outono 2020. [4] Inverno 2020. **Áreas:** **[A]** Área de levantamento A. **[B]** Área de levantamento B. **Registro:** **[s]** Sonoro. **[v]** Visual. **Status de Conservação:** **[MU]** Mundo, fonte IUCN, 2020[19]. **[BR]** Brasil, fonte ICMBio, 2018[20]. **[LC]** Não Ameaçado.

Táxon	Nome-vernáculo	Campanha	Áreas	Registro	Status	
					MU	BR
Família Furnariidae						
Automolus leucophthalmus	Barranqueiro-de-olho-branco	1	A	V	LC	LC
Furnarius rufus	João-de-barro	1,2,3,4	A, B	S, V	LC	LC
Synallaxis cinerascens	Pi-puí	2,4	A,B	S	LC	LC
Família Pipridae						
Chiroxiphia caudata	Tangará	1,2,3,4	A,B	S,V	LC	LC
Família Rhynchocyclidae						
Corythopis delalandi	Estalador	1	A,B	S, V	LC	LC
Família Tyrannidae						
Camptostoma obsoletum	Risadinha	2,4	A,B	S	LC	LC
Megarynchus pitanguá	Nei-nei	1,2,4	A,B	S	LC	LC
Myiophobus fasciatus	Filipe	1	A	V	LC	LC
Phylloscartes ventralis	Borboletinha-do-mato	4	B	V	LC	LC
Pitangus sulphuratus	Bem-te-vi	1, 2,3,4	A, B	S, V	LC	LC
Tyrannus melancholicus	Suiriri	1	B	V	LC	LC
Tyrannus savana	Tesourinha	1	A	V	LC	LC
Família Corvidae						
Cyanocorax chrysops	Gralha-picaça	3,4	B	S, V	LC	LC
Família Hirundinidae						
Tachycineta albiventer	Andorinha-do-rio	1,3,4	A,B	V	LC	LC
Família Troglodytidae						
Troglodytes musculus	Corruíra	1,2,3	B	V	LC	LC
Família Turdidae						
Turdus rufiventris	Sabiá-laranjeira	1, 2,3,4	A,B	S, V	LC	LC
Turdus amaurochalinus	Sabiá-poca	1	A,B	S, V	LC	LC
Família Mimidae						
Mimus saturninus	Sabiá-do-campo	2,3	A	V	LC	LC
Família Passerellidae						
Zonotrichia capensis	Tico-tico	3	B	V	LC	LC
Ammodramus humeralis	Tico-tico-do-campo	1	A	V	LC	LC
Família Parulidae						
Basileuterus culicivorus	Pula-pula	1,3,4	A,B	V	LC	LC
Myiothlypis leucoblephara	Pula-pula-assobiador	3	B	S	LC	LC
Setophaga pitiayumi	Mariquita	1,4	A,B	V	LC	LC

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Tabela 5 – Avifauna registrada em campo nas áreas da PCH-Fazenda do Salto.
Legenda: **Campanhas:** **[1]** Primavera 2019. **[2]** Verão 2020. [3] Outono 2020. [4] Inverno 2020. **Áreas:** **[A]** Área de levantamento A. **[B]** Área de levantamento B. **Registro:** **[s]** Sonoro. **[v]** Visual. **Status de Conservação:** **[MU]** Mundo, fonte IUCN, 2020[19]. **[BR]** Brasil, fonte ICMBio, 2018[20]. **[LC]** Não Ameaçado.

Táxon	Nome-vernáculo	Campanha	Áreas	Registro	Status	
					MU	BR
Família Icteridae						
Cacicus haemorrhous	Guaxe	1,2,4	A, B	S, V	LC	LC
Molothrus bonariensis	Chupim	4	B	V	LC	LC
Sturnella superciliaris	Polícia-inglesa-do-sul	1	A	V	LC	LC
Família Thraupidae						
Dacnis cayana	Saí-azul	4	B	V	LC	LC
Cissopis leverianus	Tietinga	2,4	B	V	LC	LC
Coryphospingus cucullatus	Tico-tico-rei	2,4	B	S,V	LC	LC
Saltator similis	Trinca-ferro-verdadeiro	4	A,B	V	LC	LC
Tangara sayaca	Sanhaçu-cinzento	2,4	A, B	V	LC	LC
Sicalis flaveola	Canário-da-terra-verdadeiro	1, 2,4	A,B	S, V	LC	LC
Família Fringilidae						
Euphonia chlorotica	Fim-fim	2,4	A,B	V	LC	LC
Euphonia violácea	Gaturamo	4	B	V	LC	LC
Família Passeridae						
Passer domesticus	Pardal	4	A	V	LC	LC

A avifauna que compõem a área da PCH-Fazenda do salto, é composta basicamente, por associações de três fitofisionomias - fragmentos florestais, campos e limnológico. Nos fragmentos florestais, onde há predominância de Floresta Estacional Semidecidual (FES), a família que apresentou maior abundância de espécies nessas quatro campanhas, foram os da família Tyrannidae (8 ssp.), Thraupidae (6 ssp.) e Columbidae (6 ssp.). A família Tyrannidae é a mais representativa família de aves das Américas, no Brasil ocorrem 141 espécies, distribuídas em 60 gêneros e a família Thraupidae com 157 espécies, distribuídas em 50 gêneros [21].

[21] 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.

5.1.1. Espécies Endêmicas

De maneira geral as espécies endêmicas registradas na área de estudo foram àquelas endêmicas da Mata Atlântica. Foram registradas cinco espécies pertencentes a cinco famílias de aves: a saracura-do-mato (*Aramides saracura*), o rabo-branco-de-garganta-rajada (*Phaethornis eurynome*), o surucuá-variado (*Trogon surrucura*), o chocão-carijó (*Hypoedaleus guttatus*) e o tangará (*Chiroxiphia caudata*). Na categoria Quase Endêmica (QE), foram registradas três espécies: a juruva-verde (*Baryphthengus ruficapillus*), a tiriba-detesta-vermelha (*Pyrrhura frontalis*), o pi-puí (*Synallaxis cinerascens*) [22,23].

[22] SIGRIST, T. 2015. **Aves do Brasil Oriental: Guia de Bolso**. Avis Brasilis, São Paulo.
[23] 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.

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

5.1.2. Espécies Ameaçadas

Ao nível mundial e nacional, não foram identificadas espécies nas categorias Vulnerável (**VU**), Em Perigo (**EN**) ou Quase Ameaçada (**NT**)

5.1.3. Espécies Exóticas

Foram registradas duas espécies exóticas Garça-vaqueira (*Bubulcus ibis*) (Linnaeus, 1758) e o pardal (*Passer domesticus*) (Linnaeus 1758), vivendo de forma silvestre na área de estudo. A Garça-vaqueira (*B. ibis*), é originária da Europa Mediterrânea e da África. No Brasil, o primeiro registro da espécie foi em 1965 e atualmente é encontrada em todo o território nacional. Habita preferencialmente os campos naturais e pastagens artificiais onde caça pequenos animais como grilos, gafanhotos, lagartos e camundongos, os quais são espantados pelo pastoreio do gado, principalmente o gado bovino [24]. O pardal, (*P. domesticus)*, é uma ave exótica oriunda da Europa. Foi introduzida no Brasil em 1906 para controle biológico de insetos. Pode ser é 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 [25].

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, outras ainda são mortas, pois podem ser consideradas por moradores como “pragas”. Algumas espécies que podem ser apanhadas a criação ilegal em gaiolas são os psitacídeos (Família Psittacidae), turdídeos (Família Turdidae) e várias espécies de Traupidae como: o canário-da-terra (*Sicalis flaveola*), o trinca-ferro (*Saltator similis*). Dentre as espécies

[24] FREITAS, M.A.; FRANÇA, D. P. F. 2009. Reprodução de garça-vaqueira *Bubulcus ibis* (Ciconiiformes: Ardeidae) no município de Quijingue, na Bahia, e considerações sobre aspectos reprodutivos no semi-árido baiano**. Atualidades Ornitológicas On-line**, n 151.
[25] MAJOR, I., L. G. SALES JR. & R. CASTRO, 2004. **Aves da Caatinga**: 1-256. Edições Demócrito Rocha, Fortaleza.

comercializadas, os exemplares machos são mais procurados por possuírem maior capacidade de canto e uma plumagem colorida [26]. Algumas espécies que podem ser caçadas para consumo de sua carne são: o jacupemba (*Penelope obscura*), além das espécies de pombos (Família Columbidae). Já entre as espécies que podem ser caçadas por representar algum dano em plantações ou criações encontram-se as pombas (Família Columbidae), os psitacídeos (Família Psittacidae), as corujas (Família Strigidae), os falcões (Família Falconidae), os tucanos (Família Ramphastidae) e a gralha-picaça (*Cyanocorax chrysops*). A caça e a apanha ilegal são a segunda principal causa da redução populacional de várias espécies de Aves, perdendo apenas para redução e degradação dos habitats.

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: o surucua-variado (*Trogon surrucura*); algumas espécies das Famílias Ramphastidae, 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 pitiayumi* [27].

5.1.6. Suficiência Amostral e Riqueza

Os dados obtidos durante as quatro campanhas da avifauna na área de influência da PCH Fazenda do Salto, resultaram em um total de 72 táxons. A

[26] 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.

[27] 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.

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

curva de rarefação ainda se apresenta em uma crescente, sendo necessária a continuidade dos esforços no sentido de se obter uma suficiência amostral (Gráfico 1). A riqueza de espécies estimada pelo método bootstrap foi de 84,6 táxons, tendo então sido amostrado 87,5% da riqueza estimada. Esta porcentagem mostra que a suficiência amostral até o momento está satisfatória, porém ainda são necessárias mais campanhas para que a curva se estabilize.

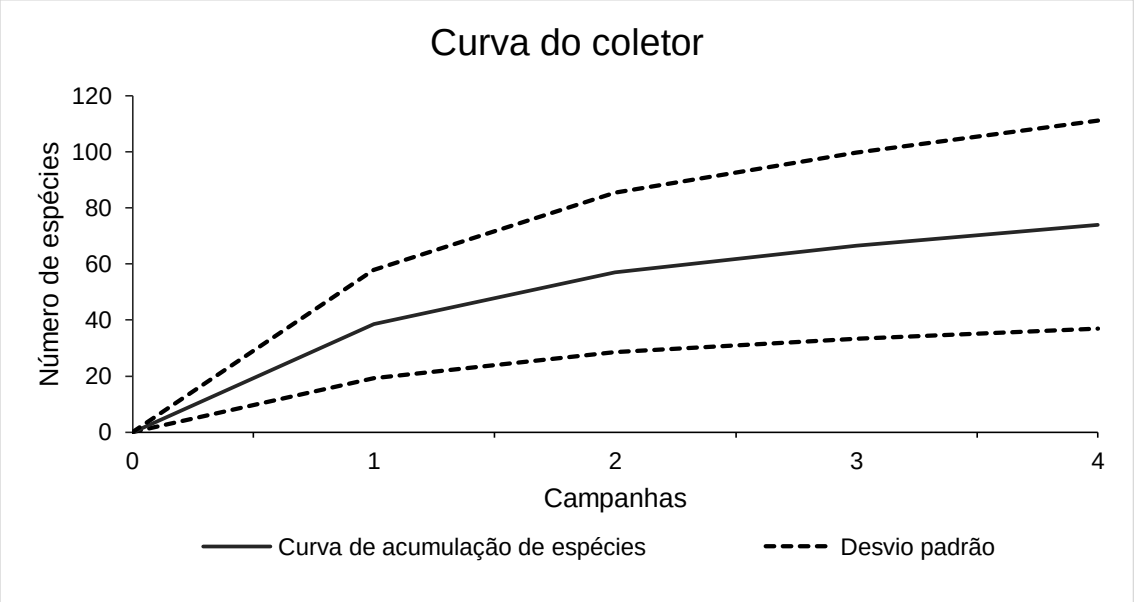


Gráfico 1 - Curva do Coletora para a Avifauna registrada em campo

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-Wierner (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. Para a área da PCH- Fazenda do Salto, as áreas A e B apresentaram maior diversidade de espécies na estação de primavera em comparação com as demais estações.

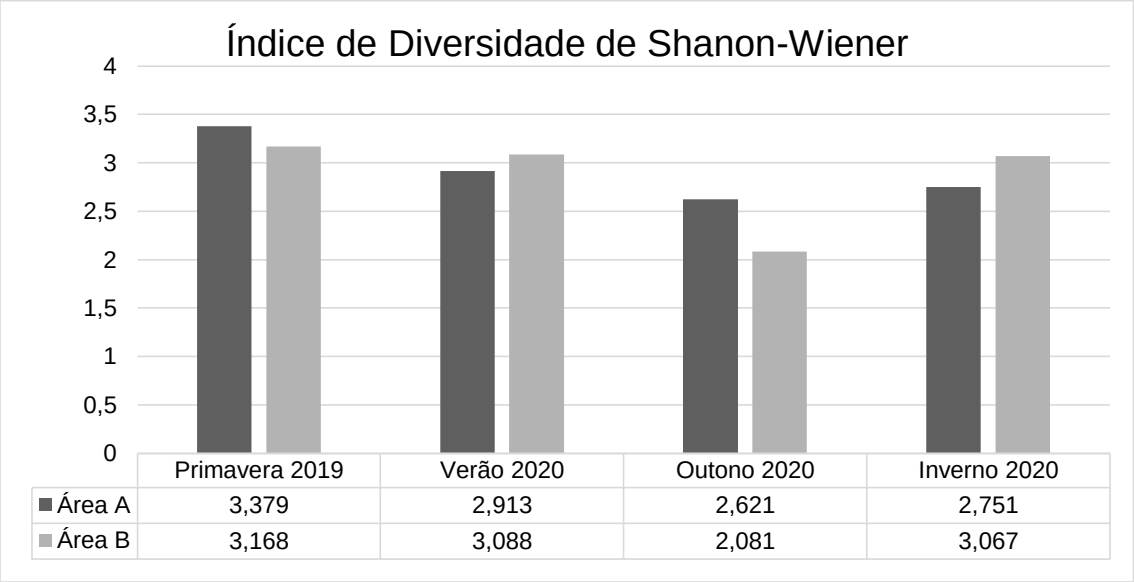


Gráfico 2 - Índice de diversidade de Shannon-Wiener para a avifauna registrada em campo.

O Índice de dominância de Simpson reflete a probabilidade de 2 (dois) indivíduos, selecionados ao acaso na amostra, pertencer à mesma espécie [28]. 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, durante a campanha 1 (primavera), as áreas de estudo (A e B), denotaram alta dominância, comparada com as demais estações. Na estação de outono houve menor índice de dominância, tanto na área A, quanto na área B.

[28] 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.

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

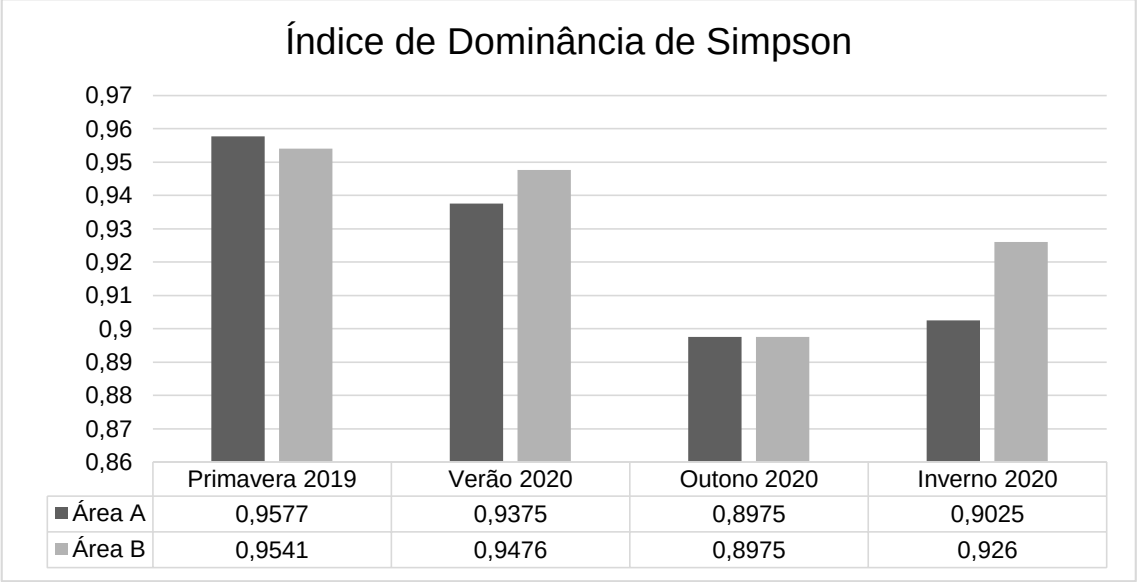
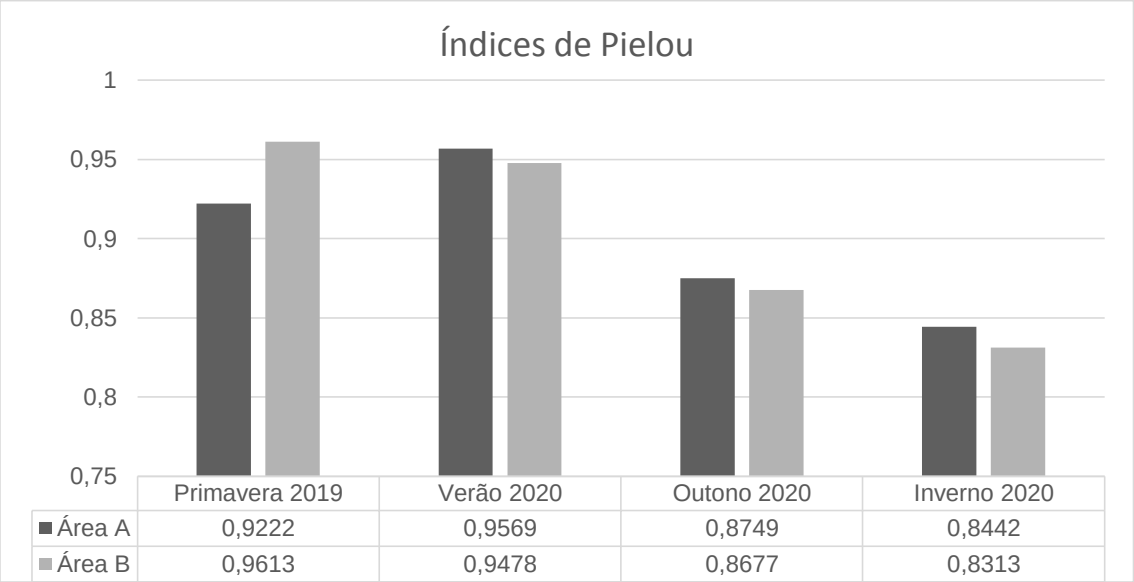


Gráfico 3 - Índice de Dominância de Simpson para a avifauna registrada em campo.

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. Comparando as áreas de estudo, as áreas A e B obteve-se menor uniformidade de distribuição entre as estações de outono e inverno. Na estação de verão, áreas A apresentou o valor mais próximo de um (1), em comparação com as demais estações.



	Primavera 2019	Verão 2020	Outono 2020	Inverno 2020
Área A	0,9222	0,9569	0,8749	0,8442
Área B	0,9613	0,9478	0,8677	0,8313

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

5.1.7. Considerações Finais

A riqueza de 72 espécies é bastante relevante diante do tamanho da área amostrada e o fato da maioria das espécies, incluindo muitas que ocorrem com frequência, dependerem de ambientes florestais e algumas serem sensíveis a perturbações ambientais. Com maior esforço amostral, ao inventário podem ser acrescentadas novas espécies ocorrentes no local. As espécies registradas no estudo são compatíveis com a área tanto em número como em características e são elementos importantes da avifauna do Estado. 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 [29], atualmente no mundo estão descritas 8.204 espécies dessa classe de vertebrados. O país que possui

[29] Frost, D.R. 2019. **Amphibian Species of the World: An Online Reference. Version 6.0**. Electronic Database accessible at: <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/. American Museum of Natural History, New York, USA. Acesso em 21 Jul. 2020.

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

a maior riqueza do planeta em diversidade de anfíbios é o Brasil, com 1.137 espécies registradas [30], 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 [31].

De acordo com os estudos de Pinto [32], 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 repteis são representados pelos lagartos, serpentes, tartarugas e crocodilianos, em âmbito mundial foram descritas mais de 10700 espécies desta classe [33]. No Brasil foram registradas ocorrências de 805 espécies de répteis [34]. O Brasil ocupa a terceira colocação na relação dos países com maior número de espécies de répteis [35].

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 populações [36]. 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

[30] **SBH – Herpetologia Brasileira.** Volume 8, número 1. Abril 2019. Disponível em <http://sbherpetologia.org.br>. Acesso em 21 Jul. 2020.
[31] 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
[32] 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
[33] Uetz, P. & Hošek, J. (2018). **The Reptile Database**. www.reptile-database.org. Acesso 06 mar. 2016.
[34] **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.
[35] Feres D.C. *et al. (2008)* , **Diretrizes para Conservação e Restauração da Biodiversidade no Estado de São Paulo.** p.248
[36] DUELLMAN, W.E. & TRUEB, L. (1994). **Biology of Amphibians.** Baltimore: The Johns Hopkins University Press. 670p.

para sua reprodução, respiração cutânea, aspectos identificados da biologia populacional e interações complexas nas comunidades em que estão inseridos [37]. Segundo os estudos de Carvalho C. E. (2013) [38], 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 [39].

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 [40].

A inter-relação entre humanos e os rios remonta ao surgimento das primeiras comunidades, que se utilizavam dele para as mais diversas atividades,

[37] 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

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

[39] 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.

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

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

contudo nos tempos atuais estamos registrando as maiores índices de intervenção causando muitos impactos neste recurso natural [41].

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, termoelétricas e instalação de linhas de transmissão, entre outras [42]. 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 a perda de habitat, que pode atingir uma parte substancial da distribuição geográfica de espécies com área de ocorrência restrita [43].

O aproveitamento hidrelétrico das bacias tende a transformar esses hábitats 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 hábitats 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 maior do que normalmente é utilizado em inventários herpetológicos, de maneira a identificar além das espécies que compõe a comunidade. Portanto, estudos a

[41] 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

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

[43] 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.

respeito da composição faunística são fundamentais para a compreensão da tolerância das espécies frente às alterações do ambiente.

Na PCH Fazenda do Salto registraram-se nove espécies para herpetofauna, seis são anfíbios anuros pertencentes às famílias Bufonidae, Hylidae, Leptodactylidae e Odontophrinidae, e três répteis que fazem parte das famílias Colubridae (Figura 16), Elapidae e Teiidae. Estes estão representados na Tabela 6, contendo informações das campanhas, áreas e tipo de registros para cada espécie.

Tabela 6 – Herpetofauna registrada para a PCH Fazenda do Salto
Legendas: Campanhas: [1] Primavera 2019 **[2]** Verão 2020. **[3]** Outono 2020 **[4]** Inverno 2020 **Areas: [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) [19]; **[BR]** ICMBIO (2018) [20].

Táxon	Nome-vernáculo	Campanha	Áreas	Registro	Status	
					MU	BR
AMPHIBIA						
Hylidae						
Boana faber	Sapo-ferreiro	2	A	E	LC	LC
Scinax fuscovarius	perereca-de-banheiro	2	A	E	LC	LC
Dendropsophus minutus	perereca-de-ampulheta	1, 3	B	E, V	LC	LC
Odontophrynidae						
Odontophrinus americanus	Sapo Boi	1, 2, 3	A, B	E	LC	LC
Bufonidae						
Rhinella ictérica	Sapo Cururu	1, 3	A	E, V	LC	LC
Leptodactylidae						
Leptodactylus fuscus	Rã	2	B	E	LC	LC
REPTILIA						
Colubridae						
Oxyrhopus petolarius	Falsa Coral	4	A	C	LC	LC
Elapidae						
Micrurus corallinus	Coral Verdadeira	4	B	C	LC	LC
Teiidae						
Salvator merianae	Teiú	1, 2	A, B	V	LC	LC

Os levantamentos realizados em campo na área de influência da PCH Fazenda do Salto apresentaram um número de espécies considerado baixo. Fato que, provavelmente, ocorreu devido a alguns fatores, como a grande movimentação de equipamentos de construção nas proximidades das áreas de estudo, dificuldade de amostrar espécies em áreas de floresta, a pouca precipitação de chuvas registradas durante a última campanha, o alto índice de atividade humana e a baixa temperatura registrada na região durante o período

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

da campanha de inverno. 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, a qual serve de base para grandes empreendimentos agrícolas, os quais reduzem significativamente as áreas naturais. Segundo Strussmann (2000) [44] 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 16 - Herpetofauna registrada em campo. *Micrurus corallinus*.

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 [45].

[44] 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.

[45] 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)

5.2.2 Espécies Ameaçadas

As espécies amostradas nas áreas de interesse constam na Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas (IUCN, 2019) [IUCN], 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 Bio indicadoras

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 [46]. Para Verdade *et al.*(2010) [40], 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 [47].

5.2.6 Suficiência Amostral e Riqueza

O Gráfico 5 apresenta a curva do coletor, constituída com base na herpetofauna registrada nas áreas de influência da PCH Fazenda do Salto durante as quatro primeiras campanhas, totalizando 16 dias. A curva de acumulação se mostra acentuado intervalo de desvio padrão, devido ao baixo

[46] 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.
[47] GONÇALVES, M. W. et al. Avaliação de danos genômicos em anfíbios anuros do cerrado goiano. **Estudos,** Goiânia, v. 41, p.89-104, nov. 2014.

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

número de espécies capturadas até agora, porém, ainda de maneira ascendente. Durante as próximas campanhas do estudo a curva tende a diminuir o desvio padrão até entrar em assíntota.

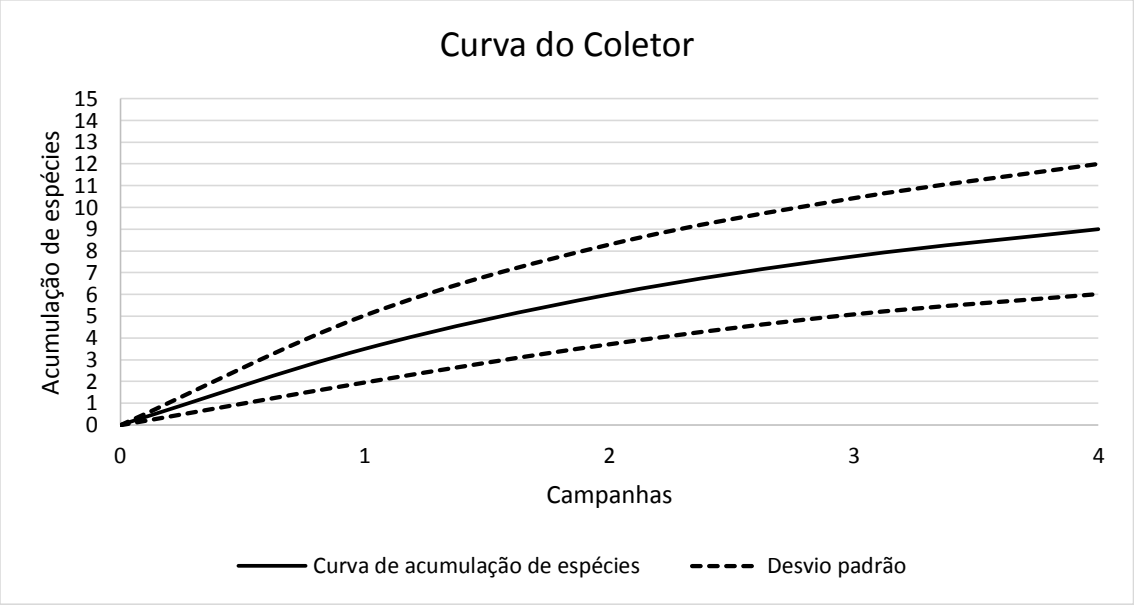
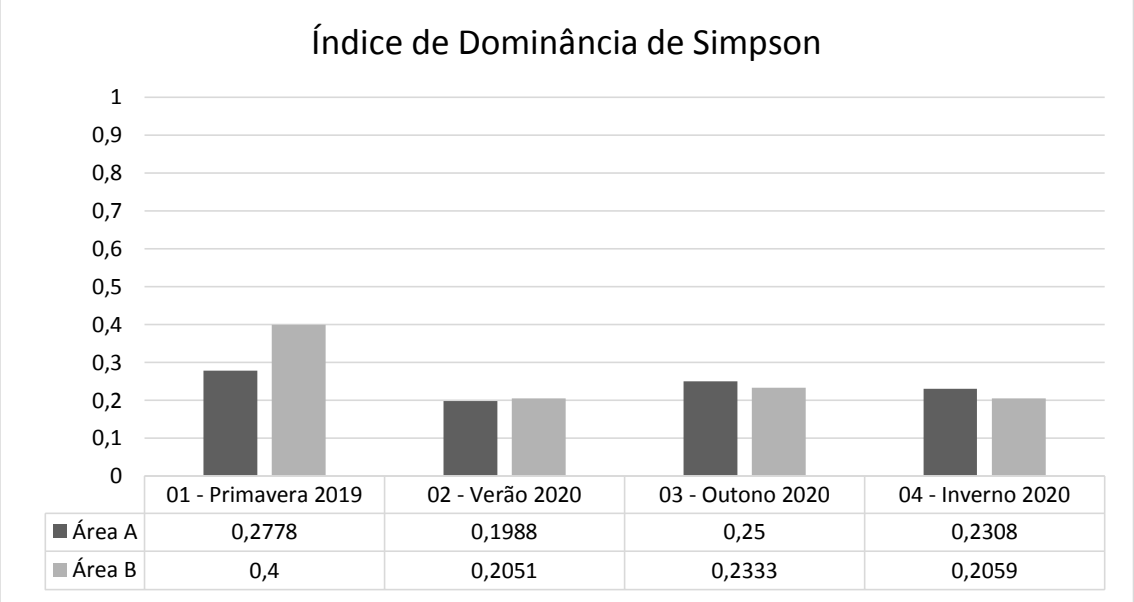


Gráfico 5 - Curva do coletor para a Herpetofauna registrada em campo.
Campanhas: [1] Primavera 2019; **[2]** Verão 2020; **[3]** Outono 2020 **[4]** Inverno 2020

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

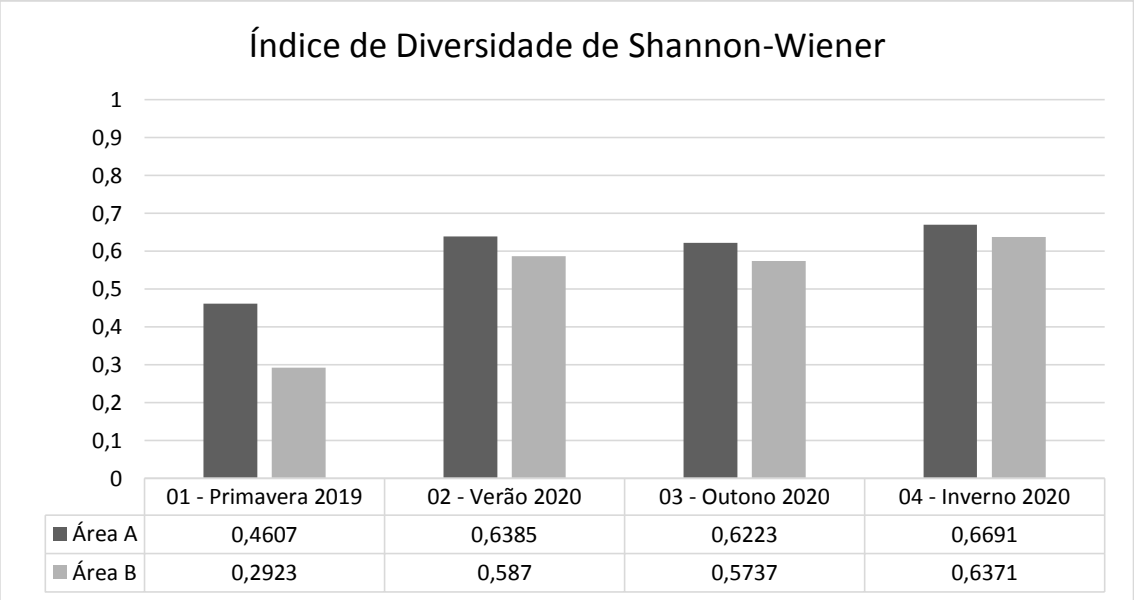
[48] GORENSTEIN, M. R. **Métodos de amostragem no levantamento da comunidade arbórea em Floresta Estacional Semidecidual.** 92 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Escola Superior de Agricultura de Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2002.



	01 - Primavera 2019	02 - Verão 2020	03 - Outono 2020	04 - Inverno 2020
Área A	0,2778	0,1988	0,25	0,2308
Área B	0,4	0,2051	0,2333	0,2059

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

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



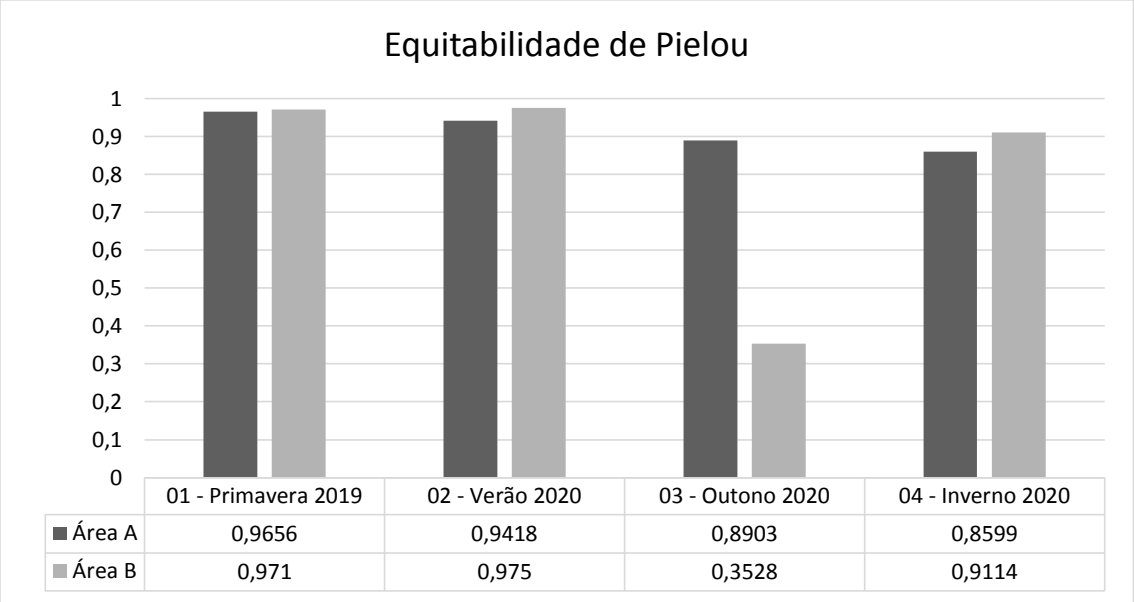
	01 - Primavera 2019	02 - Verão 2020	03 - Outono 2020	04 - Inverno 2020
Área A	0,4607	0,6385	0,6223	0,6691
Área B	0,2923	0,587	0,5737	0,6371

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

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

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

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



	01 - Primavera 2019	02 - Verão 2020	03 - Outono 2020	04 - Inverno 2020
Área A	0,9656	0,9418	0,8903	0,8599
Área B	0,971	0,975	0,3528	0,9114

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 até o momento, uma uniformidade na composição das espécies nas áreas de estudo. Esses valores mostram um bom índice de diversidade (Gráfico 7) e corroboram com os valores demonstrados pelo gráfico de índice de dominância (Gráfico 6), pois nove espécies foram amostradas até o momento.

Após a realização de quatro campanhas de monitoramento, ainda não podemos chegar a um resultado conclusivo nas áreas da PCH Fazenda do Salto. Com a realização das próximas campanhas de monitoramento da fauna, os

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

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

resultados podem se aproximar cada vez mais da real ecologia da herpetofauna da 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 [52].

Os mamíferos constituem um grupo de extrema importância para o equilíbrio dos ecossistemas, pois desempenham funções vitais na estrutura das comunidades biológicas [53]. 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 [54].

Além disso, devido ao fato de algumas espécies estarem próximas ou no topo da cadeia alimentar, os mamíferos são considerados importantes bioindicadores ambientais [55].

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 da distribuição geográfica de quase todos os mamíferos, principalmente dos considerados ameaçados de extinção no Paraná [56][57].

---

[52] 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.

[53] 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.

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

[55] 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.

[56] 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.

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

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Durante as quatro campanhas de monitoramento foram amostradas X espécies de mamíferos conforme a Tabela 7 e a Figura 17.

Tabela 7 - Mastofauna registrada na campanha de levantamento na PCH Fazenda do Salto.
Legendas: Campanhas: [1] Primavera 2019; **[2]** Verão 2020; **[3]** Outono 2020; **[4]** Inverno 2020. **Áreas: [A]** Área A; **[B]** Área B; **Registro: [c]** captura; **[g]** vestígio; **[v]** visualização; **[t]** armadilha fotográfica. **Status de Conservação:** [MU] Mundo, fonte IUCN 202052[19]. **[BR]** Brasil, fonte ICBM 2018[20]. **[LC]** Pouco preocupante; **[-]** Não avaliado.

Táxon	Nome-vernáculo	Campanha	Área	Registro	Status	
					MU	BR
Canidae						
Cerdocyon thous	Cachorro-do-mato	2, 3, 4	A, B	t	LC	LC
Caviidae						
Hydrochoerus hydrochaeris	Capivara	1, 3	A	g	LC	LC
Cricetidae						
Akodon sp.	Rato-do-chão	4	A	t	LC	LC
Dasypodidae						
Dasypus novemcinctus	Tatu-galinha	2 ,4	A	t	LC	LC
Didelphidae						
Didelphis albiventris	Gambá-de-orelha-branca	1, 2, 3, 4	A, B	c, t	LC	LC
Gracilinanus microtarsus	Cuíca	3, 4	A, B	t	LC	LC
Felidae						
Leopardus pardalis	Jaguatirica	1, 4	B	v, t	LC	LC
Mustelidae						
Eira barbara	Irara	4	A	g	LC	LC
Procyonidae						
Nasua nasua	Quati	1, 4	A, B	v, t	LC	LC
Suidae						
Sus scrofa	Javali	1	A, B	v	LC	LC

Figura 17 - *Leopardus pardalis* e *Cerdocyon thous* registrados em armadilha fotográfica na PCH Fazenda do Salto..

5.3.1. Suficiência Amostral e Riqueza

A partir da fauna de mamíferos registrada na PCH Fazenda do Salto em Anahy/PR, a suficiência amostral foi estimada com a construção da curva do coletor (Gráfico 9).

Sendo registradas 10 espécies durante o período de amostragem, a curva do coletor não atingiu a assíntota, o que demonstra que se faz necessária a realização de mais campanhas para que se possa contemplar todas as espécies ocorrentes nas áreas de atuação da PCH Fazenda do Salto.

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

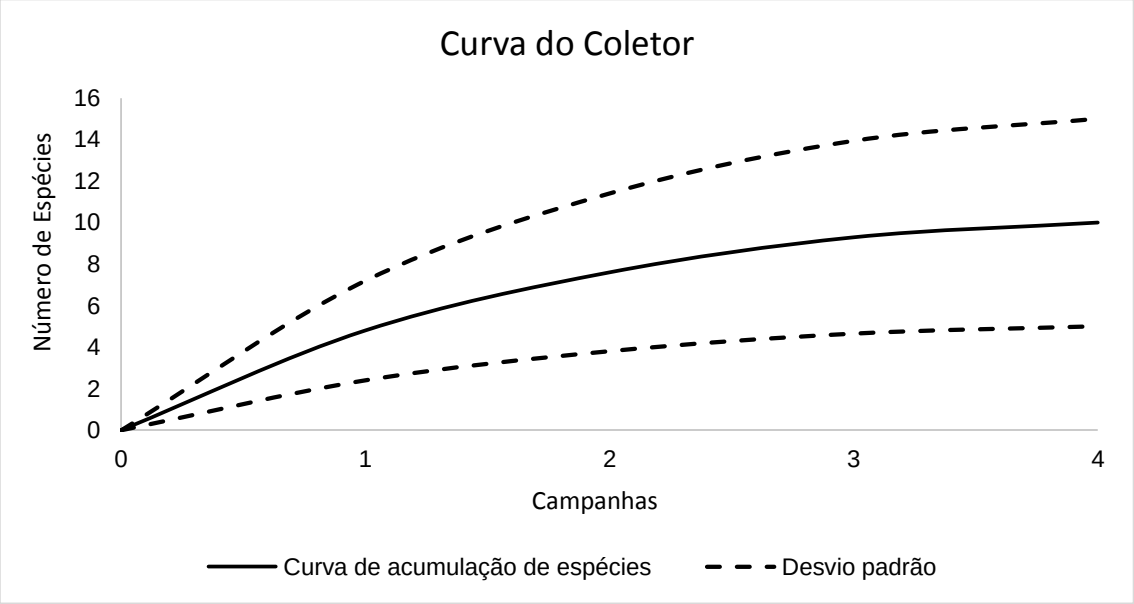
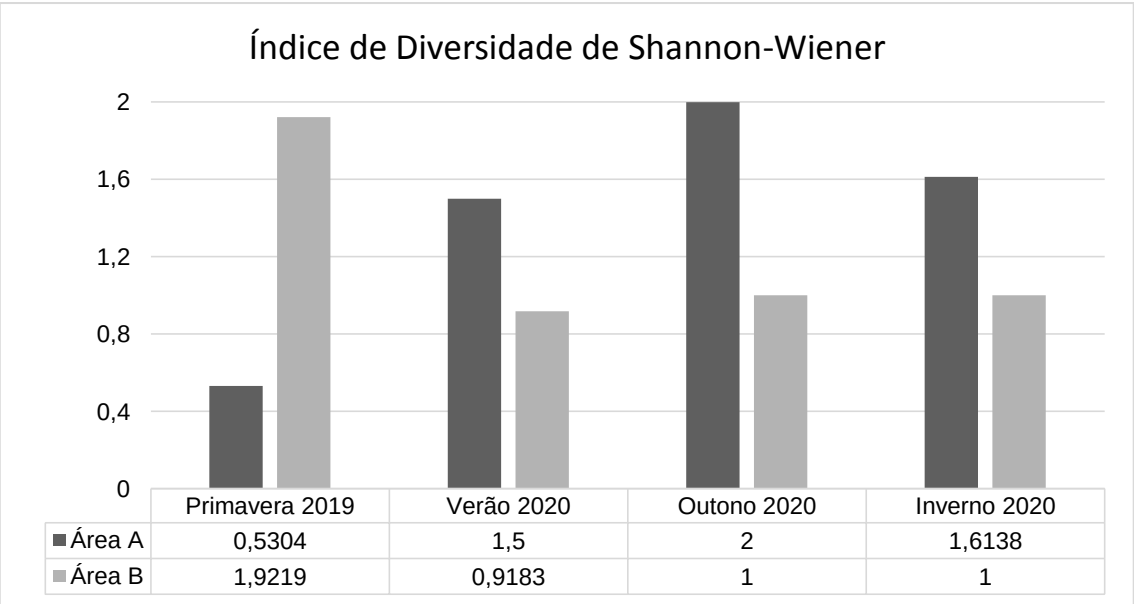


Gráfico 9 - Curva do coletor para a mastofauna registrada na PCH Fazenda do Salto.

A diversidade calculada utilizando o índice de diversidade de Shannon-Wierner (Gráfico 10), fornece o grau de incerteza em prever qual seria a espécie pertencente a um indivíduo da população, se retirado aleatoriamente da comunidade. As maiores diversidades foram registradas na área A na campanha de Outono de 2020 e na área B na campanha de Primavera de 2019, bem como a menor foi registrada nessa mesma campanha, porém na área A.

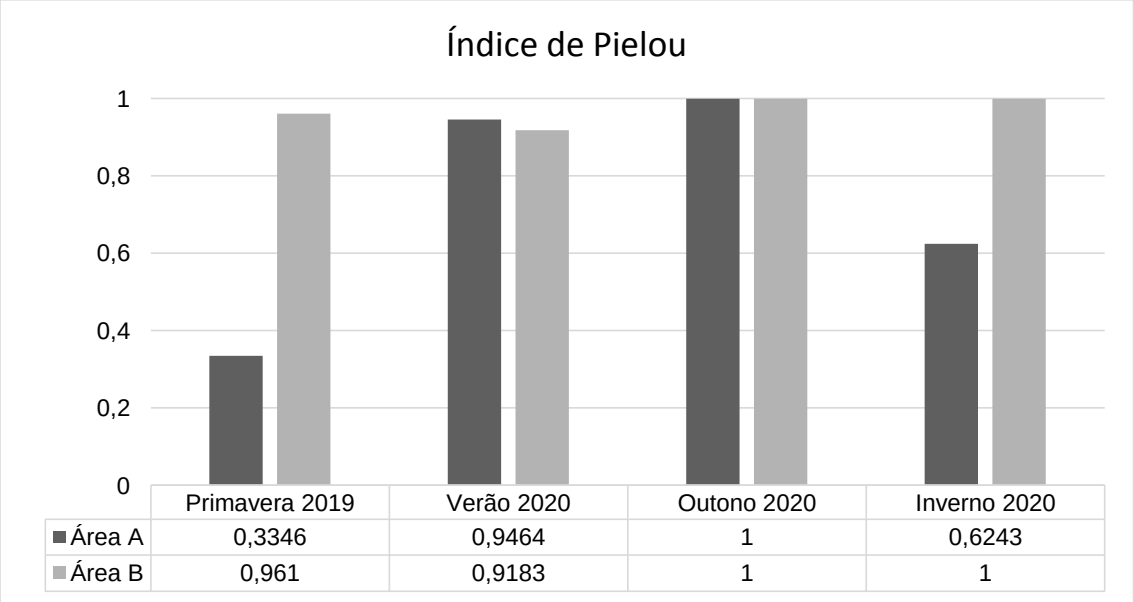


	Primavera 2019	Verão 2020	Outono 2020	Inverno 2020
Área A	0,5304	1,5	2	1,6138
Área B	1,9219	0,9183	1	1

Gráfico 10 - Índice de Diversidade de Shannon-Wiener para a mastofauna registrada na PCH Fazenda do Salto.

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).

Observou-se que houve uma alta uniformidade na distribuição de indivíduos durante as amostragens, principalmente na campanha de Outono de 2020, onde nas duas áreas obteve-se uniformidade máxima.



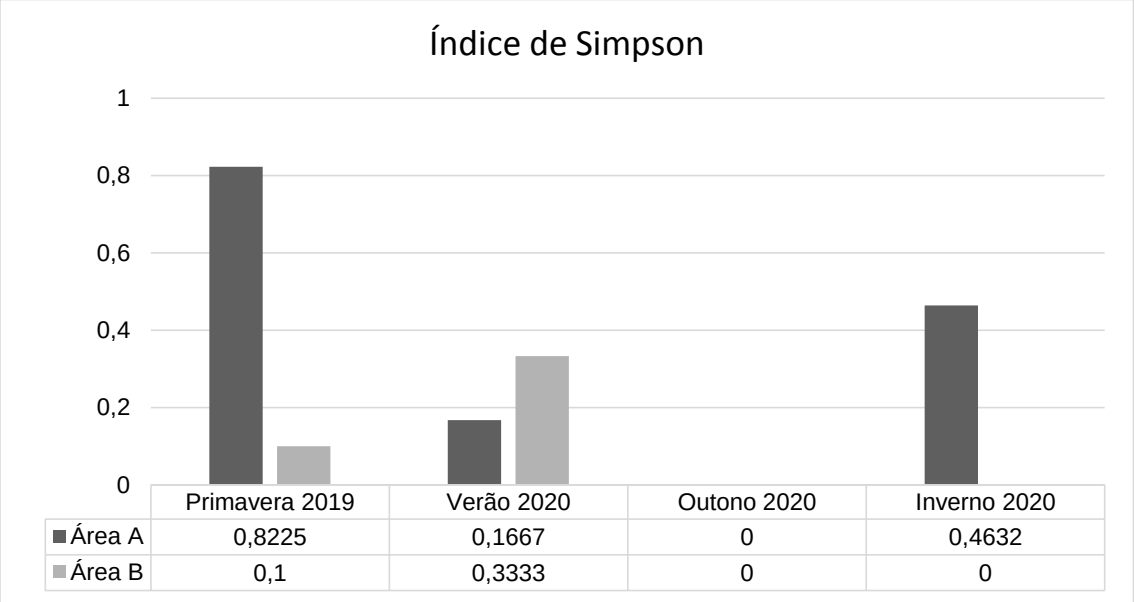
	Primavera 2019	Verão 2020	Outono 2020	Inverno 2020
Área A	0,3346	0,9464	1	0,6243
Área B	0,961	0,9183	1	1

Gráfico 11 - Índice de Pielou para a mastofauna registrada na PCH Fazenda do Salto.

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

A partir do índice de Simpson (Gráfico 12), observou-se que houve maior dominância na área A na campanha de Primavera de 2019 e de Inverno de 2020. Nas demais campanhas, houve baixa e nula dominância, reforçando a distribuição uniforme ocorrente durante as amostragens.

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br



	Primavera 2019	Verão 2020	Outono 2020	Inverno 2020
Área A	0,8225	0,1667	0	0,4632
Área B	0,1	0,3333	0	0

Gráfico 12 - Índice de Dominância de Simpson para a mastofauna registrada na PCH Fazenda do Salto.

Os resultados apresentados a partir dos índices demonstram que há uma alta diversidade, com valores próximos a 2, que as espécies se distribuíram uniformemente e com baixa ou nula dominância durante a amostragem. Estes são resultados preliminares, sendo necessárias mais campanhas para elaboração de estudos mais aprofundados sobre a mastofauna ocorrente na área da PCH Fazenda do Salto.

5.3.2. Espécies Endêmicas

A espécie Gracilinanus microtarsus é considerada endêmica para o bioma Mata Atlântica.

5.3.3. Espécies Ameaçadas

Das espécies registradas, todas são consideradas como status pouco preocupante segundo a IUCN, 2020 [19] e o ICMBio, 2018 [20].

5.3.4. Espécies Exóticas Invasoras

A espécie *Sus scrofa* foi introduzida entre os séculos XV e XVII e hoje é considerada mundialmente como uma das cem piores espécies exóticas e

invasoras devido aos impactos ambientais que os indivíduos dessa espécie causam [58][59].

5.3.5. Espécies de Interesse Econômico

As espécies *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara) e *Dasypus novemcinctus* são consideradas como espécies cinegéticas devido ao interesse ilegal pela caça das mesmas 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* [60], *a qual é transmitida* para as capivaras a partir do Carrapato-estrela (*Amblyomma cajennense) que pode ser* encontrado parasitando esses roedores.

Os indivíduos da espécie *Sus scrofa* são considerados de interesse econômico por utilizarem culturas agrícolas como fonte de recurso alimentar, além de hospedarem diversos parasitas (helmintos, bactérias, vírus e protozoários) causadores de doenças de impacto comercial, como tuberculose, peste suína clássica, entre outras [61].

[58] DA ROSA, C. A.; FERNANDES-FERREIRA, H.; ALVES, R. R. N. O manejo do javali (Sus scrofa Linnaeus 1758) no Brasil: implicações científicas, legais e éticas das técnicas letais de controle de uma espécie exótica invasora. **Biodiversidade Brasileira-BioBrasil**, n. 2, p. 267-284, 2018.

[59] LOWE, S.; BROWNE, M.; BOUDJELAS, S.; DE POORTER, M. **100 of the world's worst invasive alien species a selection from the Global Invasive Species Database.** The Invasive Species Specialist Group (ISSG) of the Species Survival Commission (SSC) of the World Conservation Union (IUCN). 12p. 2000.

[60] 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.

[61] Rosa, C.A.; Wallau, M.O. & Pedrosa, F. Hunting as the main technique used to control wild pigs in Brazil. **Wildlife Society Bulletin**, v. 42, n. 1, p. 111-118, 2018.

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

5.3.6 Espécies Bioindicadoras

As espécies *Leopardus pardalis* e *Cerdocyon thous*, podem ser considerados como possíveis bioindicadores a estarem no topo da cadeia alimentar e necessitarem de mata em equilíbrio e boa oferta de alimento.

5.4 Ictiofauna

Os peixes compõem o grupo de vertebrados mais diversificado do mundo [62], sendo que, no Brasil, os peixes de água doce representam cerca de 37% dos vertebrados conhecidos no país [63], ou seja, aproximadamente 2.590 espécies [64].

Sendo a terceira maior área física de estado do Paraná, possui uma área de 24.156 km² de extensão. O rio Piquiri tem suas nascentes na Serra do São João, na divisa dos municípios Turvo e Guarapuava, estado do Paraná, no terceiro planalto. Com a ocorrência de 152 espécies, as quais são distribuídas em oito ordens, 31 famílias e 89 gêneros, 20% sendo nativas, algumas raras, migratórias e endêmicas. [65].

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 [66].

---

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

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

[64] 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.

[65] CAVALLI, Daiane et al. **Atualização da ictiofauna da bacia do rio Piquiri, Paraná, Brasil: uma área prioritária para conservação.** *Biota Neotrop.* [online]. 2018, vol.18, n.2, e20170350. Epub 12-Abr-2018. ISSN 1676-0611. https://doi.org/10.1590/1676-0611-bn-2017-0350.

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

Durante as quatro primeiras campanhas realizadas na PCH Fazenda do Salto, o monitoramento da Ictiofauna resultou em 16 espécies de peixes, distribuídas em seis famílias (Tabela 8).

Tabela 8 - Ictiofauna registrada na PCH Fazenda do Salto.
Legendas: **Campanhas:** **[1]** Primavera 2019 **[2]** Verão 2019 **[3]** Outono 2020 **[4]** Inverno 2020 **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, 2020[19]. **[BR]** Brasil, Fonte ICMBio, 2018[20]. **[LC]** pouco preocupante **[-]** não avaliado.

Táxon	Nome-vernáculo	Campanhas	Áreas	Registro	Registro	
					MU	BR
Characidae						
Astyanax sp.	Lambari	4	A	C	-	LC
Astyanax cf. *bifasciatus*	Lambari-do-rabo-vermelho	1,2,3,4	A,B	C		
Astyanax lacustris	lambari-relógio	4	A	C		
Oligosarcus paranensis	Saicanga	2,4	A	C	-	LC
Loricariidae						
Hypostomus cf. *ancistroides*	Cascudo	2	A	C	-	LC
Hypostomus albopunctatus	Cascudo	2,3,4	A,B	C		
Hypostomus commersoni	Cascudo-avião			C		
Hypostomus derby	Cascudo-amarelo	3,4	A,B	C		
Pseudacanthicus leopardus	Cascudo- leopardo	3	B	C		
Loricariichthys cf. rostratus	Cascudo-chinelo	3	A	C		
Heptapteridae						
Rhamdia cf. *quelen*	Jundiá	1,2,	A,B	C	-	LC
Rhamdia voulez	Bagre, jundiá	1,4	A,B	C		
Parodontidae						
Apareiodon vittatus	Canivete	3,4	A,B	C	-	LC
Pimelodidae						
Pimelodus ortmanni	Mandi	3	B	C		
Cichlidae						
Geophagus brasiliensis	Cará	1,2,3,	A,B	C	-	LC
Crenicichla iguassuensis	Joaninha	1,3,4		C		

Algumas das espécies capturadas estão representadas na Figura 18.

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Figura 18 – Ictiofauna registrada em campo. [a] *Rhamdia quelen* (Jundiá) [b] *Geophagus brasiliensis* (Acará) [c] *Hypostomus* cf. *ancistroides* (Cascudo)

As quatro primeiras campanhas realizadas resultaram em um total de 108 indivíduos distribuídos em seis famílias, sendo Loricariidae mais abundante. (Gráfico 13).

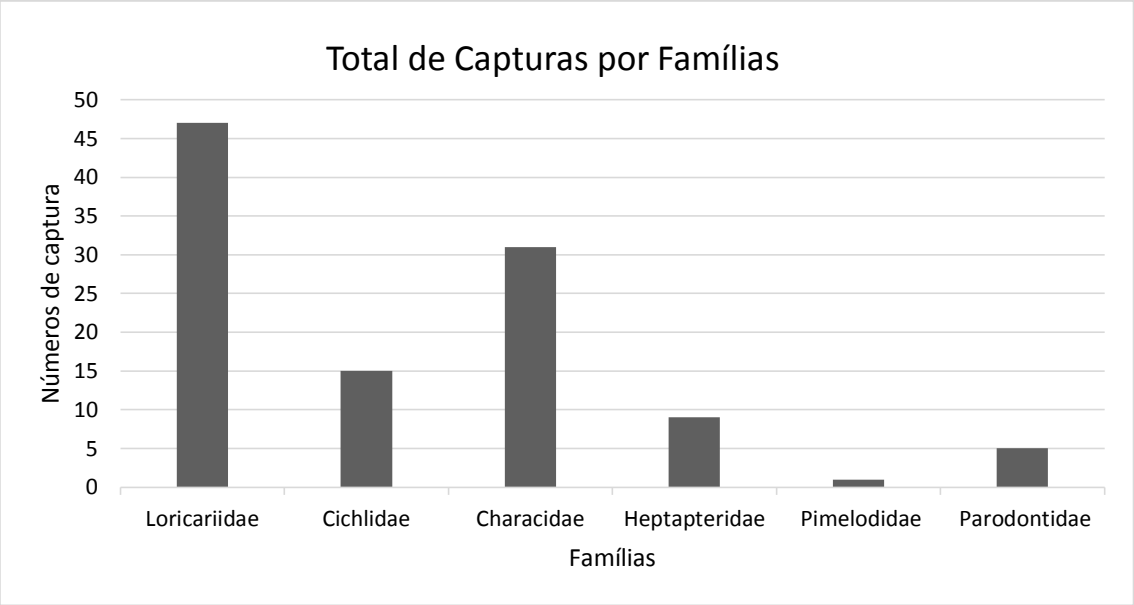


Gráfico 13 - Abundância de indivíduos distribuídos em suas famílias.

5.4.1. Espécies Endêmicas

Até o presente estudo, dentre as espécies amostradas, não foram capturadas espécies endêmicas da bacia.

5.4.2. Espécies Ameaçadas

Nenhuma das espécies amostradas nas áreas de interesse consta como ameaçada na Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas (IUCN, 2019) [19] e no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBIO, 2018)[20], as espécies listadas apresentam status LC (pouco preocupante) ou não foram avaliadas.

5.4.3. Espécies Exóticas

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

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

5.4.4. Espécies de Interesse Econômico

No que se refere as espécies capturadas *Astyanax* cf. *bifasciatus Rhamdia quelen,* 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 [67, 68].

5.4.5. 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 [69].

5.4.6. 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 16 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 (Gráfico 14).

[67] SALHI, M. et al. Growth, feed utilization and body composition of black catfish, Rhamdia quelen, fry fed diets containing different protein and energy levels. Aquaculture, v.231, p.435-444, 2004.
[68] Dutra F.M., Machado W.J., Caetano M.S. & Gobbo D.A. (2012) Avaliacao sensorial do processamento em con- ~ serva, utilizando-se as especies: tilapia (Oreochromis niloticus), lambari (Astianax spp) e pacu (Piaractus mesopotamicus). Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais 14, 239–244.
[69] ADAMS, S. M. Application of bioindicators in assessing the health of fish populations experiencing contaminant stress. In: MCCARTHY, J.F.; SHUGART, L.R. (Ed.). Biomarkers of environmental contamination. Boca Raton: Lewis Publishers, p. 333- 353, 1990.

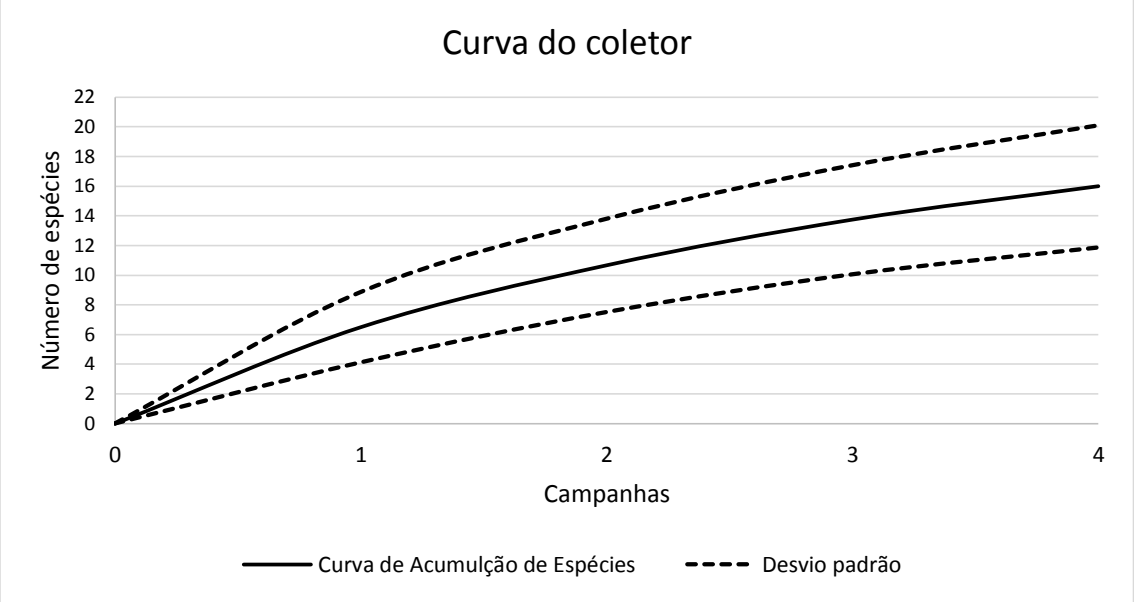


Gráfico 14 - Curva do Coletor da Ictiofauna da PCH Fazenda do Salto.

Até a presente campanha, foram amostradas 16 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 [70].

O Índice de Simpson teve um acréscimo na primeira campanha, e manteve em crescimento na segunda e terceira, porem na quarta teve uma queda, o que pode ser explicado devido a captura de novas espécies no decorrer das mesmas. O resultado mostra que, até o presente estudo, não há uma dominância em ambas as áreas por alguma espécie (Gráfico 15).

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

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

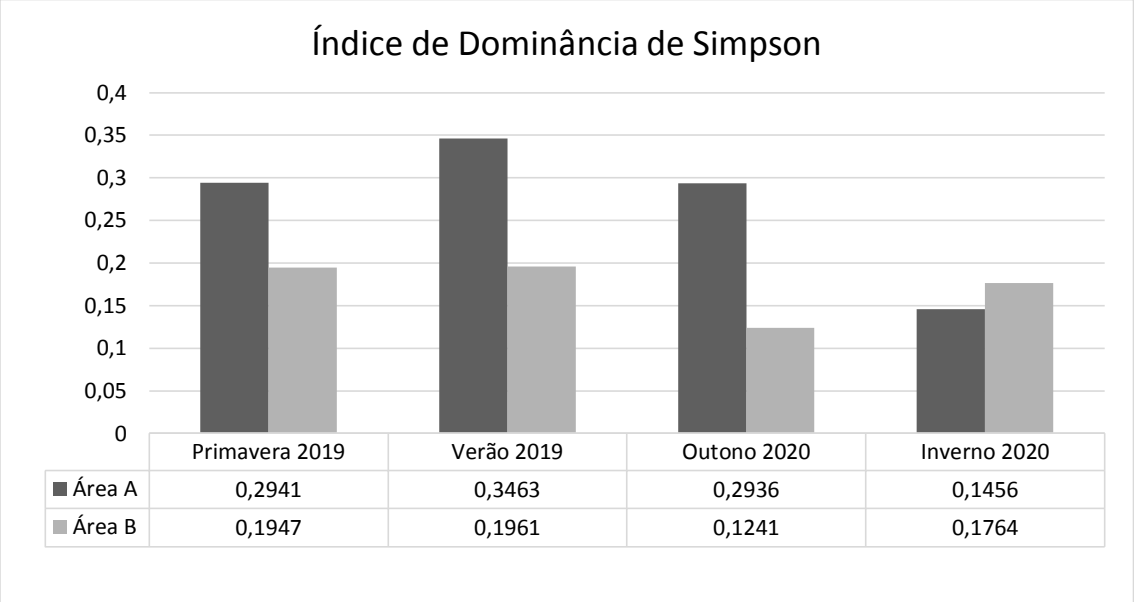
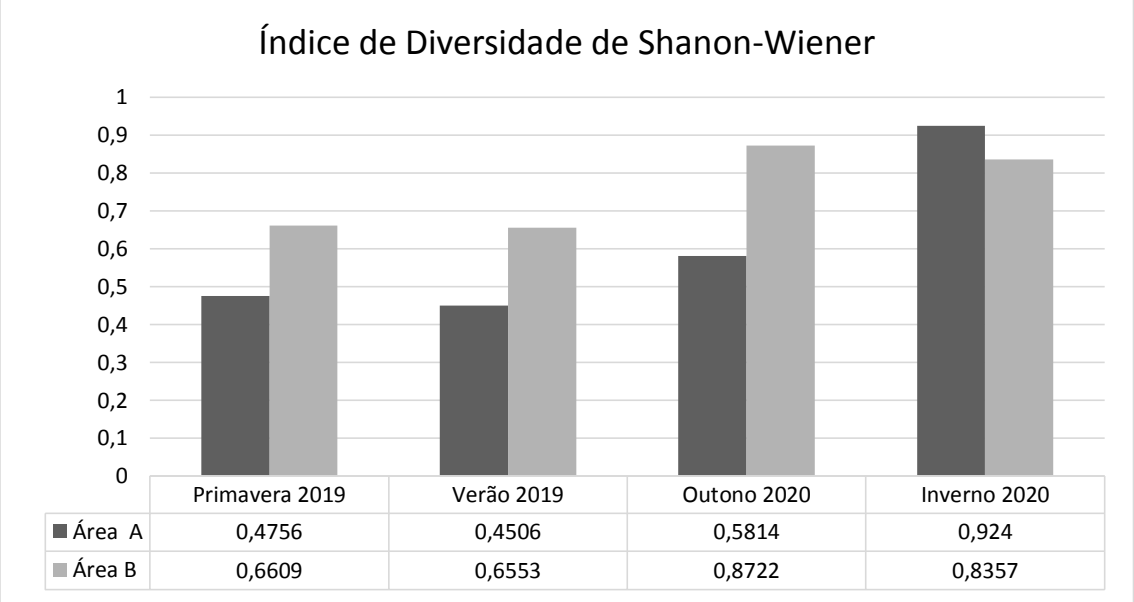


Gráfico 15 - Índices de Dominância de Simpson para a ictiofauna

O índice de diversidade calculado com Shannon-Wierner fornece a ideia do grau de incerteza em prever, qual seria a espécie pertencente a um indivíduo da população, se retirado aleatoriamente [71].

Ao longo das campanhas, é possível perceber que a diversidade aumentou em ambas as áreas, sendo maior na Área B, conforme expresso no Gráfico 16.

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



	Primavera 2019	Verão 2019	Outono 2020	Inverno 2020
Área A	0,4756	0,4506	0,5814	0,924
Área B	0,6609	0,6553	0,8722	0,8357

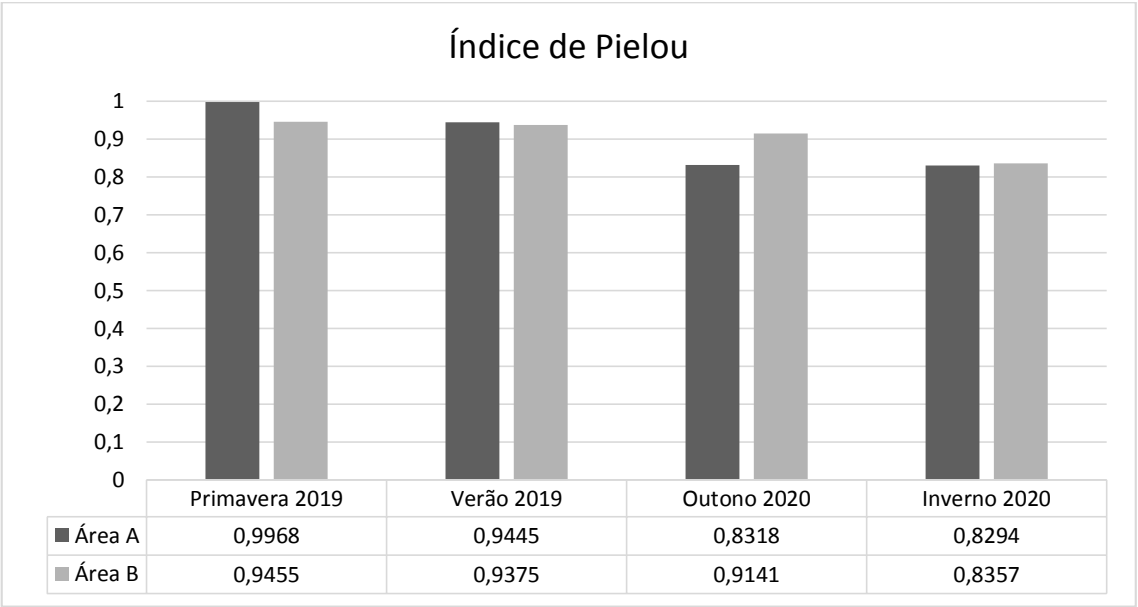
Gráfico 16 - Índices de Diversidade de Shannon-Wiener para a Ictiofauna.

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 [72].

Após a primeira campanha, todos os valores são menores, do que ela, o resultado de ambas as áreas, na última campanha mostrou que os indivíduos estão bem distribuídos dentre as diferentes espécies (Gráfico 17).

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

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br



	Primavera 2019	Verão 2019	Outono 2020	Inverno 2020
Área A	0,9968	0,9445	0,8318	0,8294
Área B	0,9455	0,9375	0,9141	0,8357

Gráfico 17 – Índice de Equitabilidade de Pielou.

5.4.7 Considerações finais

Os resultados obtidos através dos Índices (Dominância de Simpson, Diversidade de Shannon-Wiener e Equitabilidade de Pielou) mostraram que os 108 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.

5.5 Invertebrados

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

A fauna de invertebrados terrestres está intimamente associada aos processos de decomposição e ciclagem de nutrientes, que são de fundamental importância para a manutenção da produtividade do ecossistema. Teias alimentares da fauna no solo, por exemplo, podem afetar positivamente a

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

ciclagem de nutrientes através da fragmentação da matéria orgânica e estimular a proliferação de organismos decompositores [74]. Este processo, por sua vez, permite a manutenção da fertilidade dos solos e da produtividade primária nos ecossistemas [75]. Invertebrados são agentes de polinização de flores [76], dispersão e predação de sementes [77], os quais são essenciais à reprodução e a distribuição de plantas. Além disto, constituem recursos alimentares de vários organismos e atuam (no caso de predadores e parasitóides) no controle de pragas agrícolas [78].

Devido em parte à sua grande diversidade nos diversos ecossistemas, a fauna de invertebrados permanece até certo ponto desconhecida, estimando-se que mais de 80% das espécies de invertebrados existentes não estejam descritas taxonomicamente[79].

Dentre os invertebrados aquáticos, destacam-se os macroinvertebrados bentônicos e a carcinofauna. Milesi et al. (2008)[80] afirmam que os macroinvertebrados bentônicos constituem um dos melhores bioindicadores de qualidade das águas, pois possuem características sésseis, ciclo de vida relativamente longo e são de fácil visualização. Esses organismos são utilizados como bioindicadores na avaliação de impactos causados pelas diversas atividades nos ambientes aquáticos [81].

Os crustáceos são animais de hábitos bentônicos, encontrados em arroios, riachos de correnteza, rios, lagoas, ocultos sob pedras e detritos vegetais e cavernas [82], destacam-se como elos importantes nas cadeias

[74] LAVELLE P.; BLANCHART E.; MARTIN A.; MARTIN S.; BAROIS S.; TOUTAIN F.; SPAIN A.; SCHAEFER R. A hierarchical model for decomposition in the terrestrial ecossystem: application to soil in the humid tropics. Biotropica 25: 130-150. 1993.
[75] WARDLE, D.A. How soil food webs make plants grow. TREE 14: 418-420. 1999.
[76] PINHEIRO, M.; ESPINDOLA, B. A.; HARTER-ARQUES, B.; MIOTTO, S. T. S. Floral resources used by insects in a grassland community in Southern Brazil. Revista Brasileira de Botânica, 3: 469-489. 2008.
[77] LOMOV, B.; KEITH, D.A. e HOCHULI, D.F. Linking ecological function to species composition in ecological restoration: Seed removal by ants in recreated woodland. Austral Ecology, 34: 751-760. 2009.
[78] LANDIS, D.A.; GARDINER, M.M.; VAN DER WERFB, W. e SWINTONC, S.M. Increasing corn for biofuel production reduces biocontrol services in agricultural landscapes. 2008.
[79] REDAK, R.A. Arthropods and multispecies habitat conservation plans: Are we missing something? Environmental Management, 26: 97-107. 2000.
[80] MILESI, S. V.; BIASI, C.; RESTELLO, R. M; HEPP, L. U. Efeito de metais cobre (Cu) e Zinco (Zn) sobre a comunidade de macroinvertebrados bentônicos em riachos do sul do Brasil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 30, n. 3, p. 283-289, 2008.
[81] CALLISTO, M.; MORETTI, M.; GOULART, M. Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde dos riachos. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Florianópolis, v.6, n.1. 2001. p. 71-82.
[82] BOND-BUCKUP, G. & BUCKUP. L. A Família Aeglidae (Crustacea, Decapoda Anomura). Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo, São Paulo, v. 32, n. 4. 1994. p. 159-346.

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

alimentares nos ambientes límnicos, pois, além de serem predadores de larvas aquáticas [83], constituem importante fonte alimentar para aves, rãs e peixes [84].

Os invertebrados estão sendo cada vez mais utilizados para avaliar a diversidade e a composição de espécies de habitats ou fisionomias distintas e avaliar respostas a diferentes regimes de perturbação e manejo. No Brasil, abelhas, borboletas, formigas aparecem como indicadores potenciais em muitos relatos (p. ex. Brown & Freitas, 2000; Shoereder et al., 2004), apesar de vários outros grupos também estarem sendo estudados para o mesmo fim [85].

Foram amostrados 31 táxons de invertebrados aquáticos (Tabela 9), entre esses 29 táxons representando os macroinvertebrados bentônicos (Figura 20) e 2 táxons representando a carcinofauna (Figura 19) estes presentes na área de estudo da PCH Fazenda do Salto.

Tabela 9 - Invertebrados Aquáticos na área da PCH Fazenda do Salto. Legenda – Registro: [c] covo; [s] surber; [M.B.] Macroinvertebrados Bentônicos. Status de Conservação: [MU] Mundo, fonte IUCN, 2019. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2018. [LC] Menos preocupante. [-] Não avaliado.

Táxon	Nome-Vernáculo	Campanha	Áreas	Registro	MU	BR
CRUSTACEA						
Família Aeglidae						
Aegla parva	Caranguejo	1	A	s	-	LC
Família Trichodactylidae						
Trichodactylus petropolitanus.	Caranguejo	2, 3, 4	A, B	s, c	-	LC
MOLLUSCA						
Classe Bivalvia	Molusco	1, 2	A, B	s	-	-
Família Hyriidae	Molusco	4	A, B	s	-	-
Família Sphaeriidae	Molusco	3	A, B	s	-	-
Classe Gastropoda						
Família Hydrobiidae	Caracois-de-Lama	1, 2, 3	A, B	s	-	-
Família Thiaridae	Caracóis de trombeta	2, 3	A	s	-	-
CLITELLATA						
Subclasse Oligochaeta	M. B.	2, 3	A, B	s	-	-

[83] MAGNI, S.T. & PY-DANIEL, V. Aegla platensis Schmitt,1942 (Decapoda:Anomura) um predador de imaturos de Simuliidae (Diptera: Culicomorpha). Revista Saúde Pública, 23, 1989. p. 258-259.
[84] ARENAS, R. L. La cordilheira de la costa como refugio de la fauna dulcícola preglacial. Archivos de Biologia Zoológicas Chilenas, Santiago, 7, 1976. p. 19-58.
[85] LEWINSOHN, T. M. **Conservação de invertebrados terrestres e seus habitats no Brasil**. v. 1, 2005.

ENTOGNATHA						
Ordem Collembola	M.B.	1	B	s	-	-
INSECTA						
Ordem Coleoptera						
Família Elmidae	M.B.	1, 2, 3, 4	A, B	s	-	-
Família Dryopidae	M.B.	1	A	s	-	-
Família Dytiscidae	M.B.	1	A, B	s	-	-
Família Psephenidae	M.B.	4	A	s	-	-
Família Staphilinidae	M.B.	1	B	s	-	-
Ordem Diptera						
Família Chironomidae	M.B.	1, 2, 3, 4	A, B	s	-	-
Família Empididae	M.B.	1	B	s	-	-
Família Simuliidae	M.B.	1, 2, 3, 4	A, B	s	-	-
Ordem Ephemeroptera						
Família Baetidae	M.B.	1, 2, 3, 4	A, B	s	-	-
Família Caenidae	M.B.	1, 2, 3	A, B	s	-	-
Família Leptohyphidae	M.B.	1, 3, 4	A, B	s	-	-
Família Leptophlebiidae	M. B.	3, 4	A, B	s	-	-
Ordem Hemiptera						
Família Veliidae	M.B.	1, 2	A, B	s	-	-
Ordem Lepdoptera						
Família Pyralidae	M.B.	1, 2, 3, 4	A, B	s	-	-
Ordem Odonata						
Família Gomphidae	M.B.	1, 3	A, B	s	-	-
Família Libellulidae	M.B.	1, 2, 3, 4	A, B	s	-	-
Família Dicteriadidae	M. B.	4	B	s	-	-
Família Megapodagrionidae	M.B.	1, 2, 3, 4	A, B	s	-	-
Ordem Plecoptera						
Família Perlidae	M.B.	1, 2, 3, 4	A, B	s	-	-
Ordem Tricoptera						
Família Hydropsychidae	M.B.	1, 2, 3, 4	A, B	s	-	-
Família Hydroptilidae	M.B.	1, 2, 3	A	s	-	-
Família Polycentropodidae	M.B.	1, 2, 3, 4	A, B	s	-	-

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Figura 19 - Carcinofauna registrada na PCH Fazenda do Salto. [a] Vista dorsal de indivíduo macho de *Trichodactylus petropolitanus.* [b] Vista dorsal de indivíduo fêmea de *Aegla parva.* [c] Vista ventral de indivíduos macho de *Trichodactylus petropolitanus.*

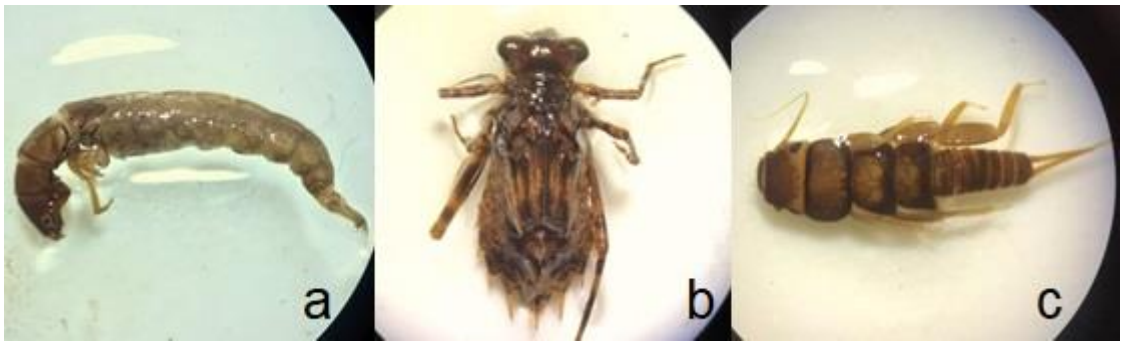


Figura 20 - Macroinvertebrados bentônicos amostrados na PCH Fazenda do Salto. [a] Hydropsychidae (Trichoptera). [b] Libellulidae (Odonata). [c] Perlidae (Plecoptera).

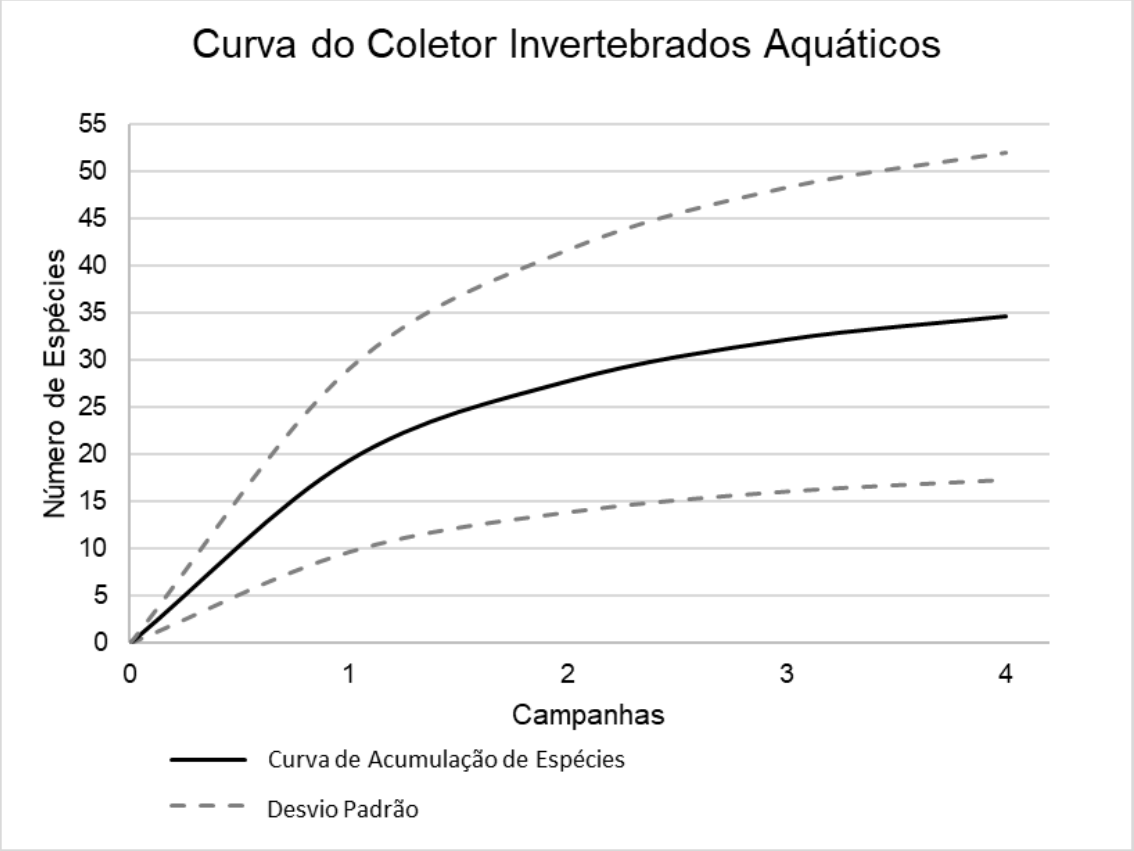


Gráfico 18 - Curva de acumulação dos invertebrados aquáticos registrados ao longo de um ano de monitoramento na área de influência na PCH Fazenda do Salto.

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

Segundo este índice, percebe-se que as quatro campanhas demonstraram dominância relativamente baixa dos táxons encontrados nas áreas de amostragem (Gráfico 19). Na campanha de verão a dominância obteve os menores valores. Nas outras campanhas realizadas os valores para este índice também foram baixos, variando entre 0,1 e 0,2. Esses resultados demonstram que não houve a dominância de somente alguns táxons nessas áreas estudadas durante as campanhas de monitoramento.

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

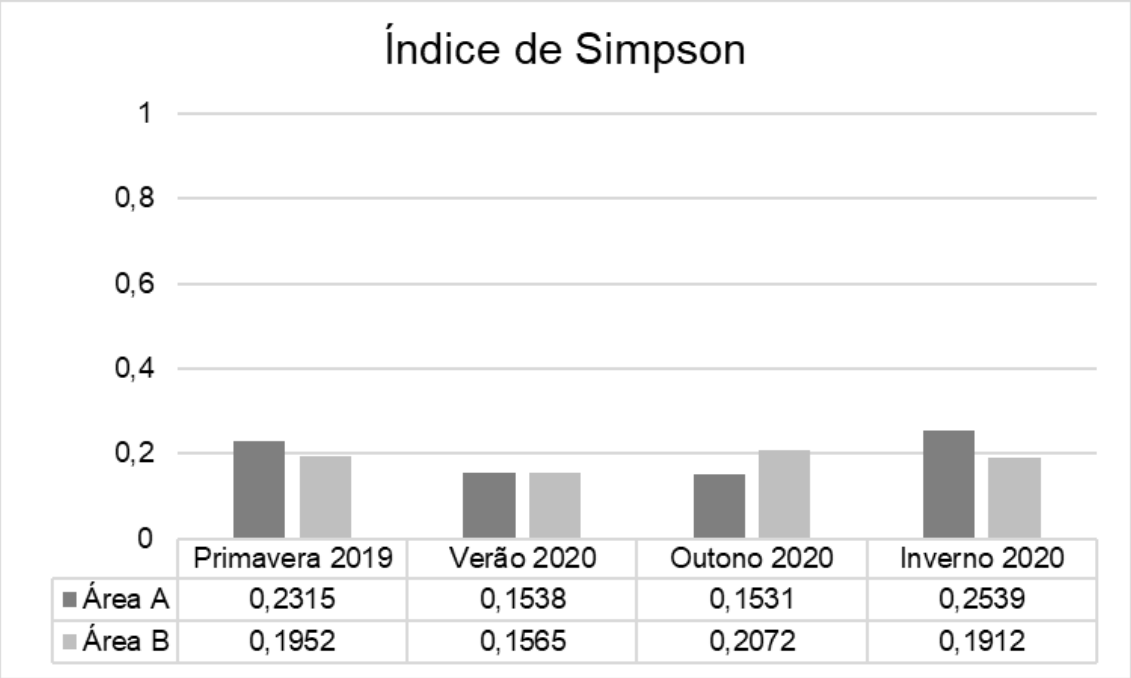


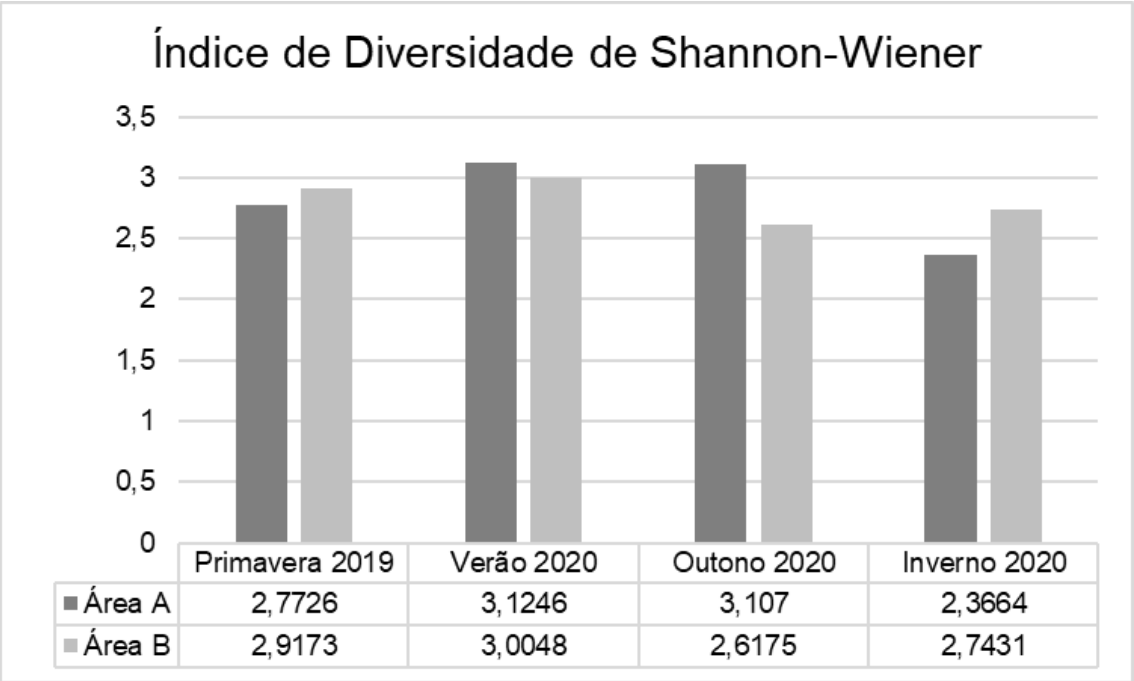
Gráfico 19 - Índice de Dominância de Simpson para os invertebrados aquáticos registrados na PCH Fazenda do Salto.

O índice de diversidade calculado com Shannon-Wierner (Gráfico 20) é usado para quantificar biodiversidade específica. O índice leva em consideração o número de espécies que existem na amostra e o número relativo de indivíduos que existem para cada uma das espécies. Ou seja, contempla a riqueza e a abundância de espécies [86]. O resultado do estimador de Shannon corresponderá

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

ao intervalo 1,5 e 3,5, produzindo valores acima de 4,0 em situações excepcionais em que a amostra é alta [87].

Durante as campanhas de monitoramento, observou-se que houve uma menor diversidade na campanha de Inverno em ambas as áreas estudadas. A campanha realizada no verão apresentou os maiores valores de diversidade, seguido, corroborando assim com os valores obtidos para o índice de dominância de Simpson, onde a diversidade dos táxons apresentou valores baixos uma vez que houve a dominância de somente alguns táxons ao longo das quatro campanhas de monitoramento.



	Primavera 2019	Verão 2020	Outono 2020	Inverno 2020
Área A	2,7726	3,1246	3,107	2,3664
Área B	2,9173	3,0048	2,6175	2,7431

Gráfico 20 - Índice de Diversidade de Shannon-Wiener para os invertebrados aquáticos registrados na PCH Fazenda do Salto.

O índice de Equitabilidade de Pielou visa representar se há uniformidade na distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes. Este índice derivado do índice de diversidade de Shannon-Wiener e seu valor apresenta uma amplitude de 0 (uniformidade mínima) a 1 (uniformidade máxima).

[87] MARGALEF, R. **Limnología**. Barcelona: Omega, 1983.

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Observa-se que os valores de equitabilidade não variaram entre as campanhas, obtendo valores entre 0,6 e 0,8 nas quatro campanhas (Gráfico 21). Nas áreas A e B, durante a campanha de verão, os valores de equitabilidade se apresentaram mais altos que nas outras campanhas, apresentando uma maior uniformidade durante a primeira campanha.

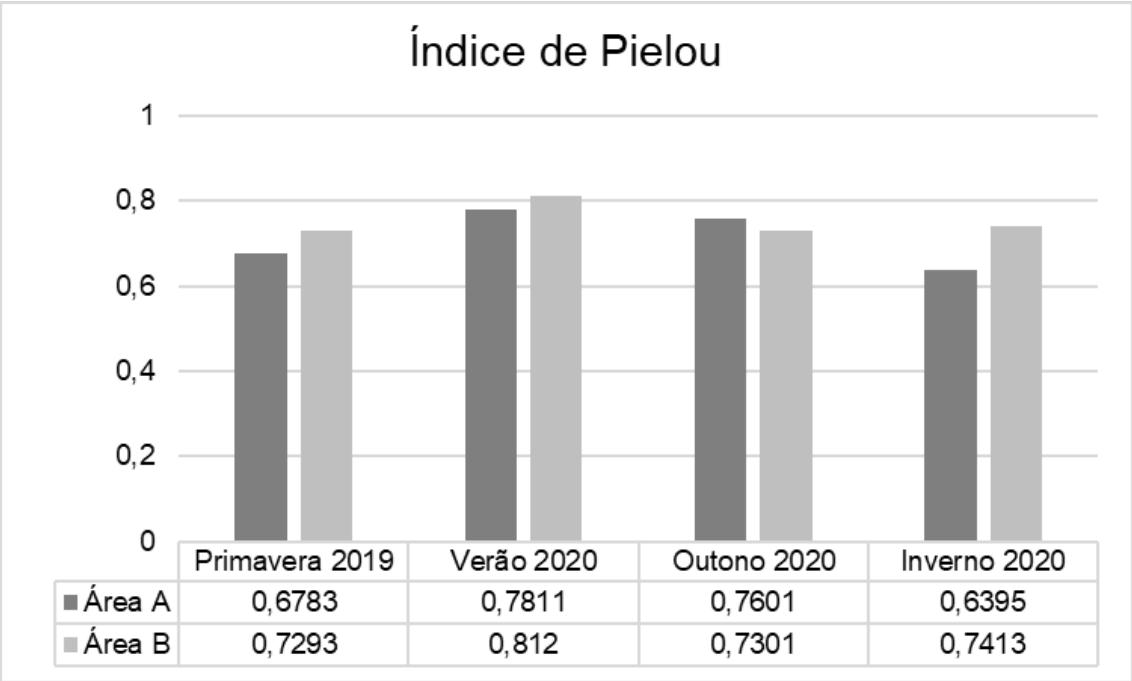


Gráfico 21 - Índice de Equitabilidade de Pielou para os invertebrados aquáticos registrados na PCH Fazenda do Salto.

Em relação aos invertebrados terrestres, foram amostrados 51 táxons, durante as quatro campanhas de monitoramento (Tabela 10), estes presentes na área de estudo da PCH Fazenda do Salto (Figura 21).

Tabela 10 - Tabela de ocorrência dos invertebrados terrestres na área da PCH Fazenda do Salto. [b] busca ativa; [p] pan-trap; [m] malaise; Status de Conservação: [MU] Mundo, fonte IUCN, 2019. [BR] Brasil, fonte ICMBIO, 2018. [LC] Menos preocupante. [VU] Vulnerável. [DD] Dados insuficientes. [-] Não avaliado.

Táxon	Nome-Vernáculo	Campanha	Áreas	Registro	Status	
					MU	BR
ARACHNIDA						
Família Ixodidae	Carrapato	1, 2, 3, 4	A, B	p	-	-

Família Anyphaenidae	Aranha	1, 2	A, B	p	-	-
Família Corinnidae	Aranha	1	A	m	-	-
Família Lycosidae	Aranha	1, 2	A	p	-	-
Família Linyphiidae	Aranha	1, 2, 3, 4	A	p	-	-
Família Salticidae	Papa-moscas	1, 2, 3	A	p	-	-
Família Araneidae						
Micrathena sp.	Aranha	3	A	p	-	-
ENTOGNATHA						
Subclasse Collembola	Colêmbolo	3, 4	A, B	p	-	-
INSECTA						
Ordem Blattodea						
Família Blattidae	Barata	1, 2, 3	A, B	p, m	-	-
Ordem Coleoptera						
Família Carabidae	Besouro	1, 2, 3, 4	A, B	p	-	-
Família Chrysomelidae	Besouro	1, 2, 3	A, B	p, m	-	-
Diabrotica speciosa	Joaninha	3	B	p	-	-
Família Dasytidae	Besouro	2	A	p	-	-
Família Staphylinidae	Besouro	3, 4	A, B	p	-	-
Astylus variegatus	Lagarta angorá	2, 3, 4	A, B	p	-	-
Família Elateridae	Besouro	1, 2, 3	A, B	p	-	-
Família Erotylidae	-	1, 2	A	p	-	-
Subfamília Molytinae	Besouro	4	B	p	-	-
Ordem Dermaptera						
Família Forficulidae	Tesourinha	1, 2	A	p, m	-	-
Ordem Diptera						
Família Ceratopogonidae	Mosquito	1, 2, 3, 4	A, B	p, m	-	-
Família Chironomidae	Mosquito	1, 2, 3, 4	A, B	p, m	-	-
Família Culicidae	Mosquito	1, 2, 3, 4	A, B	p, m	-	-
Família Muscidae	Mosquito	1, 2, 3, 4	A	p, m	-	-
Família Dolichopodidae	Mosquito	3, 4	A, B	p	-	-
Família Tabanidae	Mosquito	3, 4	A, B	p	-	-
Família Simuliidae	Mosquito	3, 4	A, B	p, m	-	-
Família Tipulidae	Mosca	3, 4	A, B	p	-	-
Ordem Hemiptera						
Família Cicadidae	Cigarra	1, 2	A, B	b	-	-
Família Lygaeidae	-	1, 2	A	p	-	-
Família Cicadellidae	Cigarrinha	3, 4	A, B	p	-	-
Ordem Hymenoptera						
Família Apidae						
Apis mellifera	Abelha	1, 2, 3, 4	A, B	b	DD	LC
Tetragonisca angustula	Abelha Jataí	1,2	A	b, m	-	LC
Trigona sp.	Abelha Mirim	1, 3	A, B	b	-	LC
Euglossa sp.	Abelha	4	B	p	-	-

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Família Halictidae	Abelha	4	B	p	-	-
Família Formicidae						
Camponotus sp.	Sarassará	2, 3, 4	A, B	p	-	DD
Cephalotes sp.	Formiga	1, 2, 3, 4	A, B	p, m	-	-
Crematogaster sp.	Formiga	1, 2	A	p, m	-	DD
Atta sp.	Formiga	3, 4	A, B	p, m	-	-
Pheidole sp.	Formiga	3, 4	A	p	-	-
Pachycondyla sp.	Formiga	4	B	p	-	-
Família Ichneumonidae	Vespa	1, 2, 3, 4	A, B	p	-	-
Família Sphecidae	Vespa	1, 2, 3, 4	A	p	-	-
Família Gasteruptiidae	Vespa	4	B	p	-	-
Família Vespidae	Vespa	3, 4,	A, B,	m	-	-
Polistes sp.	Vespa	4	B	p	-	-
Ordem Lepidoptera						
Família Geometridae	Mariposa	1, 2	A	p, m	-	-
Família Noctuidae	Mariposa	1, 3, 4	A	p	-	-
Família Erebidae	Mariposa	3, 4	A, B	p	-	-
Ordem Neuroptera						
Família Chrysopidae	Borboleta	1, 2, 3	A, B	p, m	-	-
Ordem Orthoptera						
Família Proscopiidae	Bicho-pau	3, 4	A, B	p, m	-	-
Família Gryllidae	Grilo	1, 2, 3	A, B	p	-	-

Figura 21 – Invertebrados terrestres amostrados na PCH Fazenda do Salto. [a] *Trigona sp*. (abelha sem ferrão); [b]*Apis mellifera* (abelha europeia); [c] *Tetragonisca angustula* (abelha sem ferrão).

5.5.1. Suficiência Amostral e Riqueza – Invertebrados Terrestres

Os dados obtidos durante as quatro (4) campanhas (total de 8 dias) de monitoramento dos invertebrados terrestres na área de influência da PCH

Fazenda do Salto, resultaram em um total de 51 táxons. A acumulação de dados obtidos gerou um gráfico exponencial (Gráfico 22). A riqueza de espécies estimada pelo método bootstrap foi de 55 táxons, sendo assim os registros em campo representam 91, 95% desse total. O número de táxons se aproximou do estimado, demonstrando eficiência na amostragem. Porém ainda são necessárias mais campanhas para que seja alcançada a melhor amostragem possível dos invertebrados.

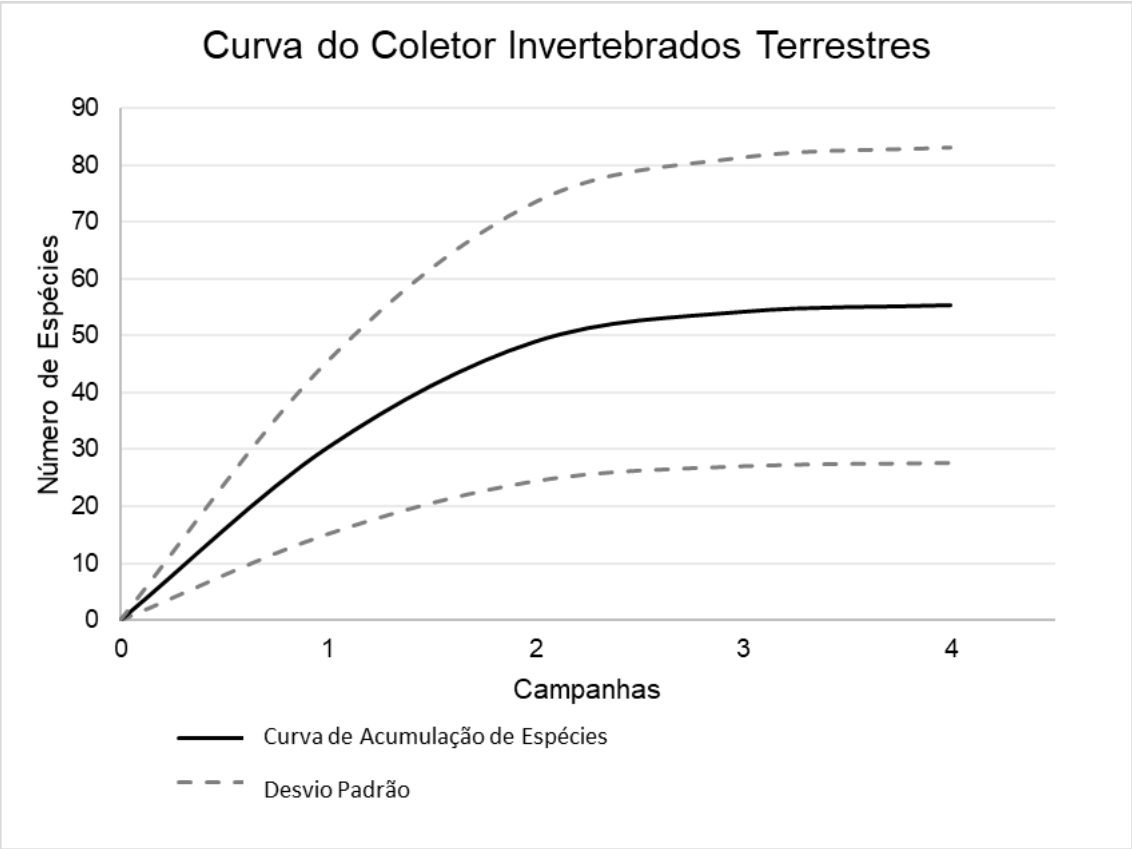
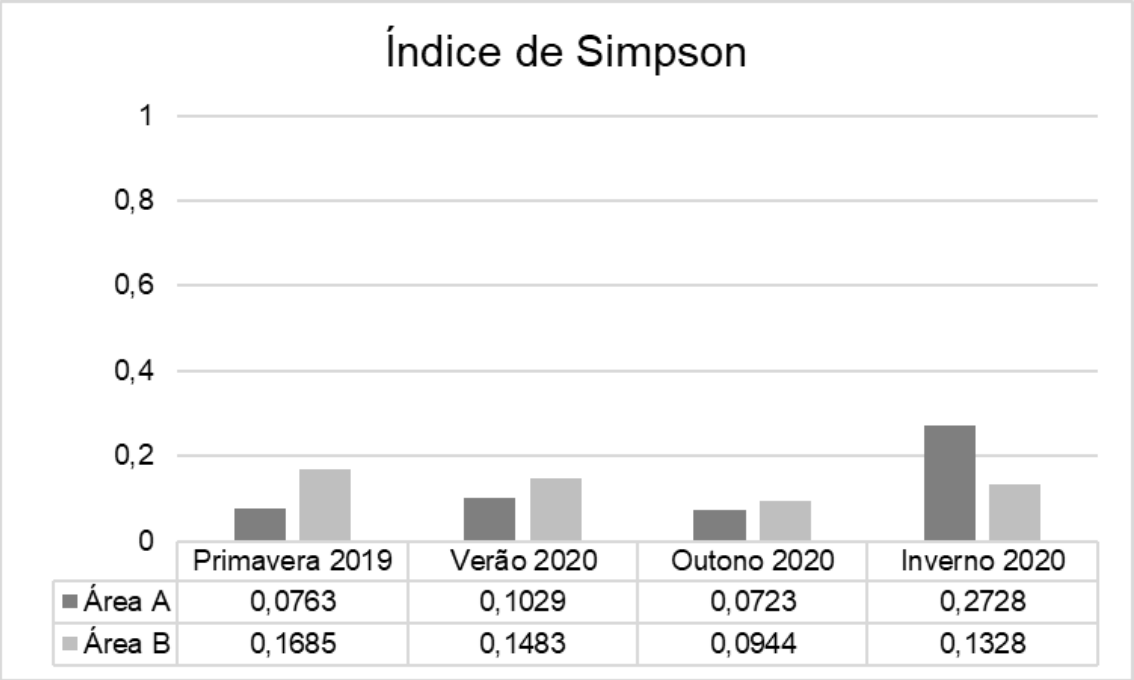


Gráfico 22 - Curva de acumulação dos invertebrados terrestres registrados ao longo de um ano de monitoramento na área de influência na PCH Fazenda do Salto.

No índice de Dominância de Simpson (Gráfico 23) pode-se observar que houve um nível maior de dominância na área A durante a campanha de inverno, seguido pela área B na campanha de primavera. A campanha que apresentou um nível menor de dominância foi durante o Outono, onde os valores obtidos foram abaixo de 1, demonstrando que não tiveram muitos táxons dominantes em relação a comunidade amostrada nesse período.

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

A área B, durante as duas primeiras campanhas (primavera e verão), apresentaram valores maiores de dominância quando comparado com as ultimas campanhas realizadas (outono e inverno). Porém, a área A apresentou pouca variação dos valores de dominância ao longo do monitoramento realizado em um ano.



	Primavera 2019	Verão 2020	Outono 2020	Inverno 2020
Área A	0,0763	0,1029	0,0723	0,2728
Área B	0,1685	0,1483	0,0944	0,1328

Gráfico 23 - Índice de Dominância de Simpson para os invertebrados terrestres registrados na PCH Fazenda do Salto.

O índice de diversidade (Gráfico 24) para os invertebrados terrestres apresentaram valores ligeiramente maiores na área A durante a campanha de primavera, seguido pela área B na campanha de outono. Porém, a área A na campanha de inverno e a área B ainda na campanha de verão apresentaram os menores valores para este índice.

As campanhas de monitoramento realizadas no verão e no outono apresentaram pouca variação dos valores de diversidade ao longo do monitoramento realizado. Porém é necessária a realização de outras campanhas de monitoramento para poder acompanhar a variação da diversidade dessa comunidade ao longo do tempo.

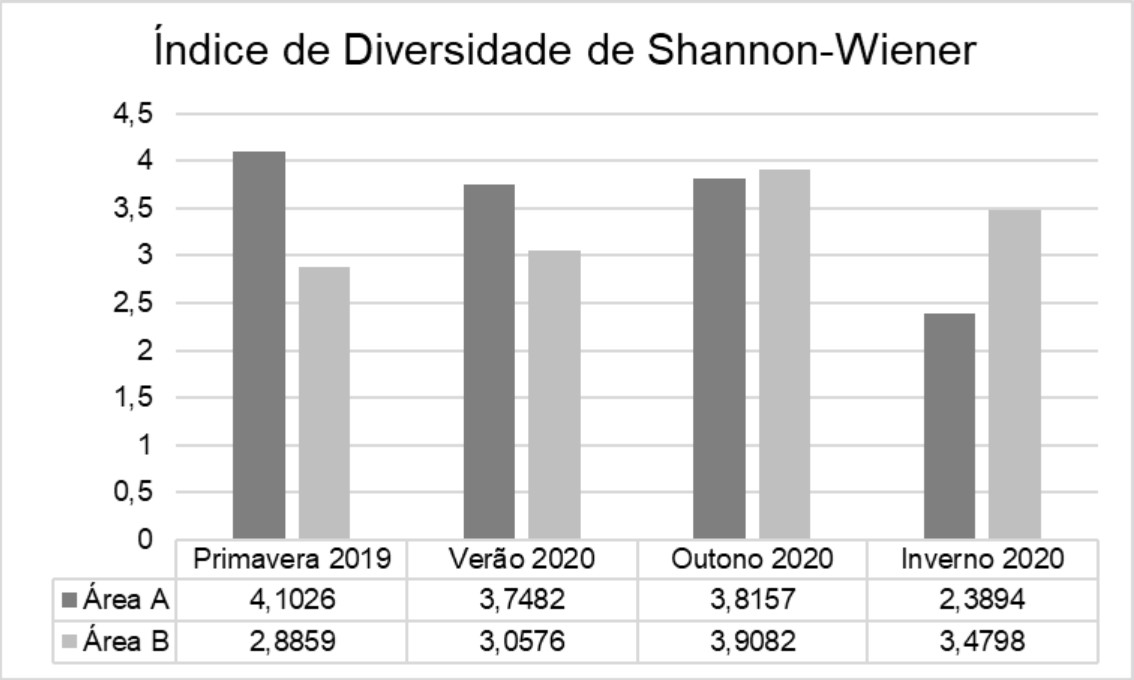


Gráfico 24 - Índice de Diversidade de Shannon-Wiener para os invertebrados terrestres registrados na PCH Fazenda do Salto.

Os valores para o índice de equitabilidade de Pielou (Gráfico 25) demonstraram que houve uma distribuição uniforme entre os indivíduos amostrados na área A e na área B durante as quatro campanhas. A área A apresentou uma equitabilidade maior na campanha de outono realizada, porém na campanha de inverno esse valor foi o menor obtido quando comparado com as outras áreas, demonstrando uma menor uniformidade na amostra.

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

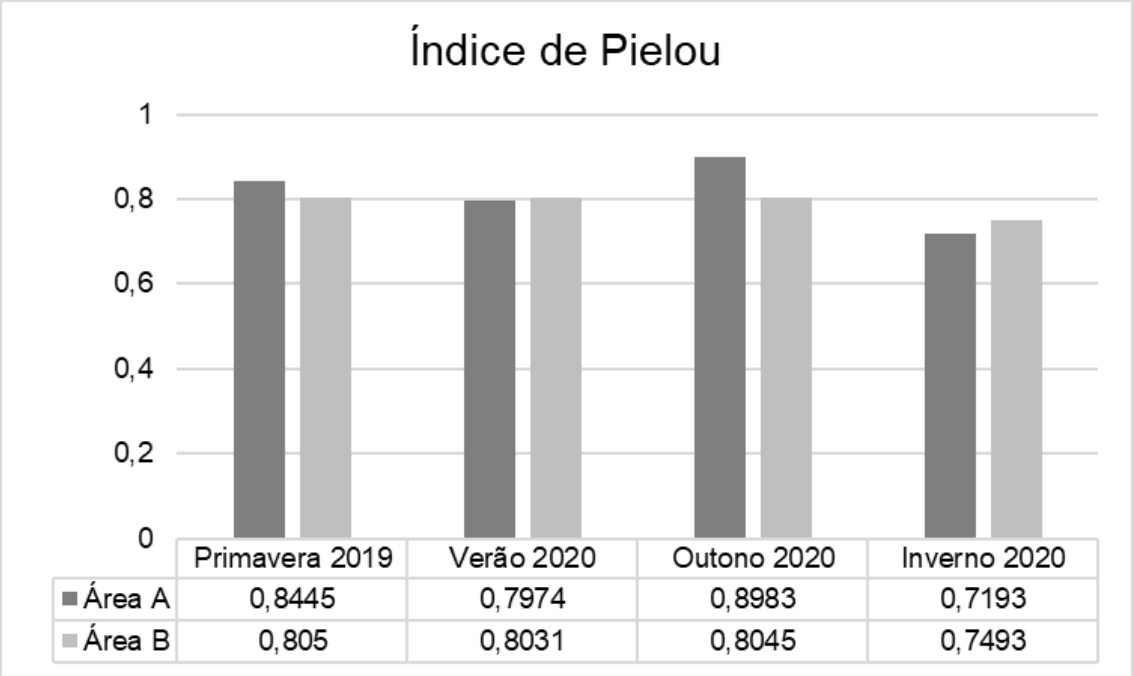


Gráfico 25 - Índice de Equitabilidade de Pielou para os invertebrados terrestres registrados na PCH Fazenda do Salto.

5.5.2. Espécies Endêmicas

O caranguejo de água doce *Trichodactylus petropolitanus*, é uma espécie endêmica do Brasil com ocorrência nos Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina, sendo que sua distribuição coincide amplamente com os domínios da quase extinta Mata Atlântica. Apesar de sua importância na cadeia trófica de sistemas lóticos (rios e riachos), pouco se conhece sobre a biologia dos caranguejos de água doce no Brasil [88].

5.5.3. Espécies Ameaçadas

Não foram registradas espécies ameaçadas.

5.5.4. Espécies Exóticas Invasoras

Espécies exóticas invasoras ou alóctones muitas vezes ocupam o território de forma excessiva, usam os recursos existentes em cada região

[88] VENÂNCIO, F. A. **Biologia Populacional do Caranguejo de água doce *Trichodactylus petropolitanus* no córrego da mina, Caçapava, sp: Monitoramento Ambiental a partir de estudo de populações animais**. Dissertação (Dissertação em Ciências Ambientais) – UNITAU. Taubaté, São Paulo. Rio de Janeiro, p. 9. 2005.

especifica, fazendo com que estas regiões possam a vir a faltar às espécies endêmicas.

A espécie *Apis mellifera* é considerada exótica por ser uma espécie híbrida de origem africana e ocidental que foi introduzida no Brasil por volta do século XIX e também invasora devido à alta capacidade de defesa e adaptação e a capacidade de reprodução com ciclo de vida mais curto que as espécies nativas [89].

5.5.5. Espécies de Interesse Econômico

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

As espécies nativas *Tetragonisca angustula* e *Trigona* sp. registradas durante o monitoramento, bem como a espécie exótica *Apis melífera*, possuem um grande valor econômico, visto que no Brasil, a melinoponicultura e a apicultura constituem uma atividade de grande potencial econômico, ecológico e social, devido a sua flora bastante diversificada, por sua extensão territorial e pela variabilidade climática existente. A criação de abelhas justifica-se pelo seu alto valor alcançado no mercado, pela possibilidade de exploração dos seus produtos, gerando renda para pequenos produtores rurais, assim como pelo papel polinizador, sendo responsável por 40 a 90% da polinização da flora nativa [90].

[89] OLIVEIRA, M. L.; CUNHA, J. A. Abelhas africanizadas *Apis mellifera* scutellata Lepeletier, 1836 (Hymenoptera: Apidae: *Apinae*) exploram recursos na floresta amazônica?. **Acta Amazônica**, v. 35, n. 3, p. 389-394, 2005.
[90] NOGUEIRA-NETO, P. **Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão**. São Paulo: ed. Nogueirapis, p. 446. 1997.

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

5.5.6 Espécies Bioindicadoras

Algumas espécies são exigentes e intimamente ligadas a ambientes com determinadas especificações e isso nos fornece subsídios para analisar a qualidade ambiental de determinadas áreas.

Os invertebrados aquáticos, mais especificamente, os macroinvertebrados bentônicos são considerados bioindicadores da qualidade da água onde habitam, devido a sensibilidade de alguns organismos a diferentes concentrações de poluentes, como também à disponibilidade de oxigênio na água. A presença de indivíduos do complexo Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera evidencia uma boa qualidade de água, visto que esses organismos são sensíveis a alterações ambientais, bem como também a presença de indivíduos do gênero *Aegla* sp., pois estes táxons possuem indivíduos sensíveis a perturbação ambiental.

ANEXOS

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Anexo 1 - Autorização Ambiental para o monitoramento da fauna na PCH Fazenda do Salto.

Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

IAP INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ

Instituto Ambiental do Paraná
Diretoria de Controle de Recursos Ambientais

Autorização Ambiental
Nº 51383
Validade 09/07/2021
Protocolo 153979502

01 CONTROLE

Autorização nº	Validade	Protocolo SPI de origem
51383	24 Meses	153979502

Autorização Ambiental para Atividade de:
Monitoramento de Fauna Terrestre e Aquática

O Instituto Ambiental do Paraná - IAP, 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
AT E ENERGIA LTDA - PCH FAZENDA DO SALTO

C.G.C. - Pessoa Jurídica / C.P.F. - Pessoa Física	Inscrição Estadual - Pessoa Jurídica / R.G. - Pessoa Física
07852914000120	0

Ramo de Atividade - P. J. / Profissão - P. F.
PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA

Endereço	Bairro
RIO SAPUCAIA, SUB BACIA 64, BACIA RIO PARANÁ	**********

Município	UF	Cep	Telefone
Anahy	PR	85425000	45

03 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Empreendimento
AT E ENERGIA LTDA - PCH FAZENDA DO SALTO

Endereço	Bairro
RIO SAPUCAIA, SUB BACIA 64, BACIA RIO PARANÁ	**********

Município	UF	Cep
Anahy	PR	00000000

04 DETALHAMENTO DA AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL

Corpo Hídrico do Entorno	Bacia Hidrográfica
**********	Paraná I
Destino do Esgoto Sanitário	**Destino do Efluente Líquido**
**********	**********

Detalhar o teor da autorização, premissas e condicionantes de sua concessão

PARECER TÉCNICO:

Trata-se de solicitação de Autorização Ambiental para monitoramento de fauna silvestre, com captura coleta e transporte da MASTOFAUNA, HERPETOFAUNA, AVIFAUNA, ICTIOFAUNA, INVERTEBRADOS TERRESTRES E AQUÁTICOS na região de influência da UHE PCH FAZENDA DO SALTO localizada no município de ANAHY/PR.

CONDICIONANTES:

1. A presente autorização ambiental está em conformidade com a Resolução CONAMA Nº 237/97 e atende a PORTARIA IAP 097/12;

2. O material coletado deverá ser encaminhado a Sociedade de Educação Superior Guairacá LTDA - Faculdade Guairacá.

3. Esta Autorização foi concedida com base nas informações e procedimentos metodológicos do plano de trabalho de monitoramento de fauna apresentado e aprovado pelo IAP.

Impressa: 09/07/2019 10:25:33 Página: 1 de 4

Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

IAP INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ
Instituto Ambiental do Paraná
Diretoria de Controle de Recursos Ambientais

Autorização Ambiental
Nº 51383
Validade 09/07/2021
Protocolo 153979502

4. Apresentar os resultados de Monitoramento de fauna, da seguinte forma:

4.1 Descrição detalhada dos procedimentos metodológicos, incluindo áreas de abrangência das atividades e a descrição das análises dos dados obtidos.

4.2 As análises além de prever a descrição qualitativa e quantitativa dos dados obtidos deverão, obrigatoriamente, apresentar análises comparativas os dados obtidos nas fases pretéritas do monitoramento, incluindo os dados de resgate de fauna. Deverão ser inclusos nas análises comparativas índices de biodiversidade (riqueza, diversidade, abundância, similaridade entre locais), além da suficiência amostral.

4.3 Apresentar e descrever indicadores do Monitoramento de fauna.

4.4 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 vulgar); tipo de registro; dados de biometria e marcação; dados da destinação, incluindo número tombo e carta de recebimento e tombamento dos animais.

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

4.6 Apresentar relatórios trimestrais, no qual o cumprimento das condicionantes serão analisados, sob pena de indeferimento da autorização.

4.7 Relatório anual deverá ser apresentado, presencialmente, em mídia audiovisual a este IAP.

5. Equipe Técnica:

Nome: Junior Danieli
Cargo: Eng. Sanitarista e Ambiental
CREA-SC: 55235/D, Visto PR 63300
Função: Coordenação Geral

Nome: Adalberto da Silva Penteado
Cargo: Biólogo
CRBio: 63549-07-D
Função: Responsável Técnico Avifauna

Nome: Bruno Fachin
Cargo: Biólogo
CRBio: 106319/07-D
Função: Responsável Técnico Mastofauna

Nome: Tiago Elias Chaouiche
Cargo: Biólogo
CRBio: 106467/07-D
Função: Responsável Técnico Herpetofauna e Icitiofauna

Nome: Fabiana de Fátima Stürmer
Cargo: Bióloga
CRBio: 106551/07-D
Função: Responsável Técnica Invertebrados Aquáticos

Nome: Geovana Bastos Paluski
Cargo: Bióloga
CRBio: 106512/07-D
Função: Responsável Técnica Invertebrados Aquáticos

Impressa: 09/07/2019 10:25:33 Página: 2 de 4

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Instituto Ambiental do Paraná
Diretoria de Controle de Recursos Ambientais

Autorização Ambiental
Nº 51383
Validade 09/07/2021
Protocolo 153979502

Nome: Franciele Brozoski
Cargo: Bióloga
CRBio: 108552/07-D
Função: Responsável Técnica Invertebrados Terrestres

Nome: Andressa Karina Silvestri
CPF: 066.454.209-35
Função: Apoio Técnico

Nome: Keila Regina da Silva Faria
CPF: 087.596.799-05
Função: Apoio Técnico

Nome: Lucas Agostinhak
CPF: 009.531.829-16
Função: Apoio Técnico

6. Não é permitido:

A) CAPTURA, COLETA, TRANSPORTE E SOLTURA DE ESPÉCIES EM ÁREA PARTICULAR SEM O CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO;

B) CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE E SOLTURA DE ESPÉCIES EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS, ESTADUAIS, DISTRITAIS OU MUNICIPAIS SALVO QUANDO ACOMPANHADAS DA ANUÊNCIA DO ÓRGÃO ADMINISTRADOR COMPETENTE;

C) COLETA E TRANSPORTE DE ESPÉCIES LISTADAS NA INSTRUÇÃO NORMATIVA MMA Nº 3/2003 E ANEXOS CITES;

D) COLETA DE MATERIAL BIOLÓGICO POR TÉCNICOS NÃO LISTADOS NESTA AUTORIZAÇÃO;

E) EXPORTAÇÃO DE MATERIAL BIÓLÓGICO;

F) PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS QUE NÃO CONSTEM NO PLANO DE TRABALHO APROVADO PELO IAP.

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

Impressa: 09/07/2019 10:25:33 Página: 3 de 4

Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

IAP INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ

Instituto Ambiental do Paraná
Diretoria de Controle de Recursos Ambientais

Autorização Ambiental
Nº 51383
Validade 09/07/2021
Protocolo 153979502

05 AUTENTICAÇÃO PELO INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ

Local e data
CURITIBA, 09 de julho de 2019

O proprietário requerente acima qualificado não consta nesta data, como devedor no cadastro de autuações ambientais do Instituto Ambiental do Paraná.

Carimbo e assinatura do representante do IAP

Impressa: 09/07/2019 10:25:33 Página: 4 de 4

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

Página 1/1

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

CREA-PR

ART de Obra ou Serviço
1720203591872

1. Responsável Técnico
JUNIOR DANIELI
Título profissional:
ENGENHEIRO SANITARISTA E AMBIENTAL
Empresa Contratada: **J. DANIELI E CIA LTDA - ME**
RNP: **2500699374**
Carteira: **SC-55235/D**
Registro/Visto: **61601**

2. Dados do Contrato
Contratante: **AT&T ENERGIA LTDA - PCH FAZENDA DO SALTO**
CNPJ: **07.852.914/0001-20**

Anexo 3 - CTF do Engenheiro Ambiental Junior Danieli.

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

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

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	VCV13X8E5M4QEKMX

Anexo 4 - Anotação de Responsabilidade Técnica do Biólogo Glaucio Luis Kaminski (Herpetofauna)

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

CRBio-07

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	N°:07-1501/20

CONTRATADO

Nome:GLAUCIO LUIS KAMINSKI	Registro CRBio:108709/07-D
CPF:00435519980	Tel:36222173
E-Mail:kaminskiglauciol@gmail.com	
Endereço:RUA AFONSO ALVES DE CAMARGO, 534	
Cidade:GUARAPUAVA	Bairro:SANTANA
CEP:85070-200	UF:PR

CONTRATANTE

Nome:AT & T ENERGIA LTDA. - PCH FAZENDA DO SALTO	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:07.852.914/0001-20
Endereço:R da Bandeira	
Cidade:CASCAVEL	Bairro:CENTRO
CEP:85812-270	UF:PR
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.2		
Identificação:Monitoramento e resgate na PCH Fazenda do Salto		
Município: Anahy	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:[1] Responsável técnico pela coleta, análise, compilação de dados e produção de relatórios para estudos da Herpetofauna nas áreas de influência da PCH Fazenda do Salto, conforme a portaria IAP 097/2012 e IN Ibama 146/2007. [2] Responsável técnico pelo resgate de flora durante atividades de supressão vegetal nas áreas de influência da PCH Fazenda do Salto.

Valor: R$ 1000,00	Total de horas: 200
Início: 12 / 06 / 2020	Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data:06/04/2021	Data: / /
Assinatura do profissional	PAULO HENRIQUE GULIN GOMES:03394882981 Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE GULIN GOMES:03394882981 Dados: 2021.04.07 10:42:36 -03'00'
	Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio07-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART** Protocolo N°29811

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

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Anexo 5 - CTF do Biólogo Glaucio Luis Kaminski

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5737192	22/06/2021	22/06/2021	22/09/2021

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	ABWJHFM6GX63ZFTS

IBAMA - CTF/AIDA 22/06/2021 - 15:09:31

Anexo 6 - Anotação de Responsabilidade Técnica do Biólogo Gustavo Antonio Bellatto (Ictiofauna)

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

CRBio-07

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	N°:07-1500/20

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:AT & T ENERGIA LTDA. - PCH FAZENDA DO SALTO	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:07.852.914/0001-20
Endereço:R da Bandeira	
Cidade:CASCAVEL	Bairro:CENTRO
CEP:85812-270	UF:PR
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.1,1.2,1.7		
Identificação:Monitoramento e resgate na PCH Fazenda do Salto		
Município: Anahy	Município da sede: Anahy	UF:Paraná
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogos	
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	

Descrição sumária da atividade:Responsável técnico pela coleta, análise, compilação de dados e produção de relatórios para estudos da Ictiofauna nas áreas de influência da PCH Fazenda do Salto, conforme a portaria IAP 097/2012 e IN Ibama 146/2007.

Valor: R$ 1000,00	Total de horas: 200
Início: 12 / 06 / 2020	Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 06/04/2021
Gustavo Antonio Bellatto
Assinatura do profissional

Data: / /
PAULO HENRIQUE GULIN GOMES:03394882981
Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE GULIN GOMES:03394882981 Dados: 2021.04.07 10:43:02 -03'00'
Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio07-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART** Protocolo N°29816

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

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Anexo 7 - CTF 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

IBAMA - CTF/AIDA 29/04/2021 - 18:00:56

Anexo 8 - Anotação de Responsabilidade Técnica do Biólogo Lucas Agostinhak (Herpetofauna)

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

CRBio-07

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	N°:07-3007/19

CONTRATADO

Nome:LUCAS AGOSTINHAK	Registro CRBio:108467/07-D
CPF:00953182916	Tel:36233519
E-Mail:lucasagostinhak@hotmail.com	
Endereço:RUA ROMEU KARPINSKI ROCHA - Nº 3658	
Cidade:GUARAPUAVA	Bairro:BONSUCESSO
CEP:85035-310	UF:PR

CONTRATANTE

Nome:AT & T ENERGIA LTDA. - PCH FAZENDA DO SALTO	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:07.852.914/0001-20
Endereço:R da Bandeira	
Cidade:CASCAVEL	Bairro:CENTRO
CEP:85812-270	UF:PR
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.1,1.2,1.7		
Identificação:Monitoramento e Resgate da Herpetofauna na PCH Fazenda do Salto		
Município: Anahy	Município da sede: Anahy	UF:PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogos	
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade:Responsável técnico pela coleta, análise e compilação dos dados da Herpetofauna, nos estudos de monitoramento e resgate da fauna, conforme a portaria IAP 097/2012 e IN Ibama 146/2007, à ser executado na área da PCH Fazenda do Salto.		
Valor: R$ 2.000,00	Total de horas: 200	
Início: 01 / 12 / 2019	Término:	

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 06/04/2021
Assinatura do profissional

Data:
PAULO HENRIQUE GULIN GOMES:03394882981
Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE GULIN GOMES:03394882981 Dados: 2021.04.07 10:43:24 -03'00'
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**

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 arquivos desse CRBio.

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Anexo 9 - CTF do Biólogo Lucas Agostinhak.

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
6095896	22/06/2021	15/03/2021	22/09/2021

Dados básicos:

CPF: 009.531.829-16
Nome: LUCAS AGOSTINHAK

Endereço:

logradouro:	RUA SENADOR PINHEIRO MACHADO		
N.º:	1794	Complemento:	APTO 203
Bairro:	CENTRO	Município:	GUARAPUAVA
CEP:	85010-100	UF:	PR

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	97WDDNQPQVDSAN1W

Anexo 10 - Anotação de Responsabilidade Técnica da Bióloga Geovana Bastos Paluski (Invertebrados).

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 7ª REGIÃO

CRBio 7

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 07-1195/19

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: AT & T ENERGIA LTDA. - PCH FAZENDA DO SALTO	
Registro profissional:	CPF/CGC/CNPJ: 07.852.914/0001-20
Endereço: R da Bandeira	
Cidade: CASCAVEL	Bairro: CENTRO
CEP: 85812-270	UF: PR
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.1, 1.2, 1.7		
Identificação: Monitoramento e Resgate dos invertebrados da PCH Fazenda do Salto		
Município do trabalho: Anahy	Município da sede: Anahy	UF: PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogos	
Área do conhecimento:Ecologia	Campo de atuação: Meio ambiente	

Descrição sumária da atividade: [1] Responsável técnico pelo monitoramento dos invertebrados aquáticos nas áreas de influência da PCH Fazenda do Salto; [2] Responsável técnico pelo resgate das meliponídeas durante a fase de supressão vegetal da PCH Fazenda do Salto.

Valor: R$ 6000,00	Total de horas: 150
Início: 14/06/2019	Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 06/04/2021 Geovana Bastos Paluski Assinatura do profissional	Data: / / PAULO HENRIQUE GULIN GOMES:03394882981 Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE GULIN GOMES:03394882981 Dados: 2021.04.07 10:42:06 -03'00' Assinatura e carimbo do contratante	Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio7**- **24 horas** em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART**

Solicitação de baixa por distrato	**Solicitação de baixa por conclusão**
Data: / / Assinatura do profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio. Data: / / Assinatura do profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Imprimir ART

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Anexo 11 - Anotação de Responsabilidade Técnica da bióloga Geovana Bastos Paluski (Avifauna).

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

CRBio-07

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART		N°:07-1502/20
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:AT & T ENERGIA LTDA. - PCH FAZENDA DO SALTO		
Registro Profissional:		CPF/CGC/CNPJ:07.852.914/0001-20
Endereço:R da Bandeira		
Cidade:CASCAVEL		Bairro:CENTRO
CEP:85812-270		UF:PR
Site:		
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL		
Natureza: Prestação de Serviços - 1.2,1.7		
Identificação:Monitoramento e Resgate na PCH Fazenda do Salto		
Município: Anahy	Município da sede: Anahy	UF:PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogos	
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade:Responsável técnica pela coleta, análise, compilação de dados e produção de relatórios para estudos da Avifauna nas áreas de influência da PCH Fazenda do Salto, conforme a portaria IAP 097/2012 e IN Ibama 146/2007.		
Valor: R$ 1000,00	Total de horas: 200	
Início: 12 / 06 / 2020	Término:	

ASSINATURAS		
Declaro serem verdadeiras as informações acima		
Data: 06/04/2021 Geovana Bastos Paluski Assinatura do profissional	Data: PAULO HENRIQUE GULIN GOMES:03394882981 Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE GULIN GOMES:03394882981 Dados: 2021.04.07 10:41:13 -03'00' Assinatura e carimbo do contratante	Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio07-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART** Protocolo N°29846

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 12 - CTF da Bióloga Geovana Bastos Paluski

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

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

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Anexo 13 - Anotação de Responsabilidade Técnica da bióloga Fabiana de Fátima Stürmer (Invertebrados)

.

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 7ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 07-1196/19

CONTRATADO

Nome: FABIANA DE FATIMA STURMER	Registro CRBio: 108551/07-D
CPF: 09072937945	Tel: 84123750
E-mail: fabianasturmer@gmail.com	
Endereço: RUA MEDEIROS E ALBUQUERQUE, 480	
Cidade: GUARAPUAVA	Bairro: SÃO CRISTÓVÃO
CEP: 85060-610	UF: PR

CONTRATANTE

Nome: AT & T ENERGIA LTDA. - PCH FAZENDA DO SALTO	
Registro profissional:	CPF/CGC/CNPJ: 07.852.914/0001-20
Endereço: R da Bandeira	
Cidade: CASCAVEL	Bairro: CENTRO
CEP: 85812-270	UF: PR
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.1, 1.2, 1.7		
Identificação: Monitoramento e Resgate dos invertebrados da PCH Fazenda do Salto		
Município do trabalho: Anahy	Município da sede: Anahy	UF: PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogos	
Área do conhecimento:Ecologia	Campo de atuação: Meio ambiente	

Descrição sumária da atividade: [1] Responsável técnico pelo monitoramento dos invertebrados aquáticos e terrestres nas áreas de influência da PCH Fazenda do Salto; [2] Responsável técnico pelo resgate das meliponídeas durante a fase de supressão vegetal da PCH Fazenda do Salto.

Valor: R$ 6000,00	Total de horas: 150
Início: 14/06/2019	Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 06/04/2021 Fabiana de Fátima Stürmer Assinatura do profissional	Data: / / PAULO HENRIQUE GULIN GOMES:03394882981 Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE GULIN GOMES:03394882981 Dados: 2021.04.07 10:41:40 -03'00' Assinatura e carimbo do contratante	Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio7**- **24 horas** em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART**

Solicitação de baixa por distrato	Solicitação de baixa por conclusão
Data: / / Assinatura do profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio. Data: / / Assinatura do profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Imprimir ART

Anexo 14 - Anotação de Responsabilidade Técnica da bióloga Fabiana de Fátima Stürmer (Mastofauna)

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

CRBio-07

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	N°:07-1499/20

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:AT & T ENERGIA LTDA. - PCH FAZENDA DO SALTO	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:07.852.914/0001-20
Endereço:R da Bandeira	
Cidade:CASCAVEL	Bairro:CENTRO
CEP:85812-270	UF:PR
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.2,1.7		
Identificação:Monitoramento e Resgate na PCH Fazenda do Salto		
Município: Anahy	Município da sede: Anahy	UF:PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogos	
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade:Responsável técnica pela coleta, análise, compilação de dados e produção de relatórios para estudos da Mastofauna nas áreas de influência da PCH Fazenda do Salto, conforme a portaria IAP 097/2012 e IN Ibama 146/2007.		
Valor: R$ 1000,00	Total de horas: 200	
Início: 12 / 06 / 2020	Término:	

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 06/04/2021
Fabiana de Fátima Stürmer
Assinatura do profissional

Data: / /
PAULO HENRIQUE GULIN GOMES:03394882981
Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE GULIN GOMES:03394882981 Dados: 2021.04.07 10:40:52 -03'00'
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 Nº29814

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

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Anexo 15 - CTF da bióloga Fabiana de Fátima Stürmer

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
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 16 - Anotação de Responsabilidade Técnica do biólogo Bruno Fachin (Mastofauna)

14/09/2018 Imprimir ART

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 7ª REGIÃO

CRBio 7

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 07-1979/18

CONTRATADO

Nome: BRUNO FACHIN	Registro CRBio: 108319/07-D
CPF: 06384193957	Tel: 36462502
E-mail: brunofachin12@hotmail.com	
Endereço: RUA PADRE PAULO ADOLFO, 690	
Cidade: PITANGA	Bairro: JD. DONA MARIA
CEP: 85200-000	UF: PR

CONTRATANTE

Nome: AT & T ENERGIA LTDA. - PCH FAZENDA DO SALTO	
Registro profissional:	CPF/CGC/CNPJ: 07.852.914/0001-20
Endereço: R da Bandeira	
Cidade: CASCAVEL	Bairro: CENTRO
CEP: 85812-270	UF: PR
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.2, 1.7		
Identificação: Monitoramento e Resgate da Fauna - PCH Fazenda do Salto		
Município do trabalho: Anahy	Município da sede: Anahy	UF: PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogos	
Área do conhecimento:Ecologia	Campo de atuação: Meio ambiente	

Descrição sumária da atividade: [1] Responsável Técnico pela coleta, análise e compilação dos dados da mastofauna, no estudo de monitoramento da fauna. [2] Responsável Técnico pelo estudo e resgate da mastofauna, e compilação de dados (*)Trabalhos conforme portaria IAP 097/2012 e IN Ibama 146/2007, à ser executado na área da PCH Fazenda do Salto.

Valor: R$ 2000,00	Total de horas: 200
Início: 03/09/2018	Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 06/04/2021 Assinatura do profissional	Data: / / PAULO HENRIQUE GULIN GOMES:03394882981 Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE GULIN GOMES:03394882981 Dados: 2021.04.07 10:39:44 -03'00' Assinatura e carimbo do contratante	Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio7-24 horas** em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART**

Solicitação de baixa por distrato	Solicitação de baixa por conclusão
Data: / / Assinatura do profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio. Data: / / Assinatura do profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Imprimir ART

https://app3.incorpnet.com.br/appcrbio/incorpnet.dll/principal 1/1

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Anexo 17 - CTF do biólogo Bruno Fachin.

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
7085038	14/04/2021	14/04/2021	14/07/2021

Dados básicos:

CPF: 063.841.939-57
Nome: BRUNO FACHIN

Endereço:

logradouro: RUA FRANCISCO BROCHADO DA ROCHA
N.º: 238 Complemento:
Bairro: VILA CARLI Município: GUARAPUAVA
CEP: 85040-070 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	TN8EJDGIJE1YIEYF

Anexo 18 - 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, 04 de maio de 2021.

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 de fauna das áreas de influência da Pequena Central Hidrelétrica - PCH Fazenda do Salto, localizada na cidade de Anahy, no estado do Paraná, desenvolvido pela consultora J. DANIELI & CIA LTDA - RECITECH ENGENHARIA E SOLUÇÕES AMBIENTAIS, conforme item 3.4 do anexo III da Portaria IAP/097 de 29 de maio de 2012 e IN 146/2005 do IBAMA.

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

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

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

Atenciosamente

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

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

Campus **Santa Cruz:** Rua Pres. Zacarias 875 – Cx. Postal 3010 – Fone: (42) 3621-1000 – FAX: (42) 3621-1090 – CEP 85.015-430 – GUARAPUAVA – PR
Campus **CEDETEG:** Alameda Élio Antonio Dalla Vecchia, 838 – Fone/FAX: (42) 3629-8100 – CEP 85.040-167 – GUARAPUAVA – PR
Campus **de Irati:** PR 153 – Km 07 – Riozinho – Cx. Postal, 21 – Fone: (42) 3421-3000 – FAX: (42) 3421-3067 – CEP 84.500-000 – IRATI – PR

RECITECH – Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br