



1º RELATÓRIO DE MONITORAMENTO DA FAUNA PRÉ OBRAS

**CGH Santa Jacinta
Rio Marrequinha
Boa Ventura de São Roque e Pitanga - PR**

Contratante:
Santa Jacinta – Geração de Energia Ltda.
CNPJ 39.490.547/0001-58

Guarapuava - PR, 09 de setembro de 2022.

SUMÁRIO

1. DOCUMENTAÇÃO.....	3
1.1 DADOS DO EMPREENDEDOR	3
1.2 CONSULTORIA ESPECIALIZADA	3
1.3 EQUIPE TÉCNICA	3
2. MONITORAMENTO DA BIOTA AQUÁTICA	4
2.1 INTRODUÇÃO	4
2.2 MATERIAIS E MÉTODOS	5
2.2.1 AMOSTRAGEM.....	5
2.2.2 ANÁLISE DOS DADOS	8
2.3 RESULTADOS	10
2.3.1 ICTIOFAUNA	10
2.3.2 INVERTEBRADOS BENTÔNICOS.....	14
2.3.3 PLÂNCTON	19
2.4 DISCUSSÃO	24
3. MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE	27
3.1 INTRODUÇÃO.....	27
3.2 OBJETIVOS	27
3.3 MATERIAIS E MÉTODOS	27
3.3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO	27
3.3.2 AMOSTRAGEM DA FAUNA TERRESTRE	29
3.3.3 ANÁLISES DOS DADOS.....	36
3.4 RESULTADOS.....	37
3.4.1 AVIFAUNA	37
3.4.2 ENTOMOFAUNA COM FOCO EM ABELHAS	49
3.4.3 HERPETOFAUNA	54
3.4.4 MASTOFAUNA.....	57
3.5 DISCUSSÃO	60
4. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	62
ANEXO 1 - ARTS	73



1. DOCUMENTAÇÃO

1.1 DADOS DO EMPREENDEDOR

NOME / RAZÃO SOCIAL	Santa Jacinta – Geração de Energia Ltda.
ENDEREÇO	Av. Irmãos Pereira, 2161 87.300-110 – Campo Mourão - PR
TELEFONE	(44) 3523 2161
NÚMERO DE REGISTRO LEGAL	39.490.547/0001-58
CONTATO	Gustavo Gurgel gusgurgel@hotmail.com

1.2 CONSULTORIA ESPECIALIZADA

RAZÃO SOCIAL	DELTA S ENGENHARIA LTDA.
ENDEREÇO	Rua Peru, 76 Bacacheri - CEP 82.510-140
TELEFONE	(41) 98501 3902
E-MAIL	administrativo@deltas.eng.br
NÚMERO DE REGISTRO LEGAL	CNPJ / MF n.º 32.857.791/0001-67
REPRESENTANTE LEGAL	Leonardo Minucci

1.3 EQUIPE TÉCNICA

EQUIPE TÉCNICA	REGISTRO	RESPONSABILIDADE TÉCNICA
Eng. Leonardo Minucci	116.570/D	Coordenador Geral
Biólogo Adriano Hauer	50.876/07 D	Ictiofauna e Invertebrados Aquáticos
Biólogo Vinicius Abilhoa	09.978/07 D	Auxiliar técnico
Rodrigo Cezar Marchis	n/a	Auxiliar de campo
Biólogo Pedro de Oliveira Calixto	83.279/07-D	Mastofauna e Herpetofauna
Biólogo Gabriel Massaccesi de La Torre	66.546/07-D	Avifauna e Entomofauna



2. MONITORAMENTO DA BIOTA AQUÁTICA

2.1 INTRODUÇÃO

Rios e riachos são ambientes lóticos que apresentam fluxo unidirecional, níveis variados de vazão, turbulência contínua e mistura das camadas de água, além da estabilidade relativa do substrato (WILLIAMS & FELMATE, 1992). Normalmente, esses ambientes aquáticos apresentam vegetação ripária e ciliar nas margens e seu leito contém troncos e galhos caídos (KNÖPPEL, 1970; HENDERSON & WALKER, 1986). Em decorrência da redução da luz incidente causada pela sombra da vegetação marginal e a correnteza relativamente acentuada, os ambientes lóticos são sistemas aquáticos com baixa produtividade biológica, dependentes da floresta (Winemiller et al., 2008) como fonte de recursos alimentares para o sistema, os quais são a base da cadeia trófica nestes ecossistemas (LOWE-McCONNELL, 1987).

A hidrografia da área de estudo é caracterizada por ambientes lóticos de pequeno e médio porte pertencentes a bacia hidrográfica do rio Pitanga, afluente do rio Ivaí, inserido na bacia hidrográfica do rio Paraná, localizado na mesorregião centro-sul do Estado do Paraná. Esta drenagem é parte integrante do sistema denominado de Alto Paraná, sistema que inclui os rios da bacia do Paraná acima de Sete Quedas (hoje inundada pelo Reservatório de Itaipu) e abrange uma área de aproximadamente 900.000km², incluindo o norte do estado do Paraná, o sul de Mato Grosso do Sul, o estado de São Paulo, o sul de Minas Gerais, o sul de Goiás e uma área do Paraguai (LANGHEANI et al., 2007). O delineamento das ecorregiões aquáticas brasileiras, baseado principalmente na riqueza biótica, na distribuição geográfica da ictiofauna, no endemismo e nos aspectos de história natural e ecologia, identificou o Alto Paraná como uma unidade biogeográfica.

Compondo a biota aquática desses ambientes, os peixes constituem o grupo mais diversificado dentre os vertebrados (NELSON, 2006). A região biogeográfica neotropical, que corresponde à América Latina, concentra provavelmente a maior biodiversidade do planeta e abriga a ictiofauna de água doce mais diversificada e rica do mundo, com aproximadamente 60 famílias, centenas de gêneros e seis mil espécies de peixes (VARI & WEITZMAN, 1990; LUNDBERG et al., 2000; ALBERT et al., 2011).

A ictiofauna da ecorregião aquática do Alto Paraná é representada por 320 espécies de peixes de 38 famílias (LANGHEANI et al., 2007), e apresenta peixes residentes, que desenvolvem todo o ciclo de vida na área, e migradores, que utilizam a calha do rio para realizar migrações reprodutivas e a planície de inundação para a reprodução e/ou desenvolvimento inicial (AGOSTINHO & ZALEWSKI, 1996).

A ictiofauna da bacia do rio Ivaí é representada por 118 espécies de peixes pertencentes a oito ordens e 29 famílias (MAIER et al., 2008; ARAÚJO et al., 2009; 2011; VIANA et al., 2013; FROTA et al., 2016; DIAS & ZAWADZKI, 2018). No trecho do rio Ivaí sob influência do reservatório de Itaipu e da planície alagável do rio Paraná, o total de táxons registrado para a bacia é maior (AGOSTINHO et al., 1997).

Além da ictiofauna, a biota aquática de ambientes lóticos é representada pelo zoobentos e pelo plâncton. O zoobentos, também conhecido como invertebrados bentônicos, é composto por estágios (adultos, larvas e ninfas) e modos de vida (aquáticos e semiaquáticos) de várias espécies de invertebrados que são encontradas em ambientes de água doce sob diferentes condições ambientais (HAUER & RESH 1996). Dentre estes organismos, os estágios imaturos e adultos de inse-



tos destacam-se em termos de diversidade e abundância (HYNES, 1970), sendo que representantes de Diptera, Trichoptera, Ephemeroptera, Plecoptera, Hemiptera, Odonata e Coleoptera são provavelmente os grupos mais frequentes e abundantes (PENNAK, 1978; HAUER & RESH, 1996; CALLISTO et al. 2001). A distribuição desses organismos está relacionada às características físicas e químicas do ambiente aquático e seu entorno, à disponibilidade de recursos alimentares e ao hábito das espécies (RESH et al. 1995).

Em relação ao plâncton de ambientes lóticos, o fitoplâncton, representado por microalgas fotossintetizantes, e o zooplâncton, que abrange a porção animal (metazoários) do plâncton, são considerados parte importante da biota aquática, e sua estrutura e a dinâmica pode ser influenciada por fatores físicos (e.g. luz, temperatura), químicos (e.g. pH, concentração de oxigênio, concentração de nutrientes) e bióticos (e.g. herbivoria), que promovem constantes variações da composição e estrutura das comunidades (ESTEVES, 1988).

2.2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.2.1 AMOSTRAGEM

A localização das áreas de amostragem e o método de levantamento dos dados para o diagnóstico foram determinados previamente, em metodologia devidamente aprovada pelo Instituto Água e Terra (Autorização Ambiental nº 56684), para que um plano factível e integrado de amostragem pudesse ser realizado, com os objetivos de caracterizar a biota aquática na área de influência do empreendimento e fornecer subsídios para a avaliação dos impactos.

As amostragens foram realizadas nos meses de janeiro (verão), entre os dias 19 e 22, e agosto de 2022 (inverno), entre os dias 2 e 5, de forma sistematizada e padronizada em quatro pontos amostrais (P1 - Montante, P2 - Reservatório, P3 – Jusante e P4 - Controle) no rio Marrequinha/Pitanga na área de influência do empreendimento (Tabela 1, Figura 2), com a finalidade de comparação de dados de riqueza, diversidade, abundância, esforço e qualidade ambiental.

As amostragens da ictiofauna foram realizadas através dos seguintes métodos:

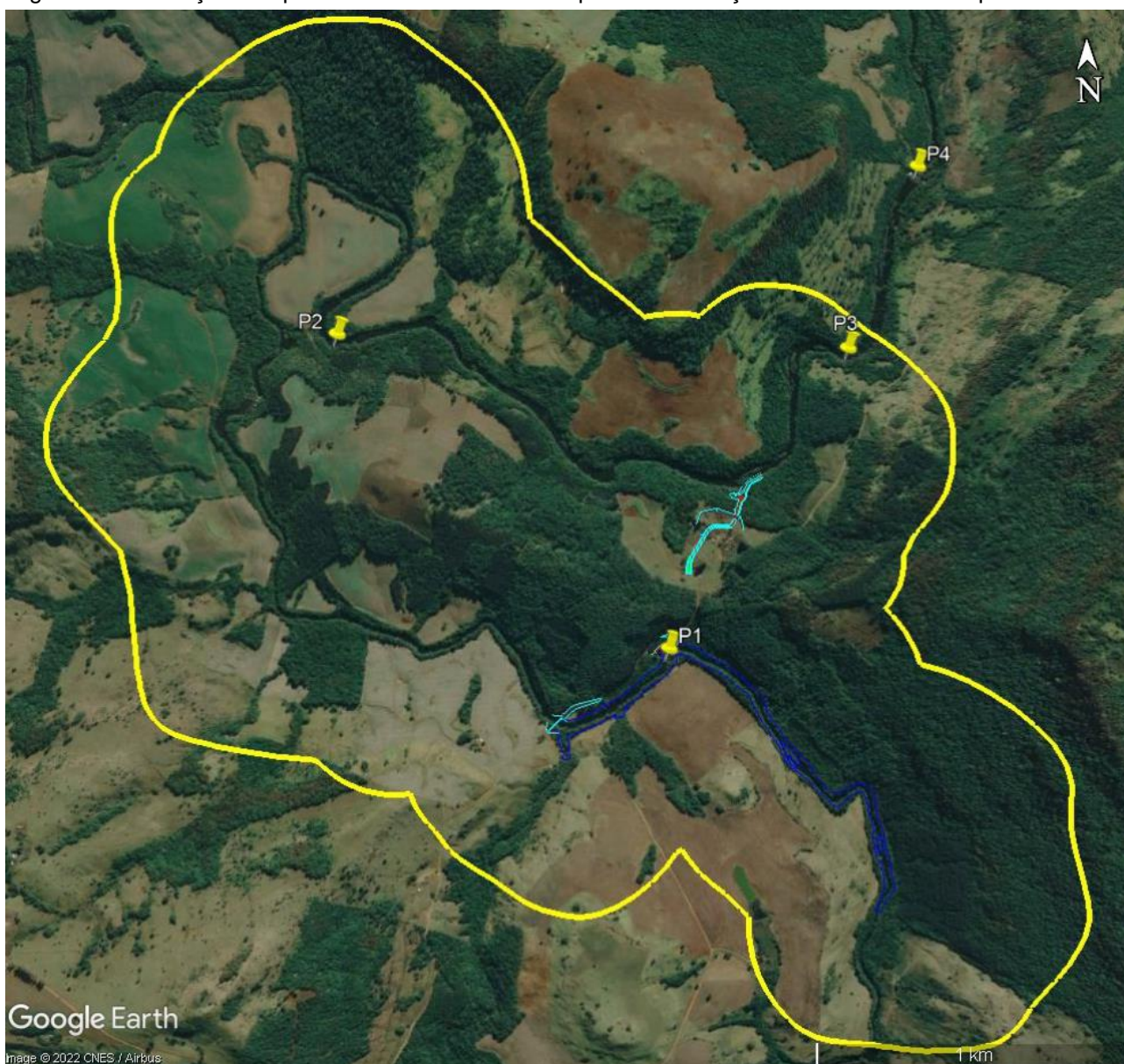
- Peneira (30 min/ponto amostral).
- Tarrafa (5 arremessos/ponto amostral).
- Puçá (15 min/ponto amostral).
- Redes de espera (malhas entre 1,5 e 8 cm, 14h/ponto amostral).

Tabela 1: Pontos amostrais da biota aquática na área de influência da CGH Santa Jacinta.

Ponto	Local	Latitude (m E)	Longitude (m S)
P1	Região de remanso	445264	7263309
P2	Trecho de vazão reduzida	444019	7264516
P3	Jusante do canal de fuga	445977	7264440
P4	Controle – Jusante do ponto P3	446265	7265143



Figura 1: Localização dos pontos amostrais da biota aquática em relação à ADA e AID do empreendimento.



Os peixes amostrados foram coletados em acordo com procedimentos indicados na Resolução nº 301/2012 do Conselho Federal de Biologia (CFBio), sendo posteriormente fixados em solução de formol 4%, acondicionado em galões plásticos e levado para triagem em laboratório, onde foram identificados através de literatura especializada. Depois de triados os exemplares foram transferidos para uma solução de álcool 70%, sendo posteriormente quantificados e identificados ao menor nível taxonômico possível, inclusive por consultas on-line no banco de dados ictiofaunísticos do FISHBASE (www.fishbase.org). A nomenclatura científica utilizada segue BUCKUP et al. (2007).

A coleta dos invertebrados aquáticos foi realizada com o auxílio de redes do tipo puçá (“dip net”) com malha de 250 micrômetros. Os puçás foram submersos contra o fluxo da corrente, sendo então o substrato revolvido (Figura 3). Foram amostrados diversos ambientes marginais e no leito do rio (e.g. macrófitas aquáticas, detritos, corredeiras, remansos, substratos pedregosos, arenosos e lodosos).



O material coletado foi fixado e acondicionado em sacos e potes plásticos etiquetados. Em laboratório, com auxílio de pinças, o material foi triado com jogo de peneiras (malhas de 1 e 0,5 mm) e preservados em uma solução de álcool 70 %. Os organismos foram identificados e contados sob microscópio estereoscópico até a menor categoria taxonômica possível com auxílio de catálogos (PÉREZ, 1988; NEISER & MELO, 1997; COSTA et al., 2006).

Fito e zooplâncton foram coletados por meio de redes de plâncton cônicas de náilon com malha de 20 μ m, 0,60 m de diâmetro de boca e 1 m de comprimento. Após as coletas, as amostras de fito e zooplâncton foram retiradas do copo coletor, etiquetadas e armazenadas em frascos de polipropileno (300 mL), onde foram fixadas com formol neutro 4% (APHA, 2017). Subamostras do material coletado foram utilizadas para a avaliação quantitativa (CETESB, 2011).

Figura 2: Pontos amostrais da biota aquática na área de influência da CGH Santa Jacinta.

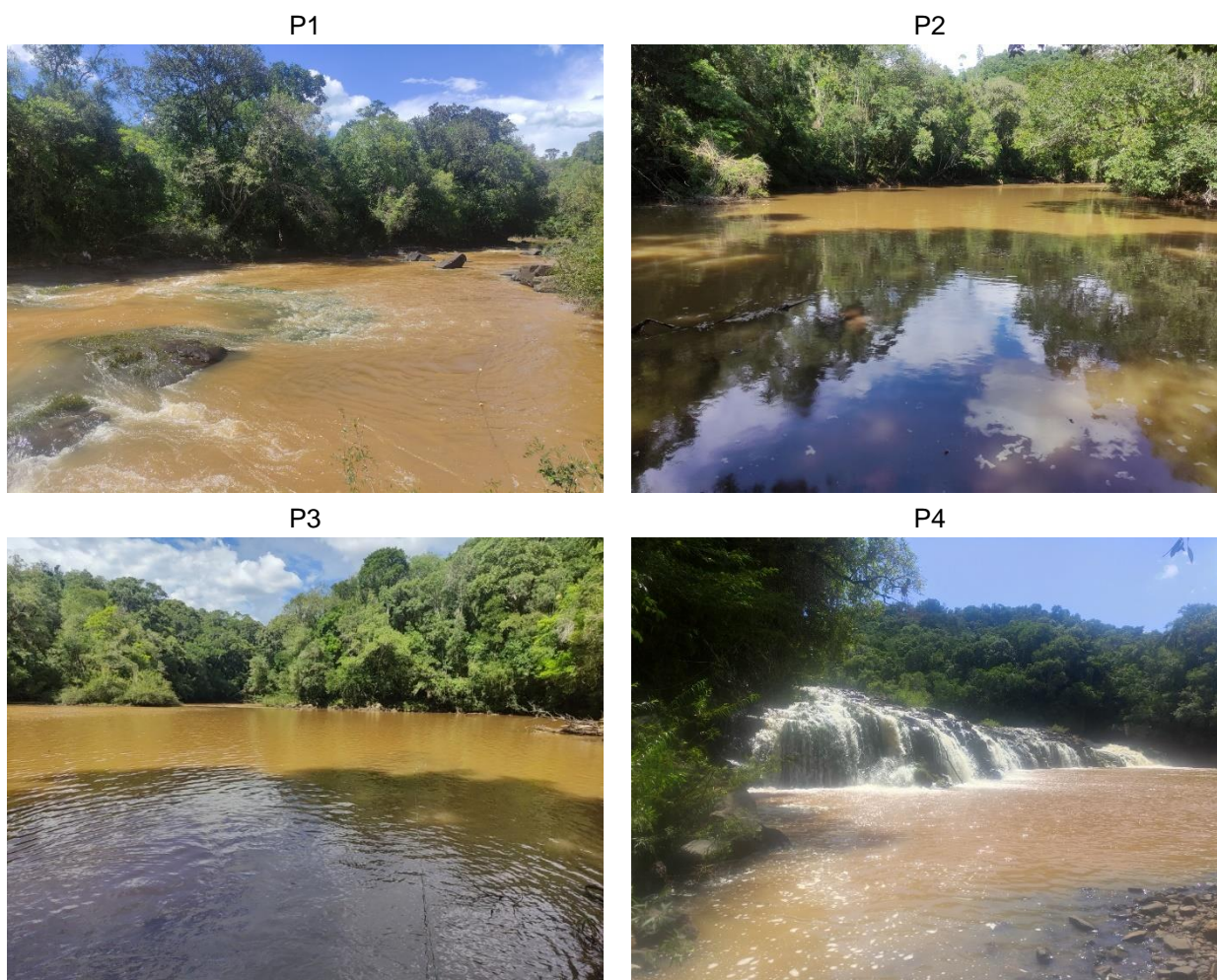


Figura 3: Métodos de coleta utilizados para o monitoramento da biota aquática na área de influência da CGH Santa Jacinta.



2.2.2 ANÁLISE DOS DADOS

A partir dos dados levantados, a biota aquática foi descrita em função de sua composição e estrutura, de estimativas de riqueza e diversidade, abundância e dominância entre locais e períodos amostrados.

As estimativas de riqueza em relação ao esforço amostral empregado foram analisadas por meio de curvas de acumulação de espécies construídas a partir de técnicas de reamostragem (rarefação), sendo a riqueza de espécies plotada na abscissa e as amostras (esforço) na ordenada. Esta análise foi realizada com auxílio do programa EstimateS 7.5 (COLWELL, 2016), empregando



o estimador *Bootstrap* e 100 casualizações (COLWELL & CODDINGTON, 1994), o qual utiliza dados de todas as espécies amostradas para estimar a riqueza total, e não somente as espécies raras (SMITH & VAN BELLE, 1984). Algoritmos não-paramétricos foram utilizados para estimar a riqueza de espécies em relação ao esforço amostral empregado, possibilitando a comparação com os valores obtidos.

Para o cálculo da diversidade de táxons foi utilizado o índice de diversidade de Shannon (H'), que assume que os indivíduos foram amostrados ao acaso a partir de uma população “indefinidamente grande” e que todas as espécies estão representadas na amostra (PIELOU, 1975). Para o cálculo deste índice serão empregados os dados quantitativos obtidos através das capturas. Tal índice é descrito pela equação:

$$H' = \sum p_i \cdot \log(p_i)$$

onde “ p_i ” é o número de indivíduos da espécie i dividido pelo número total de indivíduos da amostra; “ \log ” é o logaritmo de base 2. Este índice foi calculado considerando os dados quantitativos.

Também foi calculada a equitabilidade através da fórmula (PIELOU, 1975):

$$E = \frac{H'}{H_{m\acute{a}x}}$$

onde “ H ” é o índice de Shannon e $H_{m\acute{a}x}$ é o logaritmo do número total das espécies. Este índice varia de 0 a 1 e avalia a uniformidade do registro das espécies ao longo da amostragem. Este índice foi calculado considerando os dados quantitativos.

Para o cálculo da dominância, o valor obtido pelo índice de Simpson (D) foi subtraído de “1”. A dominância calcula a probabilidade de dois indivíduos escolhidos ao acaso na amostra pertencerem à mesma espécie. O índice de Simpson foi obtido pela equação:

$$D = \sum_{i=1}^s p_i^2$$

onde “ s ” é o número total de espécies; “ p_i ” é a abundância relativa de cada espécie na comunidade.

Os dados de diversidade, dominância e equitabilidade foram obtidos a partir da utilização do software PAST versão 4.09.

A ordenação por Escalonamento Multidimensional não-métrico (NMDS) foi efetuada com o intuito de detectar diferenças no padrão de composição (diversidade β) das espécies/táxons entre as diferentes campanhas e pontos amostrais. O escalonamento multidimensional é uma técnica para a análise de dados de similaridade (ou dissimilaridade) entre um conjunto de dados, ou seja, o objetivo da análise é rearranjar a distribuição das variáveis em estudo de modo a detectar as menores dimensões significativas para explicar as similaridades (distâncias) entre elas. As matrizes de similaridade foram construídas por meio do coeficiente de Bray-Curtis com os dados de abundância transformados ($\log x+1$) e padronizados. Os cálculos foram realizados por meio do programa PAST 4.0 (HAMMER et al., 2001).

Além das análises taxonômicas e ecológicas tradicionais, para avaliação da qualidade de água e do ambiente utilizando a comunidade de invertebrados aquáticos foi em-



pregado o índice BMWP (Biological Monitoring Working Party System) com suas respectivas adaptações (ALBA-TERCEDOR & SÁNCHEZ-ORTEGA, 1988; JUNQUEIRA & CAMPOS, 1998).

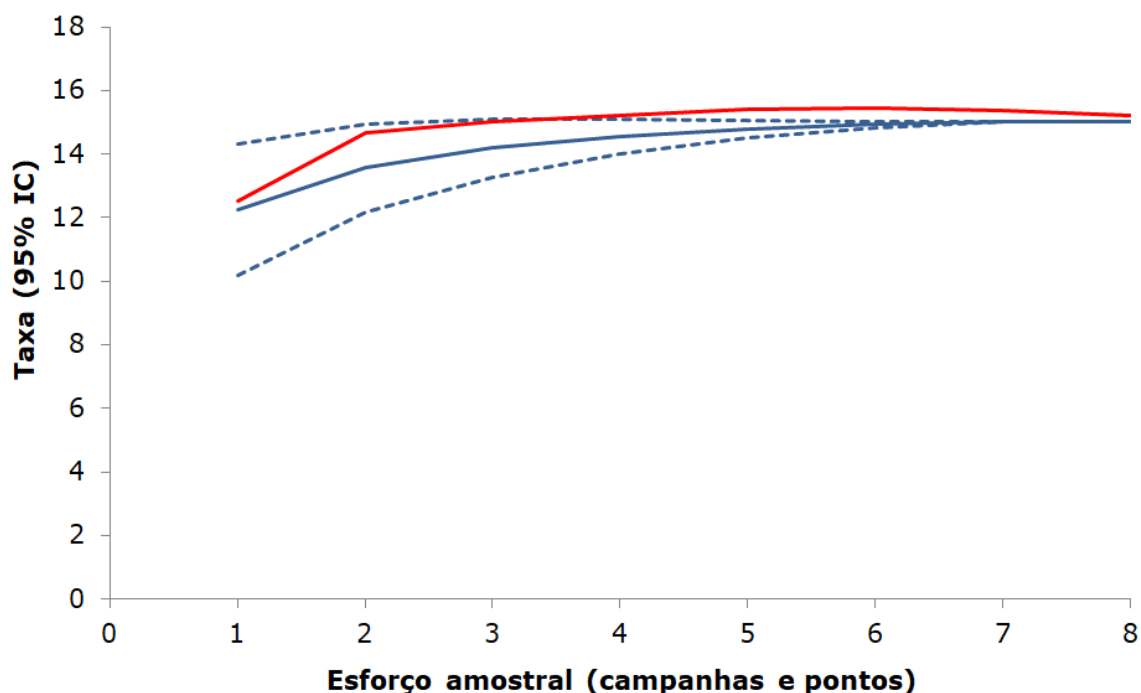
2.3 RESULTADOS

2.3.1 ICTIOFAUNA

- **Suficiência amostral**

A curva de rarefação para o esforço amostral empregado para a coleta dos peixes apresentou tendência à estabilização (Figura 4). A riqueza projetada pelo estimador Bootstrap ficou dentro do intervalo de confiança calculado para os dados de riqueza obtidos e projetados. O estimador não-paramétrico Bootstrap, assim como o Chao-1, Chao-2, Jackknife-1 e Jackknife-2, alcançou o valor da riqueza observada após a realização de 50% do número de coletas, acompanhando o padrão de crescimento da curva cumulativa de espécies. Este resultado indica que as técnicas de amostragem utilizadas foram apropriadas.

Figura 4: Curva de rarefação de espécies (linha contínua), intervalo de confiança de 95% (linhas tracejadas) e riqueza total prevista pelo estimador Bootstrap (linha vermelha), considerando o esforço empregado nos ambientes amostrados no Rio Marrequinha (100 aleatorizações).



- **Composição das espécies**

Considerando as amostragens realizadas nas duas fases de campo, foram capturados 339 indivíduos, pertencentes a 15 espécies, 8 famílias e quatro ordens. Dentre as ordens, Siluriformes (bagres e cascudos) e Characiformes (lambaris e piaus) foram as mais significativas nas capturas, com sete e seis espécies, respectivamente (Tabela 2).



Tabela 2: Espécies de peixes registradas nas amostragens realizadas na área de influência da CGH Santa Jacinta nas fases de verão (janeiro/2022) e inverno (agosto/2022).

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Distribuição	Status	Áreas amostrais	Fase
CHARACIFORMES						
Parodontidae						
1	<i>Parodon nasus</i>	canivete	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
Curimatidae						
2	<i>Cyphocharax modestus</i>	saguiru	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
Characidae						
3	<i>Astyanax lacustris</i>	lambari	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
4	<i>Psalidodon fasciatus</i>	lambari	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
5	<i>Psalidodon paranae</i>	lambari	Nat, End	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
Erythrinidae						
6	<i>Hoplias malabaricus</i>	traíra	Nat	IC	P1, P2, P3	1,2
GYMNOTIFORMES						
Gymnotidae						
7	<i>Gymnotus inaequilabiatus</i>	tuvira	Exot		P1, P2	1
SILURIFORMES						
Heptapteridae						
8	<i>Rhamdia quelen</i>	jundiá	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
9	<i>Pimelodella gracilis</i>	mandi	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
Loricariidae						
10	<i>Hypostomus topavae</i>	cascardo	Nat, End	IC	P1, P2	1,2
11	<i>Hypostomus commersoni</i>	cascardo	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
12	<i>Hypostomus regani</i>	cascardo	Nat	IC	P1, P2, P4	1,2
13	<i>Hypostomus sp.</i>	cascardo	Nat, End	IC	P1, P2	1
14	<i>Ancistrus sp.</i>	cascardo-roseta	Nat, End	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
CICHLIFORMES						
Cichlidae						
15	<i>Geophagus iporanguensis</i>	cará	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2

Legenda: Nat (espécie nativa do rio Paraná e de outros sistemas hidrográficos), End (espécie endêmica da Ecorregião do Alto Paraná), Exot (espécie introduzida, exótica), Status: M (hábitos migratórios), IC (interesse científico), VE (valor econômico), B (bioindicador), CITES, PAN (planos de ação nacional), AM (espécie ameaçada de extinção - Portaria MMA nº 148 de 2022; ABILHOA & DUBOC, 2004).

A maior abundância para as amostragens realizadas nas duas fases foi do lambari *Astyanax lacustris* (18%), do lambari *Psalidodon fasciatus* (13,6%), do saguiru *Cyphocharax modestus* (10%) e do cascardo *Hypostomus commersoni* (9,7%) (Tabela 3).

Tabela 3: Abundância total e relativa (%) das espécies registradas na área de influência da CGH Santa Jacinta.

Espécies	P1	P2	P3	P4	n	%
<i>Ancistrus sp.</i>	10	6	4	2	22	6,5
<i>Astyanax lacustris</i>	17	15	19	10	61	18,0
<i>Cyphocharax modestus</i>	13	14	4	3	34	10,0
<i>Geophagus brasiliensis</i>	10	13	4	4	31	9,1
<i>Gymnotus inaequilabiatus</i>	1	1			2	0,6
<i>Hoplias aff. malabaricus</i>	4	6	1		11	3,2
<i>Hypostomus commersoni</i>	16	13	2	2	33	9,7
<i>Hypostomus regani</i>	2	8		2	12	3,5
<i>Hypostomus sp.</i>	2	5			7	2,1
<i>Hypostomus topavae</i>	7	4			11	3,2
<i>Parodon nasus</i>	2	2	2	2	8	2,4
<i>Pimelodella gracilis</i>	17	6	5	5	33	9,7
<i>Psalidodon fasciatus</i>	14	8	12	12	46	13,6
<i>Psalidodon paranae</i>	6	2	4	6	18	5,3
<i>Rhamdia quelen</i>	3	3	2	2	10	2,9
Total Geral	124	106	59	50	339	100,0



Em janeiro de 2022 (Fase 1), os maiores valores de captura por unidade de esforço em número de indivíduos (CPUEind) foram registrados para o lambari *Astyanax lacustris* e para o sa-guiru *Cyphocharax modestus*, enquanto que em biomassa (CPUEpeso) predominaram *Geophagus iporanguensis* e *Hypostomus commersoni*. Em agosto de 2022 (Campanha 2), os maiores valores de CPUE em número de indivíduos foram de *Psalidodon fasciatus* e *Astyanax lacustris*, enquanto que em peso predominaram *Geophagus iporanguensis* e *Hypostomus commersoni* (Tabela 4)

Tabela 4: Captura por unidade de esforço em número de indivíduos (CPUEind) e biomassa (CPUEpeso) das espécies registradas na área de influência da CGH Santa Jacinta.

Espécies	Fase 1		Fase 2	
	CPUEind	CPUEpeso	CPUEind	CPUEpeso
<i>Ancistrus sp.</i>	0,213	4,590	0,063	1,350
<i>Astyanax lacustris</i>	0,525	7,928	0,238	3,586
<i>Cyphocharax modestus</i>	0,363	15,914	0,063	2,744
<i>Geophagus brasiliensis</i>	0,225	25,268	0,163	18,249
<i>Gymnotus inaequilabiatus</i>	0,025	2,053		
<i>Hoplias aff. malabaricus</i>	0,075	14,183	0,063	11,819
<i>Hypostomus commersoni</i>	0,238	21,185	0,175	15,610
<i>Hypostomus regani</i>	0,100	9,930	0,050	4,965
<i>Hypostomus sp.</i>	0,088	5,898		
<i>Hypostomus topavae</i>	0,088	4,926	0,050	2,815
<i>Parodon nasus</i>	0,050	1,710	0,050	1,710
<i>Pimelodella gracilis</i>	0,288	7,820	0,125	3,400
<i>Psalidodon fasciatus</i>	0,313	4,313	0,263	3,623
<i>Psalidodon paranae</i>	0,113	1,733	0,113	1,733
<i>Rhamdia quelen</i>	0,075	6,608	0,050	4,405

• Parâmetros ecológicos

Os parâmetros ecológicos das comunidades de peixes das campanhas realizadas em janeiro e agosto de 2022 indicaram maiores valores de riqueza, diversidade e abundância, e menores valores de dominância, para a campanha de verão (Tabela 5).

Tabela 5: Comparativo dos parâmetros ecológicos das assembleias de peixes registradas em cada campanha realizada.

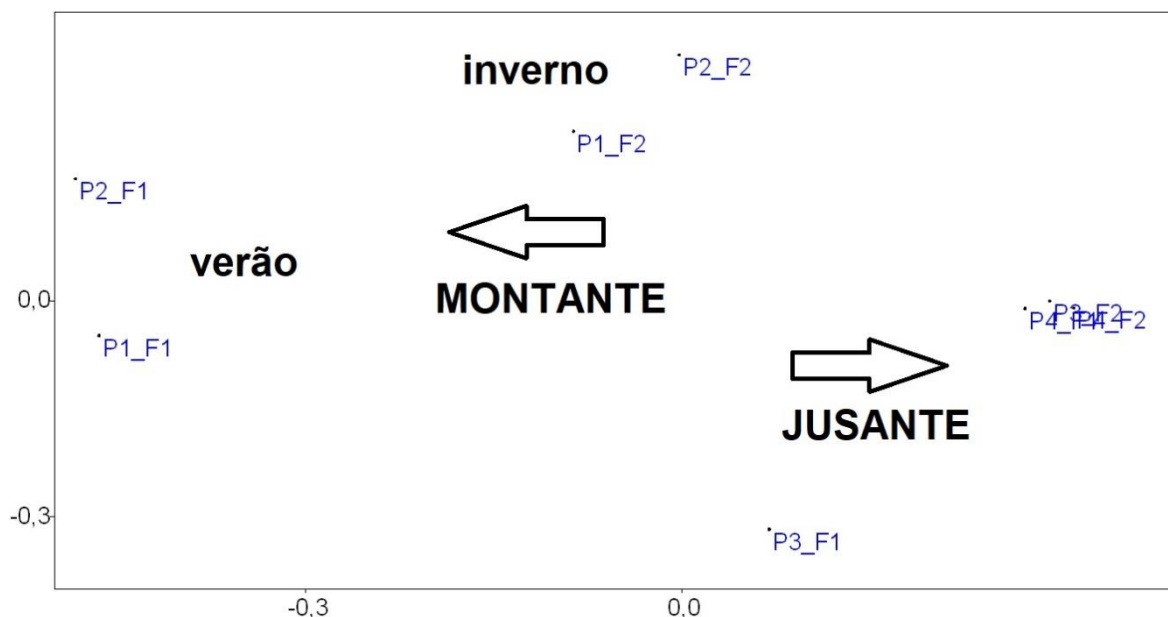
Parâmetros	Jan/2022	Ago/2022
	Verão	Inverno
Riqueza (espécies)	15	13
Abundância (indivíduos)	222	117
Dominância	0,103	0,109
Diversidade de Shannon (H)	2,451	2,375
Equitabilidade de Pielou (J)	0,905	0,926

• Similaridade

A análise de ordenamento multidimensional não métrico (NMDS) indicou maior nível de similaridade entre as amostragens realizadas nos pontos P1 e P2 nas fases 1 e 2, e grande sobreposição entre a composição das assembleias para os pontos de jusante P3 e P4 (controle), independentemente da campanha realizada (Figura 5), resultado relacionado provavelmente com a dominância de poucas espécies nas coletas.



Figura 5: Representação gráfica bidimensional de distribuição das amostragens de ictiofauna nos pontos amostrais na área de influência da CGH Santa Jacinta (P1, P2, P3 e P4) nas fases de janeiro (Fase 1) e agosto (Fase 2) efetuada através da análise de escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS).



- **Status de conservação e endemismo**

Dentre as 15 espécies de peixes registradas para a região do empreendimento que apresentaram informação disponível na literatura acerca do seu status de ocorrência, quatro são consideradas endêmicas da Ecorregião do Alto Paraná, o que representa 26,7% da ictiofauna levantada.

- **Espécies introduzidas**

Apenas uma espécie introduzida (“exóticas”) foi registrada: tuvira.

- **Espécies bioindicadoras**

Com relação à ictiofauna da área de estudo que pode ser considerada como bioindicadora, os padrões biológicos e ecológicos do conjunto de espécies de peixes nativos (com destaque para os cascudos da família Loricariidae) pode ser considerado como uma importante ferramenta para a identificação e monitoramento de impactos. Pode se afirmar que toda a comunidade com hábitos bentônicos (associada ao substrato) funciona como um indicador biológico, ou seja, são organismos ou comunidades cujas funções biológicas se correlacionam com determinados fatores e eventos ambientais, como a forte relação com a vegetação ripária, que além de proporcionar uma ampla gama de microambientes, também fornece uma variedade de alimentos de origem vegetal e de animais terrestres que caem na água (VIEIRA & SHIBATTA, 2007).

- **Espécies migratórias**

Embora a piracema, movimento pré-desova rio acima, constitua o movimento migratório mais evidente (GODINHO & KYNARD, 2008), os deslocamentos dos peixes migradores também incluem o carreamento de ovos e larvas rio abaixo, o movimento dos jovens e o retorno dos adultos para os sítios de alimentação (CAROSFELD et al., 2003; BRITTO & CARVALHO, 2013). Na área estudada não foram registradas até o momento espécies nativas que apresentam comportamento migrador típico.

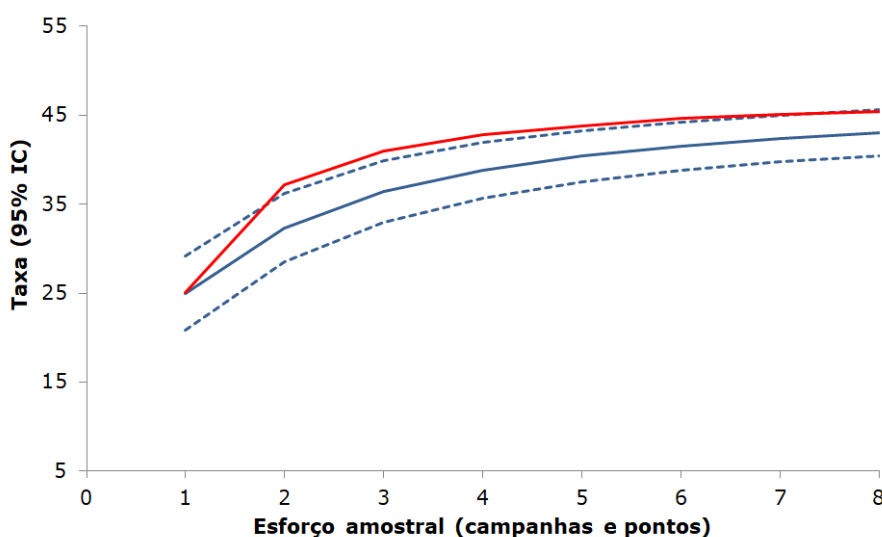


2.3.2 INVERTEBRADOS BENTÔNICOS

- **Suficiência amostral**

A curva de rarefação para o esforço amostral empregado para a coleta dos invertebrados bentônicos mostrou leve tendência à estabilização (Figura 6). A riqueza projetada pelo estimador Bootstrap ficou dentro do intervalo de confiança calculado para os dados de riqueza obtidos e projetados. O estimador não-paramétrico Bootstrap, assim como o Chao-1, Chao-2, Jackknife-1 e Jackknife-2, alcançou o valor da riqueza observada após a realização de 50% do número de coletas, acompanhando o padrão de crescimento da curva cumulativa de espécies. Este resultado indica que as técnicas de amostragem utilizadas foram apropriadas.

Figura 6: Curva de rarefação de táxons (linha contínua), intervalo de confiança de 95% (linhas tracejadas) e riqueza total prevista pelo estimador Bootstrap (linha vermelha), considerando o esforço empregado nos ambientes amostrados na CGH Santa Jacinta (100 aleatorizações).



- **Composição de espécies**

Foram registrados invertebrados bentônicos de três filos (Annelida, Mollusca e Arthropoda) e 43 grupos taxonômicos (Tabela 6), sendo a classe Insecta a de maior riqueza (Figura 7), com oito ordens: Coleoptera, Hemiptera, Diptera, Megaloptera, Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera e Odonata.

Tabela 6: Composição geral dos invertebrados aquáticos de água doce registrados por meio das amostragens realizadas na área de influência da CGH Santa Jacinta nas fases de verão (janeiro/2022) e inverno (agosto/2022).

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Distribuição	Status	Áreas amostrais	Fase
	ANNELIDA/Clitellata					
1	Oligochaeta	Oligoqueta	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
	MOLLUSCA					
	Bivalvia					
	Corbiculidae					
2	<i>Corbicula fluminea</i>	Ameijoia-asiática	Int		P1, P2, P3, P4	1,2
	Hyriidae					
3	<i>Diplodon</i> sp.	Mexilhão	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
	Gastropoda					
	Lymnaeidae					

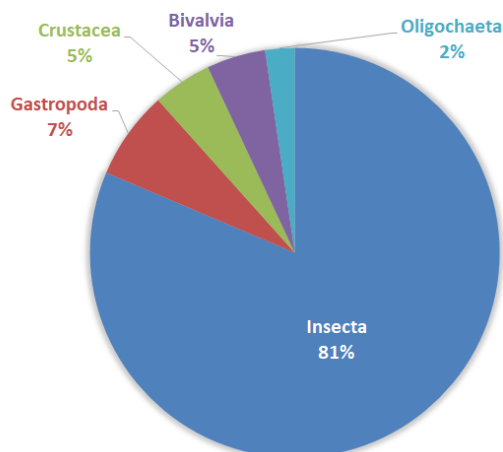


Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Distribuição	Status	Áreas amostrais	Fase
4	<i>Lymnaea</i> sp. Physidae	Caramujo	Nat	IC	P2	2
5	<i>Physa</i> sp. Planorbidae	Caramujo	Nat	IC	P1	1,2
6	<i>Drepanotrema</i> sp. ARTHROPODA CRUSTACEA Amphipoda Hyalellidae	Caramujo	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
7	<i>Hyalella</i> sp.	Pulga-d'água	Nat	IC	P1	2
8	Talitridae INSECTA Diptera Blephariceridae	Pulga-d'água	Nat	IC	P2, P3, P4	2
9	<i>Limnocola</i> sp.	Larva de díptera	Nat	IC,B	P1	1
10	Ceratopogonidae	Larva de díptera	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
11	Chironomidae Simuliidae	Larva de díptera	Nat	IC,B	P1, P2, P3, P4	1,2
12	<i>Simulium</i> sp.	Larva de díptera	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
13	Tipulidae Hemiptera Belostomatidae	Larva de díptera	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
14	<i>Belostoma</i> sp. Naucoridae	Barata d'água	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
15	<i>Limnocolis</i> sp. Mesovellidae	Hemíptera	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
16	<i>Mesovelia</i> sp. Gerridae	Pulga d'água	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
17	<i>Neogerris</i> sp. Notonectidae	Barbeiro d'água	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
18	<i>Buena</i> sp. Coleoptera Elmidae	Pulga d'água	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
19	<i>Heterelmis</i> sp.	Larva de besouro	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
20	<i>Macrelmis</i> sp. Gyrinidae	Larva de besouro	Nat	IC	P2, P3, P4	2
21	<i>Gyretes</i> sp. Dytiscidae	Besouro d'água	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	2
22	<i>Thermonectus</i> sp.	Besouro d'água	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
23	Hydrophilidae Psephenidae	Besouro d'água	Nat	IC	P1, P2, P3	1
24	<i>Psephenus</i> sp. Odonata	Besouro d'água	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
25	Aeshnidae	Ninfa de libélula	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
26	Calopterygidae	Ninfa de libélula	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1
27	Corduliidae	Ninfa de libélula	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1
28	Coenagrionidae	Ninfa de libélula	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1
29	Dicteriadidae	Ninfa de libélula	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	2



Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Distribuição	Status	Áreas amostrais	Fase
30	Gomphidae Libellulidae	Ninfa de libélula	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
31	<i>Dythemis</i> sp.	Ninfa de libélula	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1
32	<i>Elasmothermis</i> sp. Megaloptera	Ninfa de libélula	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	2
33	Corydalidae Plecoptera Perlidae	Lacraia d'água	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1
34	<i>Anacronetia</i> sp. Ephemeroptera Baetidae	Perlário	Nat	IC,B	P1, P2, P3, P4	1,2
35	<i>Camelobaetidius</i> sp. Caenidae	Siriuia	Nat	IC,B	P1, P2, P3, P4	1,2
36	<i>Caenis</i> sp. Leptophlebiidae	Siriuia	Nat	IC,B	P1, P2, P3, P4	1,2
37	<i>Massartela</i> sp.	Siriuia	Nat	IC,B	P1, P2, P3, P4	1,2
38	<i>Perissophleboides</i> sp. Leptohephidae	Siriuia	Nat	IC,B	P1, P2, P3, P4	1,2
39	<i>Traveryphe</i> sp. Trichoptera	Siriuia	Nat	IC,B	P2, P3, P4	2
40	Helichopsychidae	João-pedreiro	Nat	IC,B	P1	1
41	Hydropsychidae	João-pedreiro	Nat	IC,B	P1, P2, P3, P4	1,2
42	Hydroptilidae	João-pedreiro	Nat	IC,B	P1	1
43	Leptoceridae	João-pedreiro	Nat	IC,B	P1, P2	2

Figura 7: Frequência relativa (%) da riqueza dos principais grupos taxonômicos dos invertebrados bentônicos registrados nos ambientes amostrados na CGH Santa Jacinta.



A riqueza de grupos registradas em campo representa grande parcela da biota aquática levantada para a região por meio de dados secundários (specieslink), revelando que a comunidade é dominada por estágios imaturos aquáticos e adultos de insetos.

Com relação à abundância, foram registrados 384 organismos. O grupo mais numeroso foi Insecta (335 organismos, 87,2%), sendo a maior riqueza registrada para a ordem Odonata (oito



táxons) e as maiores abundâncias para Diptera (88 organismos, 22,9%) e Ephemeroptera (81 organismos, 21,1%) (Tabela 7).

Tabela 7: Abundância total e relativa (%) dos invertebrados bentônicos registrados na área de influência da CGH Santa Jacinta.

Ordem/família	Táxon	P1	P2	P3	P4	Total Geral	%
	Oligochaeta	3	3	1	1	8	2,1
Bivalvia/Corbiculidae	<i>Corbicula flumínea</i>		10	5	4	19	4,9
Bivalvia/Hyriidae	<i>Diplodon</i>	1		4	4	9	2,3
Gastropoda/Lymnaeidae	<i>Lymnaea</i>		1			1	0,3
Gastropoda/Planorbidae	<i>Drepanotrema</i>		2	1		3	0,8
Gastropoda/Physidae	<i>Physa</i>	2				2	0,5
Crustacea/Hyalellidae	<i>Hyalella</i>	4				4	1,0
Crustacea/Talitridae	Talitridae n.i.		1	1	1	3	0,8
Coleoptera/Elmidae	<i>Macrelmis</i>		1	1	1	3	0,8
Coleoptera/Psephenidae	<i>Psephenus</i>			1	1	2	0,5
Coleoptera/Dytiscidae	<i>Thermonectus</i>	2	3	2	2	9	2,3
Coleoptera/Gyrinidae	<i>Gyretes</i>	6	1	1	1	9	2,3
Coleoptera/Elmidae	<i>Heterelmis</i>	5	8	4	2	19	4,9
Coleoptera/Hydroptilidae	Hydrophilidae n.i.	1	1	1		3	0,8
Hemiptera/Belostomatidae	<i>Belostoma</i>	2	2	2	2	8	2,1
Hemiptera/Notonectidae	<i>Buena</i>	2	2	3	3	10	2,6
Hemiptera/Mesovellidae	<i>Mesovelia</i>	1	3	2	2	8	2,1
Hemiptera/Gerridae	<i>Neogerris</i>	2	2	3	3	10	2,6
Hemiptera/Naucoridae	<i>Limnocoris</i>	2	3	4	8	17	4,4
Odonata/Calopterygidae	Calopterygidae n.i.	1	1	1	1	4	1,0
Odonata/Aeshnidae	Aeshnidae n.i.	1	2	1	1	5	1,3
Odonata/Coenagrionidae	Coenagrionidae n.i.	1	1	1	1	4	1,0
Odonata/Dictyriidae	Dictyriidae n.i.			1	1	2	0,5
Odonata/Libellulidae	<i>Dythemis</i>	1	1	1	1	4	1,0
Odonata/Libellulidae	<i>Elasmothermis</i>			1	1	2	0,5
Odonata/Gomphidae	Gomphidae n.i.	2	1	1	1	5	1,3
Odonata/Cordulidae	Cordulidae n.i.	1	1	1	1	4	1,0
Diptera/Ceratopogonidae	Ceratopogonidae n.i.	2	1	1	1	5	1,3
Diptera/Chironomidae	Chironomidae n.i.	14	26	13	6	59	15,4
Diptera/Simuliidae	<i>Simulium</i>	9	1	2	2	14	3,6
Diptera/Tipulidae	Tipulidae n.i.	1	2	3	3	9	2,3
Diptera/Blephariceridae	<i>Limnicola</i>	1				1	0,3
Megaloptera	Corydalidae n.i.	1	1	1	1	4	1,0
Plecoptera/Perlidae	<i>Acroneuria</i>	2	1	4	4	11	2,9
Ephemeroptera/Leptophlebiidae	<i>Massartela</i>	17	2	2	2	23	6,0
Ephemeroptera/Leptohyphidae	<i>Perissophleboides</i>	3	4	4	4	15	3,9
Ephemeroptera/Leptohyphidae	<i>Traverypes</i>		2	1	1	4	1,0
Ephemeroptera/Caenidae	<i>Caenis</i>	2	16	5	5	28	7,3
Ephemeroptera/Baetidae	<i>Camelobaetidius</i>	2	5	2	2	11	2,9
Trichoptera/Helicopsychidae	Helicopsychidae n.i.	1				1	0,3
Trichoptera/Hydropsychidae	Hydropsychidae n.i.	11	6			17	4,4
Trichoptera/Hydroptilidae	Hydroptilidae	1				1	0,3
Trichoptera/Leptoceridae	Leptoceridae n.i.	3	1			4	1,0
	Total Geral	110	118	82	74	384	100,0

• Parâmetros Ecológicos

Os parâmetros ecológicos das comunidades de invertebrados bentônicos das campanhas realizadas em janeiro e agosto de 2022 indicaram maiores valores de riqueza, diversidade e abundância, e menores valores de dominância, para a campanha de inverno (Tabela 8).



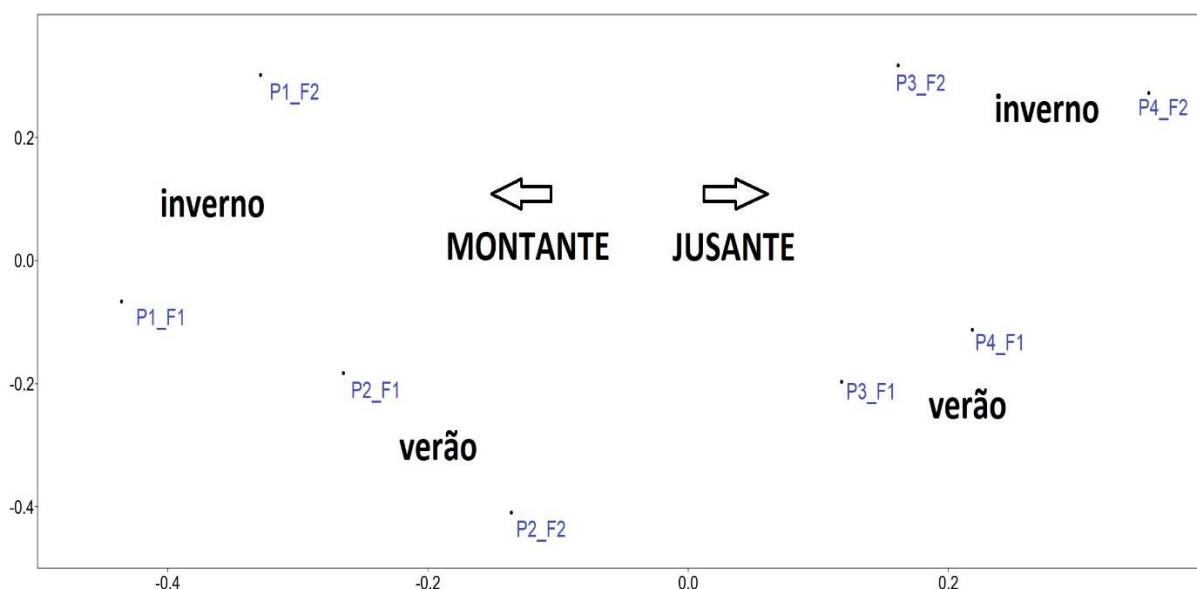
Tabela 8: Comparativo dos parâmetros ecológicos das assembleias de peixes registradas em cada campanha realizada.

Parâmetros	Jan/2022	Ago/2022
	Verão	Inverno
Riqueza (espécies)	32	34
Abundância (indivíduos)	167	217
Dominância	0,059	0,054
Diversidade de Shannon (H)	3,163	3,187
Equitabilidade de Pielou (J)	0,912	0,904

- **Similaridade**

A análise de ordenamento multidimensional não métrico (NMDS) indicou maior nível de similaridade entre as amostragens realizadas nos pontos de montante (P1 e P2) e entre aquelas realizadas nos pontos de jusante (P3 e P4), com influência da sazonalidade (Figura 8).

Figura 8: Representação gráfica bidimensional de distribuição das amostragens dos invertebrados bentônicos nos pontos amostrais na área de influência da CGH Santa Jacinta (P1, P2, P3 e P4) nas fases de janeiro (Fase 1) e agosto (Fase 2) efetuada através da análise de escalonamento multidimensional não métrico (NMDS).



- **Status de conservação e endemismo**

Não foram levantados táxons/espécies ameaçadas e endêmicas, entretanto foram registrados organismos indicadores de ambientes pouco perturbados, como os invertebrados bentônicos das ordens Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera, e também organismos tolerantes à poluição orgânica (Chironomidae).

- **Espécies introduzidas**

A espécie introduzida (exótica) *Corbicula fluminea* foi registrada para a região. Este bivalve foi introduzido no Brasil na década de 1970 e atualmente é registrado em diversos rios das regiões sul e sudeste do país (ITUARTE, 1994; CASTILLO et al., 2007; OLIVEIRA et al., 2014), provavelmente devido a sua velocidade de colonização, introdução acidental e/ou deliberada e sucesso reprodutivo. A espécie está no grupo de moluscos invasores reconhecidos atualmente por



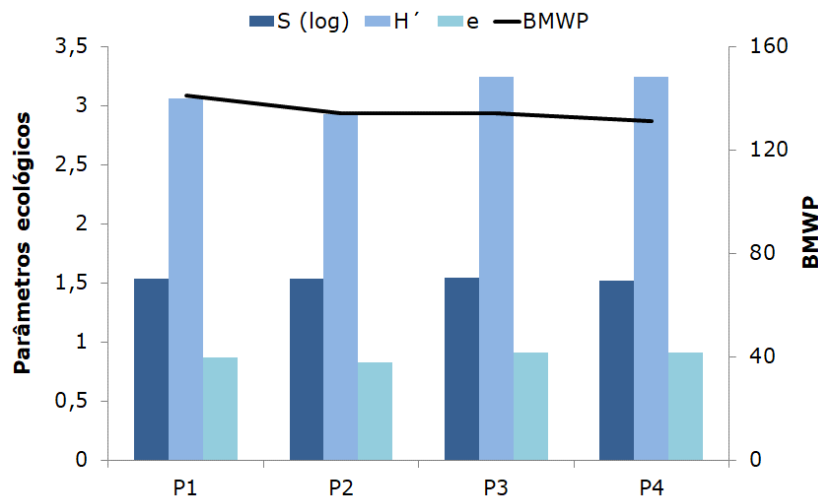
causar prejuízos a setores industriais e agrícolas, incluindo empreendimentos hidrelétricos, em razão da sua alta taxa de infestação.

- **Espécies bioindicadoras**

Os invertebrados aquáticos são considerados bons indicadores da qualidade da água (CALLISTO et al., 2001), pois vivem em relação íntima com o substrato aquático e refletem as condições atuais e passadas do ambiente estudado (HAUER & RESH, 1996). Vários trabalhos utilizam estes organismos como indicadores biológicos no monitoramento de rios e riachos (ARMITAGE et al., 1983; ALBA-TERCEDOR & ORTEGA, 1998), sendo que diversos autores consideram este grupo faunístico como uma das ferramentas mais indicadas para a avaliação da qualidade ambiental dos cursos hídricos (JUNQUEIRA et al., 2000; HEPP & RESTELLO, 2007).

O conjunto de estimativas de diversidade e do índice de qualidade ambiental BMWP para o conjunto de amostragens realizadas nos quatro pontos amostrais (P1, P2, P3 e P4) na área de influência da CGH Santa Jacinta indica que os pontos de jusante apresentam maior diversidade, entretanto o maior valor de qualidade ambiental foi observado em P1 (montante).

Figura 9: Índice de diversidade de Shannon, de uniformidade de Pielou, riqueza (log) e BMWP obtidos para a comunidade de invertebrados bentônicos registrados nos ambientes amostrados na CGH Santa Jacinta.



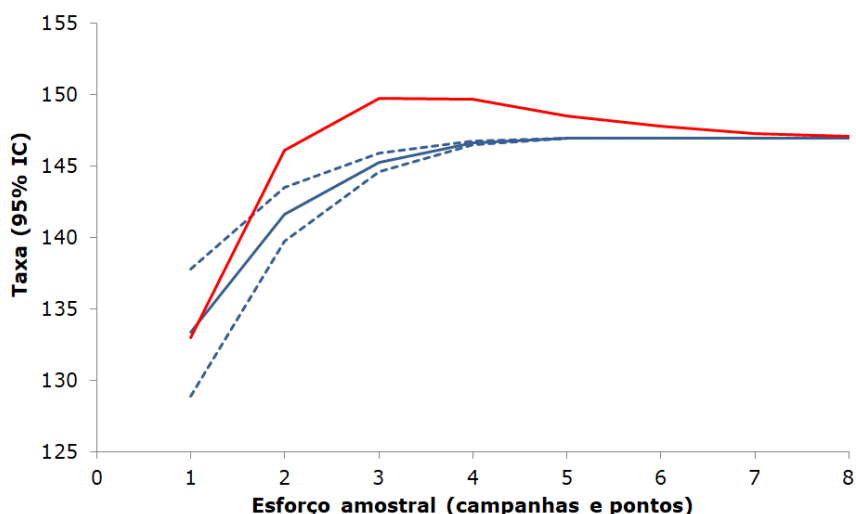
2.3.3 PLÂNCTON

- **Suficiência amostral**

A curva de rarefação para o esforço amostral empregado para a coleta do fito e zooplâncton mostrou tendência à estabilização (Figura 9). A riqueza projetada pelo estimador Bootstrap ficou dentro do intervalo de confiança calculado para os dados de riqueza obtidos e projetados. O estimador não-paramétrico Bootstrap, assim como o Chao-1, Chao-2, Jackknife-1 e Jackknife-2, alcançou o valor da riqueza observada após a realização de 20% do número de coletas, acompanhando o padrão de crescimento da curva cumulativa de espécies. Este resultado indica que as técnicas de amostragem utilizadas foram apropriadas.



Figura 10: Curva de rarefação de táxons (linha contínua), intervalo de confiança de 95% (linhas tracejadas) e riqueza total prevista pelo estimador Bootstrap (linha vermelha), considerando o esforço empregado nos ambientes amostrados na CGH Santa Jacinta (100 aleatorizações).



- **Composição de espécies**

As amostragens realizadas resultaram no registro de 148 representantes do plâncton. Para o fitoplâncton foram registrados nove grupos taxonômicos: Bacillariophyceae (63 táxons), Zygnemaphyceae (20 táxons), Cyanophyceae (23 táxons), Chlorophyceae (15 táxons), Euglenophyceae (6 táxons), Dinophyceae (2 táxons), Xanthophyceae (1 táxon), Chrysophyceae (1 táxon) e Oedogoniophyceae (1 táxon). Para o zooplâncton foram registrados 16 táxons pertencentes a Rotifera e Arthropoda.

Tabela 9: Composição geral do fito e zooplâncton registrado por meio das amostragens realizadas na área de influência da CGH Santa Jacinta nas fases de verão (janeiro/2022) e inverno (agosto/2022).

Nº	Classe	Espécies	Nome comum	Dist.	Status	Áreas amostradas	Fase
1	Cyanophyceae	<i>Dolichospermum sp.1</i>	Cianobactérias	Nat	IC,B	P1, P2, P3, P4	1,2
2	Cyanophyceae	<i>Dolichospermum sp.2</i>	Cianobactérias	Nat	IC,B	P1, P2, P3, P4	1
3	Cyanophyceae	<i>Heteroleibleinia sp.</i>	Cianobactérias	Nat	IC,B	P1, P2, P3, P4	1,2
4	Cyanophyceae	<i>Geitlerinema sp.</i>	Cianobactérias	Nat	IC,B	P1, P2, P3, P4	1,2
5	Cyanophyceae	<i>Komvophoron sp.</i>	Cianobactérias	Nat	IC,B	P1, P2, P3, P4	1,2
6	Cyanophyceae	<i>Limnothrix sp.</i>	Cianobactérias	Nat	IC,B	P1, P2, P3, P4	1,2
7	Cyanophyceae	<i>Lymnoraphis sp.</i>	Cianobactérias	Nat	IC,B	P1, P2, P3, P4	1,2
8	Cyanophyceae	<i>Merismopedia convoluta</i>	Cianobactérias	Nat	IC,B	P1, P2, P3, P4	1,2
9	Cyanophyceae	<i>Merismopedia tenuissima</i>	Cianobactérias	Nat	IC,B	P1, P2, P3, P4	1,2
10	Cyanophyceae	<i>Merismopedia glauca</i>	Cianobactérias	Nat	IC,B	P1, P2, P3, P4	1
11	Cyanophyceae	<i>Merismopedia punctata</i>	Cianobactérias	Nat	IC,B	P1, P2, P3, P4	1,2
12	Cyanophyceae	<i>Merismopedia minima</i>	Cianobactérias	Nat	IC,B	P1, P2, P3, P4	1,2
13	Cyanophyceae	<i>Oscillatoria sp.</i>	Cianobactérias	Nat	IC,B	P1, P2, P3, P4	1,2
14	Cyanophyceae	<i>Phormidium granulatum</i>	Cianobactérias	Nat	IC,B	P1, P2, P3, P4	1,2
15	Cyanophyceae	<i>Phormidium formosum</i>	Cianobactérias	Nat	IC,B	P1, P2, P3, P4	1,2
16	Cyanophyceae	<i>Phormidium sp.</i>	Cianobactérias	Nat	IC,B	P1, P2, P3, P4	1
17	Cyanophyceae	<i>Planktolylnbya contorta</i>	Cianobactérias	Nat	IC,B	P1, P2, P3, P4	1,2
18	Cyanophyceae	<i>Planktothrix agardhii</i>	Cianobactérias	Nat	IC,B	P1, P2, P3, P4	1,2
19	Cyanophyceae	<i>Planktothrix sp.</i>	Cianobactérias	Nat	IC,B	P1, P2, P3, P4	1
20	Cyanophyceae	<i>Pseudanabaena catenata</i>	Cianobactérias	Nat	IC,B	P1, P2, P3, P4	1,2
21	Cyanophyceae	<i>Pseudanabaena sp.</i>	Cianobactérias	Nat	IC,B	P1, P2, P3, P4	1,2
22	Cyanophyceae	<i>Rhabdoderma lineare</i>	Cianobactérias	Nat	IC,B	P1, P2, P3, P4	1,2
23	Cyanophyceae	<i>Woronichinia naegeliana</i>	Cianobactérias	Nat	IC,B	P1, P2, P3, P4	1,2



Nº	Classe	Espécies	Nome comum	Dist.	Status	Áreas amos-trais	Fase
24	Chlorophyceae	<i>Acutodesmus acuminatus</i>	Algas-verdes	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
25	Chlorophyceae	<i>Coelastrum astroideum</i>	Algas-verdes	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
26	Chlorophyceae	<i>Desmodesmus abundans</i>	Algas-verdes	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
27	Chlorophyceae	<i>Desmodesmus armatus var. bicaudatus</i>	Algas-verdes	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
28	Chlorophyceae	<i>Desmodesmus intermedius</i>	Algas-verdes	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
29	Chlorophyceae	<i>Desmodesmus serratus</i>	Algas-verdes	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1
30	Chlorophyceae	<i>Dictyosphaerium sp.</i>	Algas-verdes	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
31	Chlorophyceae	<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	Algas-verdes	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
32	Chlorophyceae	<i>Lemmermannia triangularis</i>	Algas-verdes	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
33	Chlorophyceae	<i>Monoraphidium contortum</i>	Algas-verdes	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
34	Chlorophyceae	<i>Monoraphidium griffithii</i>	Algas-verdes	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
35	Chlorophyceae	<i>Steinedesmus graevenitzii</i>	Algas-verdes	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
36	Chlorophyceae	<i>Stigeoclonium sp.</i>	Algas-verdes	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
37	Chlorophyceae	<i>Tetrademus acuminatus</i>	Algas-verdes	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
38	Chlorophyceae	<i>Westella botryoides</i>	Algas-verdes	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
39	Zygnemaphyceae	<i>Closterium moniliforme</i>	Microalgas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
40	Zygnemaphyceae	<i>Closterium incurvum</i>	Microalgas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
41	Zygnemaphyceae	<i>Closterium macilentum</i>	Microalgas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
42	Zygnemaphyceae	<i>Closterium turgidum</i>	Microalgas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
43	Zygnemaphyceae	<i>Cosmarium dispersum</i>	Microalgas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
44	Zygnemaphyceae	<i>Cosmarium laeve</i>	Microalgas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
45	Zygnemaphyceae	<i>Cosmarium pseudoconnatum</i>	Microalgas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
46	Zygnemaphyceae	<i>Cosmarium tenue</i>	Microalgas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
47	Zygnemaphyceae	<i>Cosmarium trilobulatum</i>	Microalgas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
48	Zygnemaphyceae	<i>Euastrum divaricatum</i>	Microalgas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
49	Zygnemaphyceae	<i>Euastrum elegans</i>	Microalgas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
50	Zygnemaphyceae	<i>Euastrum evolutum var. integrus</i>	Microalgas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
51	Zygnemaphyceae	<i>Gonatozygon pilosum</i>	Microalgas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
52	Zygnemaphyceae	<i>Mougeotia sp.</i>	Microalgas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1
53	Zygnemaphyceae	<i>Staurastrum claviferum</i>	Microalgas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
54	Zygnemaphyceae	<i>Staurastrum trifidum var. inflexum</i>	Microalgas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
55	Zygnemaphyceae	<i>Staurastrum punctulatum</i>	Microalgas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
56	Zygnemaphyceae	<i>Staurastrum margaritaceum</i>	Microalgas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1
57	Zygnemaphyceae	<i>Staurodesmus convergens</i>	Microalgas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
58	Zygnemaphyceae	<i>Teilingia granulata</i>	Microalgas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
59	Bacillariophyceae	<i>Achnanthydium exiguum var. constrictum</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
60	Bacillariophyceae	<i>Amphipleura lindheimerii</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
61	Bacillariophyceae	<i>Amphipleura chiapasensis</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
62	Bacillariophyceae	<i>Aulacoseira ambigua</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
63	Bacillariophyceae	<i>Aulacoseira granulata</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
64	Bacillariophyceae	<i>Aulacoseira tenella</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
65	Bacillariophyceae	<i>Cocconeis lineata</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
66	Bacillariophyceae	<i>Cyclotella tomus</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
67	Bacillariophyceae	<i>Cymbella loescheriae</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
68	Bacillariophyceae	<i>Cymbella tumida</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
69	Bacillariophyceae	<i>Cymbopleura naviculiformis</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
70	Bacillariophyceae	<i>Cyclotella cryptica</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
71	Bacillariophyceae	<i>Diploneis sp.</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1
72	Bacillariophyceae	<i>Eucyonema exuberans</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
73	Bacillariophyceae	<i>Encyonema neogracile</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2



Nº	Classe	Espécies	Nome comum	Dist.	Status	Áreas amos- trais	Fase
74	Bacillariophyceae	<i>Encyonema perpusillum</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
75	Bacillariophyceae	<i>Encyonema silesiacum</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
76	Bacillariophyceae	<i>Eucyonema sp.</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
77	Bacillariophyceae	<i>Eunotina sp.</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1
78	Bacillariophyceae	<i>Eunotioforma mattogrossiana</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
79	Bacillariophyceae	<i>Fragilaria gracilis</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
80	Bacillariophyceae	<i>Fragilaria longifusiformis</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
81	Bacillariophyceae	<i>Frustulia saxonica</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
82	Bacillariophyceae	<i>Gomphonema brasiliense</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
83	Bacillariophyceae	<i>Gomphonema lagenula</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
84	Bacillariophyceae	<i>Gomphonema parvulum</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
85	Bacillariophyceae	<i>Gomphonema sp.</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
86	Bacillariophyceae	<i>Iconella angusta</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
87	Bacillariophyceae	<i>Iconella guatemalensis</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
88	Bacillariophyceae	<i>Iconella splendida</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
89	Bacillariophyceae	<i>Melosira varians</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
90	Bacillariophyceae	<i>Navicula capitatoradiata</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
91	Bacillariophyceae	<i>Navicula cryptocephala</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
92	Bacillariophyceae	<i>Navicula cryptotenella</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
93	Bacillariophyceae	<i>Navicula rostellata</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
94	Bacillariophyceae	<i>Navicula simulata</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
95	Bacillariophyceae	<i>Navicula viridis</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
96	Bacillariophyceae	<i>Navicula sp.</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1
97	Bacillariophyceae	<i>Navigeia aikenensis</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
98	Bacillariophyceae	<i>Navigeia ignota</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
99	Bacillariophyceae	<i>Navigeia lateropunctata</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
100	Bacillariophyceae	<i>Nitzschia clausii</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
101	Bacillariophyceae	<i>Nitzschia linearis</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
102	Bacillariophyceae	<i>Nitzschia palea</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
103	Bacillariophyceae	<i>Nitzschia sp.</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1
104	Bacillariophyceae	<i>Orthoseira roeseana</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
105	Bacillariophyceae	<i>Pinnularia acrosphaeria</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
106	Bacillariophyceae	<i>Pinnularia sp.1</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
107	Bacillariophyceae	<i>Pinnularia sp.2</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1
108	Bacillariophyceae	<i>Pinnularia sp.3</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1
109	Bacillariophyceae	<i>Pinnularia sp.4</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1
110	Bacillariophyceae	<i>Pinnularia sp.5</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1
111	Bacillariophyceae	<i>Sellaphora sp.</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1
112	Bacillariophyceae	<i>Stenopterobia delicatissima</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
113	Bacillariophyceae	<i>Stenopterobia schweickerdtii</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
114	Bacillariophyceae	<i>Surirella grunowii</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
115	Bacillariophyceae	<i>Surirella tenuissima</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
116	Bacillariophyceae	<i>Surirella sp.1</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
117	Bacillariophyceae	<i>Surirella sp.2</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1
118	Bacillariophyceae	<i>Surirella sp.3</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1
119	Bacillariophyceae	<i>Surirella sp.4</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1
120	Bacillariophyceae	<i>Ulnaria ulna</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
121	Bacillariophyceae	<i>Ulnaria sp.1</i>	Diatomáceas	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1
122	Euglenophyceae	<i>Cryptoglenas kujae</i>	Flagelados	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
123	Euglenophyceae	<i>Euglena sp.</i>	Flagelados	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
124	Euglenophyceae	<i>Lepocinlis fusiformis</i>	Flagelados	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
125	Euglenophyceae	<i>Phacus tortus</i>	Flagelados	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
126	Euglenophyceae	<i>Trachelomonas volvocinopsis</i>	Flagelados	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2



Nº	Classe	Espécies	Nome comum	Dist.	Status	Áreas amostrais	Fase
127	Euglenophyceae	<i>Trachelomonas</i> sp.	Flagelados	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
128	Dinophyceae	<i>Ceratium furcoides</i>	Flagelados	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
129	Dinophyceae	<i>Parvodinium umbonatum</i>	Flagelados	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
130	Xanthophyceae	<i>Tribonema minor</i>	Flagelados	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
131	Chrysophyceae	<i>Mallomonas</i> sp.	Flagelados	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
132	Oedogoniophyceae	<i>Oedogonium</i> sp.	Filamentosa	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1
133	Rotifera	<i>Brachionus angularis</i>	Rotífero	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
134	Rotifera	<i>Brachionus quadridentatus</i>	Rotífero	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
135	Rotifera	<i>Cephalodella exigua</i>	Rotífero	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
136	Rotifera	<i>Keratella cochlearis</i>	Rotífero	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
137	Rotifera	<i>Keratella valga</i>	Rotífero	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
138	Rotifera	<i>Lecane luna</i>	Rotífero	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
139	Rotifera	<i>Lecane pyriformis</i>	Rotífero	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1
140	Rotifera	<i>Lecane sygnifera</i>	Rotífero	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1
141	Rotifera	<i>Plationus patulus</i>	Rotífero	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
142	Rotifera	<i>Rotaria rotaria</i>	Rotífero	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
143	Rotifera	<i>Trichocerca bicristata</i>	Rotífero	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
144	Rotifera	<i>Trichocerca</i> sp.	Rotífero	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1
145	Rotifera	<i>Trichocerca vernalis</i>	Rotífero	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1
146	Rotifera	<i>Brachionus angularis</i>	Rotífero	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
147	Cladocera	<i>Alona pulchella</i>	Microcrustáceo	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2
148	Copepoda	Náuplio	Microcrustáceo	Nat	IC	P1, P2, P3, P4	1,2

Legenda: Nat (espécie nativa do rio Paraná e de outros sistemas hidrográficos), End (espécie endêmica da Ecorregião do Alto Paraná), Exot (espécie introduzida, exótica), B (bioindicador), IC (interesse científico).

• Parâmetros Ecológicos

Os parâmetros ecológicos do fito e zooplâncton das campanhas realizadas em janeiro e agosto de 2022 indicaram maiores valores de riqueza e diversidade, e menores valores de densidade, para a campanha de verão (Tabela 10).

Tabela 10: Comparativo dos parâmetros ecológicos do plâncton registrado em cada campanha realizada.

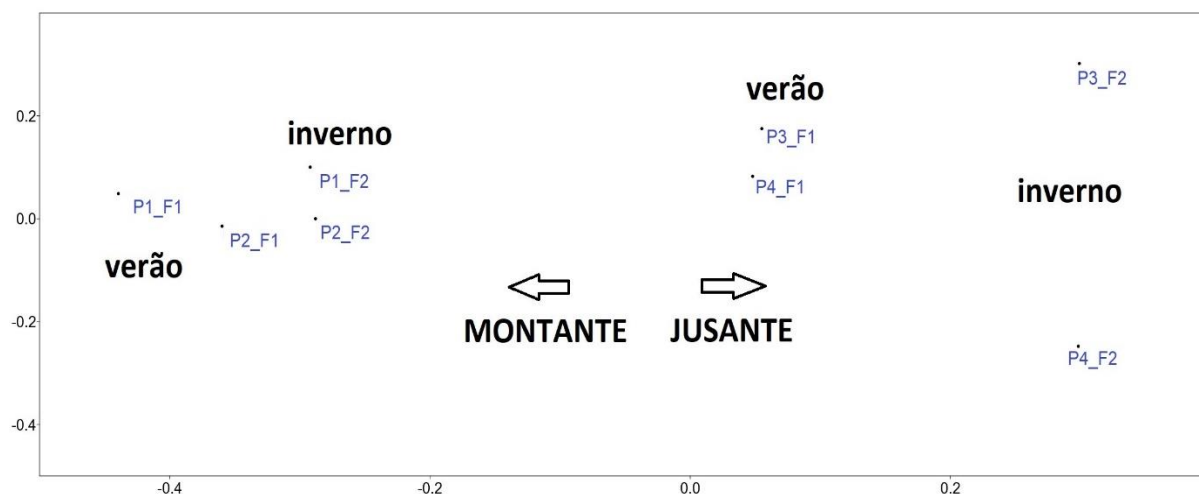
Parâmetros	Jan/2022	Ago/2022
	Verão	Inverno
Riqueza (espécies)	144	120
Abundância (indivíduos)	34781,1	39324,1
Dominância	0,013	0,012
Diversidade de Shannon (H)	4,604	4,461
Equitabilidade de Pielou (J)	0,925	0,934

• Similaridade

A análise de ordenamento multidimensional não métrico (NMDS) indicou maior nível de similaridade entre as amostragens realizadas nos pontos de montante (P1 e P2) e entre aquelas realizadas nos pontos de jusante (P3 e P4), com influência da sazonalidade (Figura 11).



Figura 11: Representação gráfica bidimensional de distribuição das amostragens do plâncton nos pontos amostrais na área de influência da CGH Santa Jacinta (P1, P2, P3 e P4) nas fases de janeiro (Fase 1) e agosto (Fase 2) efetuada através da análise de escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS).



- **Status de conservação e endemismo**

Não foram levantados táxons/espécies ameaçadas e endêmicas.

- **Espécies introduzidas**

Não foram levantados táxons/espécies exóticos.

- **Espécies bioindicadoras**

O plâncton, de forma geral, pode ser utilizado como bioindicador pelo fato de seus componentes apresentarem ciclo de vida curto e refletirem rapidamente as mudanças no meio, apresentarem grande diversidade e indicarem o estado trófico o ambiente (CHELLAPPA et al., 2009). O plâncton é representado por grupos filogeneticamente diversos, com diferentes características funcionais relacionadas à produtividade, ciclo de vida, sensibilidade ao ambiente e produção de toxinas, características indicadoras de mudanças ambientais em diferentes escalas (KRUK et al. 2017). Dentro os grupos registrados, as diatomáceas são bons indicadores biológicos da qualidade da água (WENGRAT et al. 2007), pois respondem prontamente às alterações ambientais (STEVENSON & PAN, 1999).

2.4 DISCUSSÃO

As coletas realizadas no verão e inverno de 2022 registraram 15 espécies de peixes pertencentes a oito famílias e quatro ordens. Dentre as ordens, as que apresentaram maiores riquezas foram Characiformes e Siluriformes e este padrão também foi observado para a bacia do rio Ivaí (VIANA et al. 2013). A participação desses grupos nas amostragens reflete a situação descrita para o Alto Paraná (LANGEANI et al. 2007) e para os rios Neotropicais (LOWE-McCONNELL 1999).

A riqueza obtida representa 4,8% da ictiofauna de toda a bacia do Alto Paraná (310 espécies de peixes, segundo LANGEANI et al., 2007) e 15 % da ictiofauna da bacia do rio Ivaí. A ictiofauna amostrada apresentou predominância de espécies de ocorrência generalizada na bacia,



como o lambari *Astyanax lacustris*, o lambari *Psalidodon fascitatus*, o saguiru *Cyphocharax modestus* e o cascudo *Hypostomus commersoni*. Apenas uma espécie exótica foi registrada, a tuvira *Gymnotus inaequilabiatus*.

Apesar da predominância de poucas espécies em toda a área de influência da CGH Santa Jacinta, a diversidade e a abundância da ictiofauna diferiram entre os pontos amostrais de montante (P1, P2) e jusante (P3, P4), fato relacionado com as preferências de cada espécie (características específicas do habitat), além da disponibilidade de alimento, sítios de reprodução e locais de refúgio (LOWE-McCONNELL, 1999). Além disso, como a vazão, temperatura e precipitação apresentam variações sazonais na região (DESTEFANI, 2005; BALDO, 2006), a composição e estrutura da ictiofauna apresentou diferenças entre as campanhas amostrais.

A amostragem da comunidade de macroinvertebrados bentônicos na área de estudo indicou a ocorrência de vários grupos taxonômicos, com elevada representatividade de insetos aquáticos, resultados frequentemente citados na literatura (ALLAN, 1995; MUGNAI et al., 2010). Foram registradas espécies indicadoras de ambientes pouco perturbados, entretanto a frequência e abundância do molusco exótico *Corbicula fluminea* foi significativa.

A riqueza registrada, mesmo que subestimada em razão da impossibilidade de identificação específica de grande parte das larvas e ninfas capturadas, representa uma parcela significativa dos macroinvertebrados bentônicos levantados com base em dados secundários para a região hidrográfica estudada.

A distribuição dos organismos ao longo das unidades amostrais estudadas de montante e jusante não foi homogênea, ou seja, foram observadas pequenas diferenças na riqueza e abundância de macroinvertebrados entre os ambientes lóticos de montante (P1, P2) e jusante (P3, P4) amostrados. Estas diferenças indicam provavelmente a influência de fatores locais (características ambientais de cada local amostrado) e sazonais sobre a estruturação dessas comunidades.

Com relação ao fitoplâncton, os organismos da classe Bacillariophyceae foram dominantes nas amostragens. Esses organismos são chamados de diatomáceas e constituem um importante componente da biota dos ecossistemas aquáticos, apresentando ampla distribuição geográfica (cosmopolitas), ocorrendo tanto em ambientes dulcícolas como marinhos (BOLD & WYNNE, 1985). As diatomáceas se destacam entre os grupos de algas perífíticas encontradas em riachos, seja em relação à riqueza de espécies ou à abundância das populações (ALLAN, 2001).

Com relação ao zooplâncton, embora poucos organismos tenham sido coletados, este grupo foi representado principalmente por rotíferos, cladóceros e copépodos, com grande riqueza de Rotifera, padrão recorrente em ambientes aquáticos tropicais. As variações sazonais observadas na distribuição dos organismos podem ter relação com o regime pluviométrico, tendo em vista que este parâmetro parece ser um dos mais importantes fatores que controlam a distribuição, a abundância e a dinâmica sazonal do plâncton (TUNDISI, 1970).

De forma geral, embora as mudanças sazonais na estrutura do habitat sejam responsáveis por alterações na composição da biota (ALLAN, 1995), um padrão geral ainda não pode ser estabelecido. Por outro lado, a composição da biota aquática apresentou variações entre os pontos amostrais de montante e jusante, indicando certa heterogeneidade entre os ambientes amostrados. As diferenças indicam a influência de fatores locais (vazão, tipo de substrato predominante, presença de vegetação marginal) sobre a estruturação dessas comunidades, incluindo a integridade ambiental dos ambientes.

As informações apresentadas neste relatório incrementam o atual conhecimento da biota aquática da região e indicam a necessidade de monitoramento das comunidades aquáticas em



função da complexa estruturação espacial e temporal e da influência desses fatores sobre os parâmetros demográficos locais.



3. MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE

3.1 INTRODUÇÃO

O monitoramento da fauna é um importante recurso na identificação dos impactos causados pelas mudanças antrópicas nos ambientes naturais e, como consequência, em ações de manejo e contenção mais eficazes. O uso de uma metodologia padronizada que monitore o ambiente antes, durante e após a instalação de novos empreendimentos permite observar os grupos de animais mais sensíveis a cada impacto, assim como traçar planos de conservação para as espécies da região (LUGARINI et al., 2014).

Este relatório diz respeito a um empreendimento constituído por uma Central Geradora Hidrelétrica, que se caracteriza ambientalmente por gerar impactos mais sutis ao ambiente terrestre devido a menor área de alagamento e a mínima alteração no curso do rio. O principal prejuízo para a fauna terrestre está relacionado à perda de vegetação ripária, o que pode gerar a migração de espécies do local e causar um desequilíbrio ecológico na região de impacto (DEMARCO et al., 2017). Com o monitoramento da fauna espera-se propor medidas específicas que minimizem os possíveis impactos causados pelas alterações antrópicas na região.

3.2 OBJETIVOS

O presente relatório é referente as duas campanhas de pré-obra realizadas nos meses de janeiro (verão) e agosto de 2022 (inverno) de modo a gerar informações comparativas ao longo da instalação da CGH Santa Jacinta. Desta forma, foram avaliados os grupos de mastofauna, avifauna, herpetofauna e entomofauna terrestre.

Como objetivos específicos temos:

- Monitorar a composição da fauna terrestre na área de estudo;
- Identificar quais são os animais que ocorrem e permanecem no local;
- Identificar espécies indicadoras de qualidade ambiental;
- gerar informações sobre a fauna para futuras comparações com as fases de instalação e operação do empreendimento;
- Indicar impactos do empreendimento sobre a fauna terrestre;
- Propor medidas de manejo e conservação.

3.3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO

A CGH Santa Jacinta está localizada no rio Marrequinha, afluente do rio Pitanga, na região central do estado do Paraná. O rio Marrequinha pertence à bacia hidrográfica do Ivaí, que possui uma área de drenagem de 36.899 km² e um percurso total de 675 km sendo a segunda maior



bacia e o segundo maior rio em extensão do estado do Paraná. O rio Ivaí nasce pela confluência do rio dos Patos com o rio São João, no segundo planalto paranaense, precisamente na região denominada Serra da Boa Esperança, na divisa dos municípios de Prudentópolis e Ivaí. Desemboca no rio Paraná, no município de Doutor Camargo. Seus principais afluentes são os rios Corumbataí, Mourão, Ligeiro e dos Índios, pela margem esquerda e os rios Alonzo, Paranaíba e das Antas, pela margem direita. Em específico, o empreendimento está projetado para o trecho final do rio Marrequinha, sob as coordenadas geográficas 24°44'45.04"S e 51°32'43.71"O, aproximados 3,30 km antes dele encontrar o rio Pitanga e seguir com este nome até sua foz no rio Ivaí. A área de drenagem na região do empreendimento é de 499 km² e, neste trecho, o rio faz a divisa molhada entre os municípios de Boa Ventura de São Roque, na margem direita, e Pitanga, na margem esquerda.

De acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação da Vegetação, a região do presente estudo encontra-se na unidade fitogeográfica denominada de Floresta Ombrófila Mista, também conhecida como Floresta com Araucária, com alguns elementos característicos de Floresta Estacional Semidecidual. Deste modo, a região trata-se de uma área de início de ecótono. Dentro dessa análise é possível indicar as seguintes características como de sistema transitório: presença de espécies caducifólias, diminuição significativa da quantidade de araucárias e serapilheira majoritariamente formada por folhas caídas em decomposição. A Floresta Ombrófila Mista (FOM) compreende as formações florestais típicas dos planaltos da região Sul do Brasil, com disjunções na região Sudeste e em países vizinhos como Argentina e Paraguai (RODERJAN et al., 2002).

A FOM apresenta quatro formações diferentes: Aluvial (situada ao longo dos rios), Sub-Montana (de 50 até 400 metros de altitude), Montana (de 400 a 1.000 m de altitude) e Alto Montana (situada a mais de 1.000 m de altitude). O empreendimento está inserido acima da El. 400 m e os fragmentos florestais nativos presentes referem-se a tipologia de FOM em suas tipologias Aluvial e Montana, com algumas características de Floresta Estacional Semidecidual. A FOM Montana é representada pelos capões de *Araucaria Angustifolia*, que se desenvolvem nos terrenos não alagadiços da planície aluvial e por cinturões arbóreos que circundam os campos sujeitos à inundação. Os indivíduos mais desenvolvidos são identificados pelo agrupamento homogêneo que domina o dossel superior, representando, portanto, o estágio clímax desta formação. Nos sub-bosques, as ocorrências mais frequentes são de diversas espécies da família Myrtaceae. No estágio anterior ao clímax, cita-se a presença de pinho-bravo (*Podocarpus lambertii*), da cataia (*Drymis brasiliensis*), do bugreiro (*Lithraea brasiliensis*), da guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*) e da aroeira (*Schinus terebinthifolius*). Os demais estágios são distribuídos em manchas e não apresentam um padrão definido de espécies dominantes, assemelhando-se a capoeiras, por apresentarem alta densidade de espécies arbustivas e várias espécies arbóreas de pequeno porte que, em maior ou menor frequência, estão sempre presentes em todos os capões de araucária (KLEIN, 1979).

Na região do empreendimento pode ser observado um forte mosaico na vegetação presente. Enquanto as margens dos rios e os topos de morros são caracterizados por fragmentos florestais lterdos, as áreas de baixada e de menor declividade foram majoritariamente ocupadas pela silvicultura, através de plantação de pinus e eucalipto, e pela agricultura, com plantios adaptáveis aos meses de verão e inverno. A seguir, são apresentadas algumas fotos das paisagens observadas na área da CGH Santa Jacinta (Figura 12).



Figura 12: Ambiente nas áreas amostrais da CGH Santa Jacinta



3.3.2 AMOSTRAGEM DA FAUNA TERRESTRE

Conforme determinado pela portaria Portaria nº 097/2012 do IAP e considerando o porte do empreendimento, foram estabelecidas duas áreas amostrais influenciadas pelo empreendimento para fauna terrestre além de uma área amostral controle. Considerando os tamanhos dos remanescentes de vegetação nativa na área de influência do empreendimento, as áreas amostrais foram compostas por transectos com no mínimo 300 metros de extensão, utilizando-se trilhas já estabelecidas, no intuito de se evitar novas interferências no meio natural, que foram compartilhadas por todos os grupos temáticos contemplados neste levantamento.

Cabe destacar que os transectos controle e T02 foram alterados do plano original, em virtude destas áreas serem de difícil acesso e para serem compatíveis com as características ambientais observadas no T01 (Figura 13; Tabela 11).



Figura 13: Áreas amostrais ao longo da CGH Santa Jacinta.

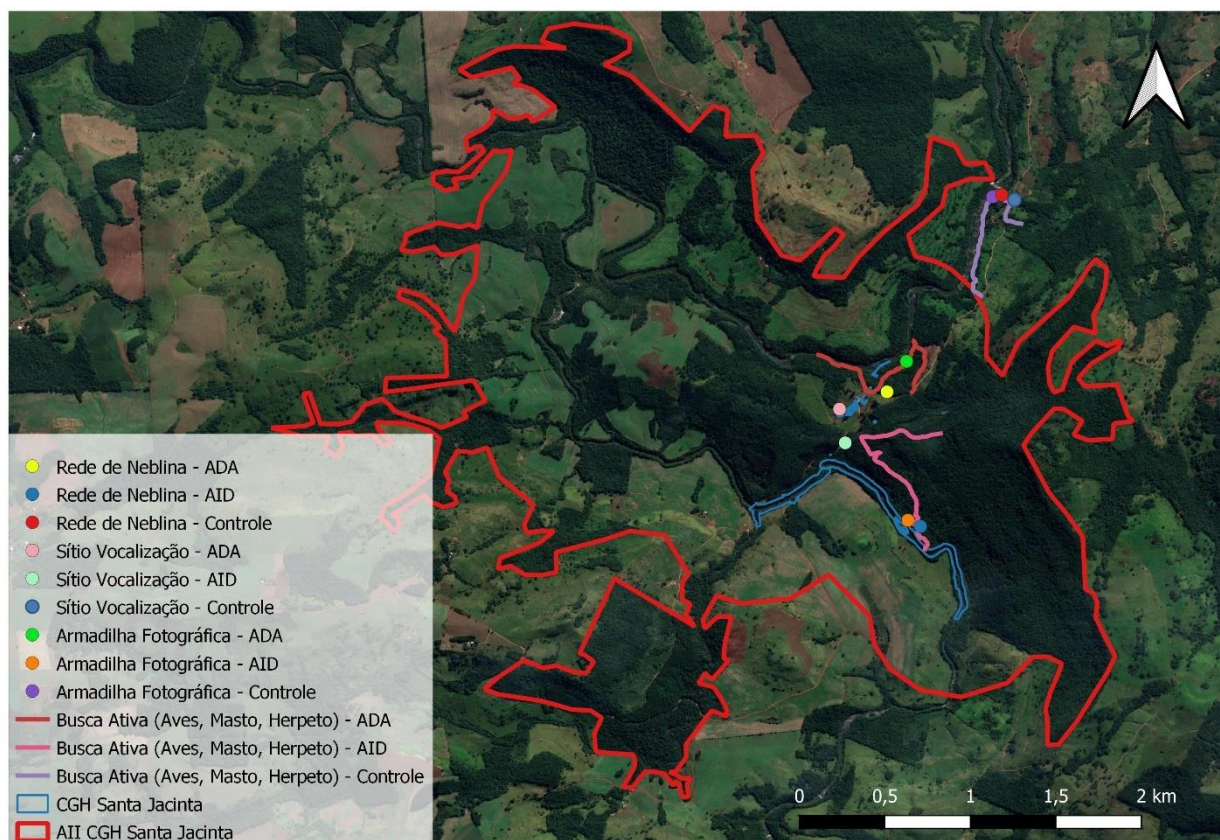


Tabela 11: Coordenadas geográficas das áreas amostrais e locais de instalação das armadilhas do monitoramento de fauna terrestre da CGH Santa Jacinta.

Ponto	Descrição	Área	Coordenadas UTM
Transecto 1 (Busca Ativa; Armadilhas)	Fauna Terrestre	ADA	445992.07 m E 7263251.96 m S
Transecto 2 (Busca Ativa; Armadilhas)	Fauna Terrestre	AID	445742.51 m E 7263219.20 m S
Transecto CO (Busca Ativa; Armadilhas)	Fauna Terrestre	AII	446195.30 m E 7264839.89 m S
Armadilha Fotográfica	Mastofauna Médio e Grande	ADA	445780.70 m E 7264051.07 m S
Armadilha Fotográfica	Mastofauna Médio e Grande	AID	445775.01 m E 7263028.74 m S
Armadilha Fotográfica	Mastofauna Médio e Grande	AII	446571.55 m E 7265081.08 m S
Rede de Neblina	Morcegos	ADA	445654.21 m E 7263822.69 m S
Rede de Neblina	Morcegos	AID	445862.55 m E 7262986.07 m S
Rede de Neblina	Morcegos	AII	446337.43 m E 7265115 m S
Sítio de Vocalização	Anuros	ADA	445370.83 m E 7263740.54 m S
Sítio de Vocalização	Anuros	AID	445410.20 m E 7263489.19 m S
Sítio de Vocalização	Anuros	AII	446401.92 m E 7265048.24 m S

3.3.2.1 AVIFAUNA

Foi utilizado o censo com lista Mackinnon e censo por ponto-fixo para o monitoramento de aves da área do empreendimento. O primeiro método é baseado em registros visuais e auditivos realizados de forma não sistematizada quanto ao traçado ou esforço de tempo, dando liberdade ao técnico de explorar diversos ambientes dentro da área de estudo. As listas são formadas consecutivamente a cada 10 espécies registradas, sendo que cada lista representa uma amostra onde pode



repetir espécies encontradas em outras listas (RIBON, 2010). Dessa forma, este método resulta em um alto número de amostras quando comparado com outros métodos, possibilitando gerar uma curva de acúmulo de espécies (O'DEA et al., 2004) e estimar a riqueza por meio de análises não-paramétricas (MAGURRAN, 2013).

Já o censo por ponto-fixo permite a obtenção de dados quantitativos (BIBBY, 1993) e assim realizar análises de diversidade que consideram a abundância de indivíduos, além de caracterizar a composição taxonômica do local por meio Índice Pontual de Abundância (IPA). Foi realizado cinco pontos de contagem em cada sítio amostral, sendo ao menos um ponto localizado na margem do rio para análise da comunidade de aves aquáticas. Os pontos fixos apresentavam uma distância mínima aproximada de 200 metros entre os mesmos e em cada ponto o ornitólogo permaneceu um período de 12 minutos consecutivos registrando todas as aves que se manifestavam vocalmente ou que se expunham visualmente dentro de um raio pré-estipulado de 50 metros (Figura 14). Cada ponto fixo foi amostrado em uma ocasião por campanha. O número de indivíduos de cada espécie também foi anotado.

Para auxiliar a realização destes métodos, utilizou-se também o *playback* como forma de atrair espécies esperadas para o local avaliado. Para tanto, arquivos sonoros e um amplificador portátil são utilizados para reproduzir as emissões vocais normalmente emitidas pela espécie-alvo. Desta forma, é possível avaliar se a espécie está ou não presente no ambiente avaliado. Além disto, sempre que possível foram realizados registros fotográficos das espécies que ocorriam na região bem como forma de determinação da espécie, para caso de dúvidas taxonômicas.

As amostragens foram feitas no período matutino ocorreram entre 5:30 e 11:00 horas, enquanto no período vespertino: entre 14:00 e 18:00 horas, em trilhas pré-existentes, ao longo de três dias consecutivos. Para auxílio na identificação, foi utilizado binóculos, gravador digital e equipamento fotográfico. A nomenclatura taxonômica, endemismo a nível nacional e comportamento de migração utilizou como base Pacheco et al. (2021). Como fonte de consulta será utilizada literatura especializada (Sick, 1997; La Peña & Rumboll, 1998; Narosky & Yzurieta, 2003; Mata et al. 2006; Ridgely & Tudor, 2009; Van Perlo, 2009). A avaliação das espécies ameaçadas ou quase ameaçadas de extinção será realizada em nível estadual (PARANÁ, 2018), nacional (ICMBio, 2018).

Figura 14: Amostragem da avifauna na Área Diretamente Afetada da CGH Santa Jacinta.



3.3.2.2 ENTOMOFAUNA COM FOCO EM ABELHAS

No plano original, os métodos propostos englobavam Hymenoptera com um todo (formigas e abelhas). No entanto, foram aplicadas as metodologias de coleta ativa com rede entomológica, pratos-armadilha e iscas de cheiro, métodos comumente aplicados para a amostragem de abelhas. Deste modo, o plano de trabalho proposto para o monitoramento de entomofauna foi adaptado para focar apenas em abelhas pois, além de apresentar maior conteúdo de informações taxonômicas, este grupo tem um papel importante quanto aos serviços ecossistêmicos e sensibilidade a pequenas alterações no ambiente. Portanto, a avaliação dos possíveis impactos é melhor avaliada apenas com a utilização deste grupo.

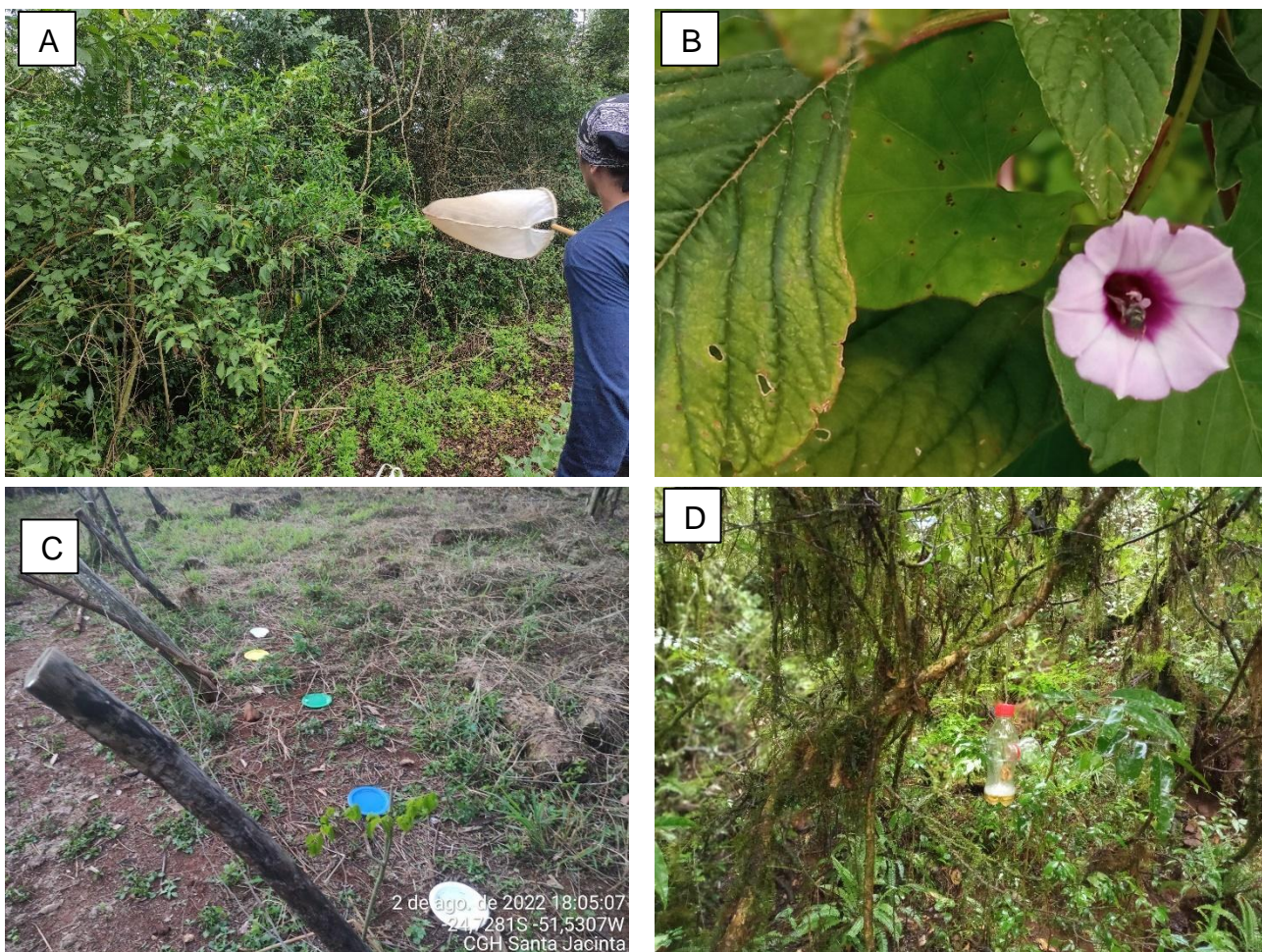
A coleta ativa das abelhas foi realizada com auxílio de uma rede entomológica, sendo determinada por tempo de amostragem, de acordo com o protocolo proposto por Sakagami et al. (1967), o qual foi mantido por diversos autores (CARDOSO & GONÇALVES, 2018; MARTINS et al., 2013; Figura 15). A amostragem foi conduzida a passos lentos em locais com vegetação herbáceo-arbustiva, já que estes tipos de hábito são ideais para a coleta de abelhas em flores. As coletas foram realizadas entre às 09:00 – 16:00h, período que compreende o pico de atividade das abelhas. Cada área foi amostrada por três horas ao longo da campanha, sendo uma hora por unidade amostral por dia. Em cada planta florida foram realizadas observação focal e captura por cerca de um a dez minutos, conforme a intensidade do forrageio de abelhas (adaptado de SAKAGAMI et al. 1967). As abelhas capturadas, foram sacrificadas em frascos mortíferos com acetato de etila e mantidas em sacos de papel. Posteriormente estes espécimes foram montados, etiquetados e identificados em laboratório. Indivíduos de *A. mellifera* foram apenas contabilizados pela facilidade de identificação em campo (KRUG & ALVES-DOS-SANTOS, 2008).

Os pratos-armadilha, também conhecidos como *pantraps* ou armadilhas de Moericke, consistem em pratos plásticos coloridos preenchidos com água e uma gota de detergente (KRUG & ALVES-DOS-SANTOS, 2008; Figura 15). Assim, para cada área amostral foram instaladas três linhas com cinco pratos coloridos, totalizando 15 pratos-armadilha. As armadilhas foram instaladas na altura do solo em áreas abertas ou nas bordas florestais, com uma distância de um metro entre eles. As armadilhas permaneceram em campo por três dias consecutivos nas áreas amostrais. As abelhas coletadas foram mantidas em sacos de papel até a sua montagem, etiquetagem e identificação em laboratório.

Isca de cheiro é um método de coleta passiva, proposto originalmente por Campos et al. (1989) e testado posteriormente por Sydney e Gonçalves (2015), consiste na captura de abelhas da tribo Euglossini utilizando uma armadilha feita com garrafa pet, com duas aberturas laterais em que são inseridos cones invertidos (para facilitar a entrada e dificultar a saída das abelhas atraídas), com um chumaço de algodão embebido em essências atrativas. Foram utilizadas 3 garrafas pet pequenas com duas aberturas em cada área amostral. Para atração aromática foram utilizados eugenol, eucaliptol e vanilina como iscas, e preenchidas com cerca de 150ml de água com uma gota de detergente. As armadilhas ficaram dispostas em áreas florestais espaçadas cerca de 50m entre si e colocadas a cerca de 1,5m a 2m do solo. Estas armadilhas também permaneceram em campo por três dias consecutivos nas áreas amostrais (Figura 15).



Figura 15: Métodos de amostragem empregados no monitoramento da entomofauna, foco em abelhas, da CGH Santa Jacinta.



Legenda: Coleta ativa (A, B), pratos-armadilha (C) e isca de cheiro (D).

3.3.2.3 HERPETOFAUNA

A amostragem da herpetofauna constitui-se de dois métodos sistematizados, sendo eles a procura limitada por tempo (PLT) e amostragem em sítio de reprodução (ASR). A PLT foi realizada ao longo dos transectos bem como nas áreas de entorno das unidades amostrais. O esforço amostral foi de 1h no período diurno e noturno durante três dias através de caminhamentos com inspeção de diferentes ambientes como folhiço, tocas, troncos e pedras (CAMPBELL & CHRISTMAN, 1982). Desta maneira, o esforço amostral por área foi de 6h/área por campanha.

A amostragem em sítio de reprodução consiste na localização destes ambientes e identificação dos espécimes seja pelo registro visual ou através do canto dos anuros (Figura 16). Deste modo, foram contabilizados todos os indivíduos visualizados ou escutados durante a aplicação do método. Importante destacar que os horários de visita aos sítios de vocalização foram realizados de forma alternada, uma vez que algumas espécies cantam ou mais cedo ou mais tarde. As visitas ocorreram entre os horários de 19h e 22h ao longo de 3 dias por campanha.

Além dos métodos acima, foram considerados aqueles não sistematizados em que não é seguido um padrão de amostragem, como por exemplo, os registros ocasionais de espécimes atropelados durante os deslocamentos em campo, os registros realizados por terceiros e as entre-



vistas com moradores da região de estudo. Esses encontros ocasionais fora das áreas de amostragem ou os relatos de ocorrência de espécies, quando possível confirmação de identificação, auxiliam na confecção da lista de espécies para a região, porém não são considerados para fins de parâmetros entre as áreas amostrais.

Por fim, foi seguida a nomenclatura taxonômica de acordo com as listas pela “Sociedade Brasileira de Herpetologia 2021” (ver SEGALLA et al. 2021 e COSTA et al., 2022). Para a categorização do nível de ameaçada para as espécies registradas, foram consultadas as listas da fauna ameaçada de extinção do Paraná (MIKICH e BÉRNILS, 2004) e a Resolução nº 8, de 8 de dezembro de 2021 (MMA, 2021). Para a consulta das espécies endêmicas foram utilizadas as bibliografias de Haddad et al. (2013) e Rossa-Feres et al. (2017) para anfíbios e Monteiro Filho e Conte (2017) para herpetofauna como um todo.

Figura 16: Sítios de reprodução de anuros amostrados nas áreas diretamente (esquerda) e indiretamente (direita) afetadas no monitoramento da herpetofauna da CGH Santa Jacinta.



3.3.2.4 MASTOFAUNA

A mastofauna é dividida em três grupos (alados, pequenos mamíferos e médios e grandes mamíferos) para os quais se emprega diferentes metodologias de captura. Deste modo, foram utilizados os métodos de redes de neblina, armadilhas fotográficas, Sherman, Tomahawk, busca ativa bem como registros ocasionais.

Para a execução do método de estudo da mastofauna de médio e grandes foi utilizado a busca ativa ao longo de transectos e trilhas pré-existentes nas unidades amostrais com fim de realizar registros indiretos e diretos. Registros indiretos foram considerados a presença de vestígios de fezes, pelagens, rastros enquanto registros diretos foram através de avistamentos. O trajeto é percorrido de forma lenta para evitar espantar os indivíduos da mastofauna com uma pausa de 10 minutos ao longo do transecto. A busca ativa ocorreu no período diurno (08h às 12h) e noturno (18h às 22h) durante 3 dias, perfazendo 6 horas/campanha por área amostral. Registros ocasionais foram considerados apenas para compor a lista de espécies da região e estes foram considerados quando do deslocamento para as áreas ou rodovias.

Também foram utilizadas armadilhas fotográficas como método adicional (Figura 17). No total foram utilizadas 3 armadilhas fotográficas. De forma a atrair os espécimes da região, nos locais onde as câmeras foram instaladas foi ceivado com sal grosso, pedaços de bacon e paçoca.



Este método levanta a imagem do animal que passar no raio de sua atuação, tornando a identificação facilitada e o animal não sofre estresse de captura (THOMAS & MIRANDA, 2004). As armadilhas foram instaladas em áreas que constituem rotas potenciais de deslocamentos dos animais como trilhas e ambientes próximos a cursos d'água (Figura 12), sendo fixadas nos troncos de árvores em altura média de 60 cm do chão (AURICCHIO & SALOMÃO, 2002). O equipamento foi mantido em funcionamento por 24 horas/dia, durante 4 dias em cada ponto de amostragem.

Para os pequenos mamíferos foram instaladas armadilhas Tomahawk e Sherman ao longo dos transectos (Figura 17). Foram utilizadas 20 armadilhas de aço galvanizado por área, sendo 10 armadilhas no modelo Sherman (31 x 08 x 09 cm) para mamíferos de pequeno porte e 10 armadilhas no modelo Tomahawk (50 x 21,5 x 20,5 cm) para mamíferos de pequeno e médio porte (Figura 17). As armadilhas foram armadas por um período 24 horas/dia durante 3 dias, perfazendo totalizando 1.440 horas de amostragem por área. As armadilhas foram revisadas duas vezes ao dia, uma no amanhecer e outra no período noturno. A instalação das armadilhas foi feita em locais estratégicos de passagem de animais, com o objetivo de capturar as espécies com ocorrência na área do empreendimento. Para atrair os animais para perto da armadilha, foram utilizadas iscas variadas (sardinha, bacon, banana e paçoca).

Para amostragem de morcegos (mamíferos alados) foi usado redes de neblina de 6x3 metros em cada área amostral (PEDRO & TADDEI, 1997; STRAUBE & BIANCONI, 2007). As instalações das redes de neblinas foram fixadas através de cordas, presas em hastes de alumínio (Figura 17). As redes foram instaladas durante o entardecer (noturno), permanecendo abertas por um período de 5 horas/dia, durante três dias, tendo um esforço amostral de 15 horas/rede para cada área e campanha ou, considerando a área de rede, o esforço amostral foi de 270m²h (6mx3mx5hx3dias) por área amostral (STRAUBE & BIANCONI, 2007). As redes foram revisadas a cada 30 minutos. Após o término, as redes eram fechadas e abertas no dia seguinte.

Por fim, foi seguida a nomenclatura taxonômica seguiu-se Abreu-Jr et al. (2020). Com relação a categoria de ameaça, foi consultada a Resolução nº 8, de 8 de dezembro de 2021 (MMA, 2021) para nível nacional. Para nível estadual, foi consultado o Decreto nº 7264, de 01 de junho de 2010, o qual reconhece e atualiza a Lista de Espécies de Mamíferos pertencentes à Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná e dá outras providências. As espécies são classificadas em nove grupos: LC (Least Concern) - segura ou pouco preocupante; NT (Near Threatened) - quase ameaçada; VU (Vulnerable) - vulnerável; EN (Endangered) - em perigo; CR (Critically Endangered) - criticamente em perigo; EW (Extinct in the Wild) - extinta da natureza; EX (Extinct) - extinta; DD (Data Deficient) - dados insuficientes; N.C. (não consta); e NE (não avaliada).

Figura 17: Métodos de amostragem empregados no monitoramento da mastofauna da CGH Santa Jacinta.





Legenda: Armadilhas fotográfica (A), armadilhas tipo Sherman (B), Tomahawk (C) e rede de neblina (D).

3.3.3 ANÁLISES DOS DADOS

Foram utilizados os índices de diversidade de Shannon-Wiener, Dominância de Simpson, Equitabilidade de Pielou, para todos os grupos de fauna para quando se atingiu amostragem suficiente (MAGURRAN, 2013). Para avaliar a suficiência amostral, utilizou-se a curva do coletor. A curva do coletor, ou curva de acumulação de espécies, demonstra se esforço amostral é representativo o suficiente para apontar todas as espécies de determinada área com a partir de amostras (hora; dias; ambientes; listas de Mackinon; indivíduos e etc.) que sejam relativamente homogêneos no tempo e no espaço (COLWELL & CODDINGTON, 1994). O índice de Shannon-Wiener (H') é baseado na teoria da informação e é uma medida de heterogeneidade. Suas premissas partem de que em uma amostra (comunidade) infinitamente grande os indivíduos são amostrados de forma aleatória bem como todas as espécies são representadas. Sua fórmula é:

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

onde p_i é a proporção de indivíduos encontrados na i -ésima espécie.

Já a Equitabilidade de Pielou (J') é um índice de uniformidade e se baseia em derivações do índice de Shannon-Wiener, uma vez que é possível derivar a diversidade máxima a partir deste último índice (H_{max}), onde considera-se que todas as espécies tivessem igual abundância. A partir disso, obtém-se a fórmula que deriva a Equitabilidade de Pielou:

$$J = H' / H'_{MAX}$$

A Dominância de Simpson (D) é considerada uma das medidas de diversidade robustas, uma vez que captura a variância da distribuição da abundância das espécies. Assim, o índice não é afetado drasticamente pela riqueza, porém conforme D aumenta a diversidade diminui, uma vez que é fortemente afetado pela espécie mais abundante (dominante). Inicialmente temos equação:

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

onde: n_i é o número de indivíduos de cada espécie e N é o número de indivíduos. Posteriormente para representar este índice usa-se a expressão $1 - D$ ou $1 / D$.

Para aves, além das métricas acima, podemos calcular o índice pontual de abundância, que determina a proporção do número de indivíduos em que a espécie foi observada em relação



ao número total de pontos amostrados durante o levantamento, o que permite concluir se uma espécie tende a ser abundante ou rara (BIBBY, 1993).

$$IPA = \left(\frac{N_{ob}}{N_p} \right) \times 100$$

onde: IPA é o índice pontual de abundância, N_{ob} é o número de observações de cada espécie e N_p é o número total de pontos-fixos amostrados.

Por fim, também será utilizado o índice de Similaridade (Sorensen, 1948), quando cabível. A fórmula é:

$$I_s = \frac{2S_{ab}}{S_a + S_b}$$

onde S_{ab} é o número de espécies comuns aos locais a e b, S_a é o número de espécies do local a e S_b é o número de espécies do local b.

3.4 RESULTADOS

3.4.1 AVIFAUNA

Durante as duas primeiras campanhas de monitoramento pré-obra, foi identificado 147 espécies de aves, distribuídas em 43 famílias e 21 ordens (Tabela 12). Valores que representam 21,5% do número de espécies registradas para o estado (SHERER-NETO et al., 2011) e 7,6% da avifauna brasileira (PACHECO et al., 2021). As famílias com maior número de representantes foram Tyrannidae e Thraupidae, com 22 e 17 espécies, respectivamente. Ambas são da ordem Passeriformes, cujo número de espécies registradas equivale a aproximadamente dois terços das espécies ocorrentes no presente relatório (93 espécies). Tais resultados são comumente observados em estudos ecológicos no Neotrópico, sendo Tyrannidae a família com maior número de táxons desta ecorregião (BILLERMAN et al., 2020). Vale ressaltar a presença de quatro novos registros de espécie para a região quando comparado com as referências utilizadas, sendo elas o *Agelaioides badius* (asa-de-telha), o *Todirostrum cinereum* (ferreirinho-relógio), o *Mesembrinibis cayennensis* (coró-coró) e a *Aratinga auricapillus* (jandaia-de-testa-vermelha). Os dois primeiros táxons apresentam uma expansão em sua distribuição, possivelmente devido a descaracterização de habitat e conversão de florestas em áreas abertas. Já *M. cayennensis* apresenta hábito majoritariamente aquático, utilizando florestas ciliares como local de repouso, enquanto *A. auricapillus* é um psitacídeo que apresenta populações locais no centro oeste do Paraná (BILLERMAN et al., 2020).

Tabela 12: Lista de espécies de aves registradas nas duas primeiras campanhas do monitoramento de fauna e os respectivos status de conservação (a nível estadual, nacional e global) da CGH Santa Jacinta.

Classificação taxonômica	nome-comum	Dieta	Campanha	Unidade	Oc.	Ameaça	
						Nac.	Est.
Accipitriformes							
Accipitridae							
<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-cauda-curta	Vertebrados	C02	T02	R	-	-
<i>Elanoides forficatus</i>	gavião-tesoura	Invertebrados	C01	T02	R	-	-
<i>Leptodon cayanensis</i>	gavião-gato	Generalista	CO2	T02	R	-	-
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	Vertebrados	C01;CO2	T01;T02;TC0	R	-	-
Anseriformes							
Anatidae							
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	ananaí	Generalista	C01;CO2	T01;T02	R	-	-
Apodiformes							



Classificação taxonômica	nome-comum	Dieta	Campa- nha	Unidade	Oc.	Ameaça	
						Nac.	Est.
Trochilidae							
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	Néctar	C01	T01;T02;TCo	R	-	-
<i>Leucochloris albicollis</i>	beija-flor-de-papo-branco	Néctar	C01;CO2	T01;T02;TCo	R	-	-
<i>Thalurania glaucopis</i>	beija-flor-de-fronte-violeta	Néctar	CO2	T01;TCo	R	-	-
Caprimulgiformes							
Caprimulgidae							
<i>Lurocalis semitorquatus</i>	tuju	Invertebrados	C01	T02	R	-	-
<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau	Invertebrados	C01;CO2	T01;T02	R	-	-
Cathartiformes							
Cathartidae							
<i>Coragyps atratus</i>	urubu	Carcaça	C01;CO2	TCo	R	-	-
<i>Sarcoramphus papa</i>	urubu-rei	Carcaça	CO2	T02	R	NT	-
Charadriiformes							
Charadriidae							
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	Invertebrados	C01;CO2	T01;T02;TCo	R	-	-
Columbiformes							
Columbidae							
<i>Columbina squammata</i>	fogo-apagou	Plantas e grãos	C01;CO2	T01;T02	R	-	-
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha	Plantas e grãos	C01;CO2	T01;TCo	R	-	-
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	Plantas e grãos	C01;CO2	T01;T02;TCo	R	-	-
<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega	Frutos	CO2	TCo	R	-	-
<i>Patagioenas picazuro</i>	asa-branca	Plantas e grãos	C01;CO2	T01;T02;TCo	R	-	-
<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	Plantas e grãos	C01	T02;TCo	R	-	-
Coraciiformes							
Alcedinidae							
<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	Generalista	CO2	TCo	R	-	-
<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	Peixes	CO2	T02;TCo	R	-	-
Momotidae							
<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	juruva	Invertebrados	C01;CO2	T01	R	-	-
Cuculiformes							
Cuculidae							
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	Generalista	C01	T01	R	-	-
<i>Dromococcyx phasianellus</i>	peixe-frito	Invertebrados	C01	T02	R	-	-
<i>Guirra guirra</i>	anu-branco	Generalista	C01;CO2	T02	R	-	-
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	Invertebrados	CO2	T01;T02;TCo	R	-	-
<i>Tapera naevia</i>	saci	Invertebrados	C01;CO2	T01;T02	R	-	-
Falconiformes							
Falconidae							
<i>Caracara plancus</i>	carcará	Vertebrados	CO2	TCo	R	-	-
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	Vertebrados	C01;CO2	T01;TCo	R	-	-
Galliformes							
Cracidae							
<i>Penelope obscura</i>	jacaguaçu	Frutos	CO2	T01	R	-	-
Gruiformes							
Rallidae							
<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	Invertebrados	C01;CO2	T01	R	-	-
Nyctibiiformes							
Nyctibiidae							
<i>Nyctibius griseus</i>	urutau	Invertebrados	C01	T01;T02	R	-	-
Passeriformes							
Cardinalidae							
<i>Cyanoloxia brissonii</i>	azulão	Frutos	C01	TCo	R	-	-
Conopophagidae							
<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente	Invertebrados	C01;CO2	T01;T02;TCo	R	-	-
Corvidae							
<i>Cyanocorax chrysops</i>	gralha-picaça	Invertebrados	CO2	T01	R	-	-
Dendrocolaptidae							



Classificação taxonômica	nome-comum	Dieta	Campa- nha	Unidade	Oc.	Ameaça	
						Nac.	Est.
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	arapaçu-grande	Invertebrados	CO2	T02	R	-	-
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	Invertebrados	C01;CO2	T01;T02	R	-	-
Fringillidae							
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	Frutos Plantas e grãos	C01;CO2	T01;T02;TCo	R	-	-
<i>Spinus magellanicus</i>	pintassilgo		C01;CO2	T02	R	-	-
Furnariidae							
<i>Cranioleuca obsoleta</i>	arredio-oliváceo	Invertebrados	C01;CO2	T01;T02;TCo	R	-	-
<i>Dendroma rufa</i>	limpa-folha-de-testa-baia	Invertebrados	CO2	T01	R	-	-
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	Invertebrados	C01;CO2	T01;T02;TCo	R	-	-
<i>Heliobletus contaminatus</i>	trepadorzinho	Invertebrados	C01;CO2	T01;TCo	R	-	-
<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca	Invertebrados	CO2	T01	R	-	-
<i>Synallaxis cinerascens</i>	pi-puí	Invertebrados	C01;CO2	T02	R	-	-
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	Invertebrados	C01;CO2	T01;T02	R	-	-
<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	Invertebrados	C01;CO2	T01;T02;TCo	R	-	-
<i>Syndactyla rufosupercillata</i>	trepador-quiete	Invertebrados	CO2	TCo	R	-	-
Hirundinidae							
<i>Progne chalybea</i>	andorinha-grande	Invertebrados	C01	T01	R	-	-
Icteridae							
<i>Agelaioides badius</i>	asa-de-telha	Invertebrados	CO2	T01	R	-	-
<i>Cacicus chrysopterus</i>	japuira	Generalista	C01;CO2	T01;T02	R	-	-
<i>Cacicus haemorrhous</i>	guaxe	Invertebrados	CO2	T01;T02;TCo	R	-	-
<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto	Generalista	C01;CO2	T01	R	-	-
<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	Invertebrados	C01;CO2	T01;TCo	R	-	-
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	chopim-do-brejo	Generalista	C01	T01	R	-	-
Mimidae							
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	Invertebrados	C01;CO2	T01	R	-	-
Parulidae							
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	Invertebrados	C01;CO2	T01;T02;TCo	R	-	-
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra	Invertebrados	C01	T02;TCo	R	-	-
<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	pula-pula-assobiador	Invertebrados	C01;CO2	T01;T02;TCo	R	-	-
<i>Setophaga pitiayumi</i>	mariquita	Invertebrados	C01;CO2	T01;T02;TCo	R	-	-
Passerellidae							
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	Plantas e grãos	C01;CO2	T01;T02;TCo	R	-	-
Pipridae							
<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	Generalista	C01;CO2	T01;T02	R	-	-
Rhynchocyclidae							
<i>Corythopsis delalandi</i>	estalador	Invertebrados	C01;CO2	T01;T02;TCo	R	-	-
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	Invertebrados	C01;CO2	T01;T02;TCo	R	-	-
<i>Mionectes rufiventris</i>	abre-asa-de-cabeça-cinza	Generalista	C01	T01	R	-	-
<i>Phylloscartes ventralis</i>	borboletinha-do-mato	Invertebrados	CO2	T01;T02;TCo	R	-	-
<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i>	tororó	Invertebrados	C01;CO2	T02	R	-	-
<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	Invertebrados	CO2	T01	R	-	-
<i>Tolmomyias sulphureocens</i>	bico-chato-de-orelha-preta	Invertebrados	C01;CO2	T01;T02;TCo	R	-	-
Thamnophilidae							
<i>Drymophila rubricollis</i>	choquinha-dublê	Invertebrados	CO2	T02	R	-	-
<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa	Invertebrados	CO2	T02;TCo	R	-	-
<i>Hypoedaleus guttatus</i>	chocão-carijó	Invertebrados	CO2	T02	R	-	-
<i>Mackenziaena severa</i>	borralhara	Invertebrados	CO2	T02	R	-	-
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata choca-de-chapéu-vermelho	Invertebrados	C01;CO2	T01;T02;TCo	R	-	-
<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	lho	Invertebrados	CO2	T02	R	-	-
Thraupidae							
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	Frutos	CO2	TCo	R	-	-
<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho	Invertebrados	CO2	T01;T02;TCo	R	-	-
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	tico-tico-rei	Generalista	CO2	T01	R	-	-
<i>Hemithraupis guira</i>	saíra-de-papo-preto	Invertebrados	C01;CO2	T01;T02;TCo	R	-	-



Classificação taxonômica	nome-comum	Dieta	Campa- nha	Unidade	Oc.	Ameaça	
						Nac.	Est.
<i>Microspingus cabanisi</i>	queto-do-sul	Generalista	CO2	T02;TCo	R	-	-
<i>Pipraeidea bonariensis</i>	sanhaço-papa-laranja	Frutos	C01;CO2	T01;TCo	R	-	-
<i>Pipraeidea melanonota</i>	saíra-viúva	Generalista	CO2	T01;T02	R	-	-
<i>Saltator fuliginosus</i>	bico-de-pimenta	Invertebrados	CO2	T01;T02	R	-	-
<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	Invertebrados	CO2	T01;T02;TCo	R	-	-
		Plantas e					
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	grãos	C01;CO2	T01;T02;TCo	R	-	-
		Plantas e					
<i>Sporophila caerulescens</i>	coleirinho	grãos	C01	T01;T02;TCo	R	-	-
<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	Invertebrados	C01;CO2	T02;TCo	R	-	-
<i>Tangara preciosa</i>	saíra-preciosa	Frutos	C01;CO2	T01;T02;TCo	R	-	-
<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzento	Generalista	C01;CO2	T01;T02;TCo	R	-	-
<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	Frutos	C01	T01;T02	R	-	-
<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete	Invertebrados	C01	TCo	R	-	-
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	Generalista	C01	T01;TCo	R	-	-
Tityridae							
<i>Pachyramphus castaneus</i>	caneleiro	Invertebrados	CO2	T01;T02	R	-	-
<i>Pachyramphus polychroterus</i>	caneleiro-preto	Generalista	C01	T01;T02;TCo	R	-	-
<i>Pachyramphus validus</i>	caneleiro-de-chapéu-preto	Invertebrados	C01	T01;TCo	R	-	-
<i>Pachyramphus viridis</i>	caneleiro-verde	Invertebrados	CO2	T02	R	-	-
Troglodytidae							
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	Invertebrados	C01;CO2	T01;T02;TCo	R	-	-
Turdidae							
<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	Invertebrados	C01	T01;T02	R	-	-
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	Frutos	C01	T01;T02;TCo	R	-	-
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-branco	Invertebrados	C01;CO2	T01;T02;TCo	R	-	-
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	Generalista	C01;CO2	T01;T02;TCo	R	-	-
Tyrannidae							
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	Invertebrados	CO2	T01;T02;TCo	R	-	-
<i>Colonia colonus</i>	viuvinha	Invertebrados	CO2	T02	R	-	-
<i>Elaenia mesoleuca</i>	tuque	Generalista	C01	T02	R	-	-
<i>Elaenia obscura</i>	tucão	Generalista	C01	T01;TCo	R	-	-
<i>Elaenia parvirostris</i>	tuque-pium	Invertebrados	C01	T01	R	-	-
<i>Empidonomus varius</i>	peítica	Invertebrados	C01	T01;T02;TCo	R	-	-
<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado	Invertebrados	C01	T02	R	-	-
<i>Legatus leucophaeus</i>	bem-te-vi-pirata	Frutos	C01	T01;TCo	R	-	-
<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	Invertebrados	C01;CO2	T01;T02	R	-	-
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	Invertebrados	C01	T01;T02;TCo	R	-	-
<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	Invertebrados	C01	T02;TCo	R	-	-
<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	Generalista	C01	T01;T02;TCo	R	-	-
<i>Myiopagis caniceps</i>	guaracava-cinzenta	Invertebrados	C01;CO2	T01;T02;TCo	R	-	-
	guaracava-de-crista-alaranjada	Invertebrados	C01	T01;T02;TCo	R	-	-
<i>Myiopagis viridicata</i>	filipe	Invertebrados	CO2	T02	R	-	-
	bentevizinho-de-penachovermelho	Generalista	CO2	T02;TCo	R	-	-
<i>Myiozetetes similis</i>	piolhinho-verdoso	Invertebrados	CO2	T02	R	-	-
<i>Phyllomyias virescens</i>	bem-te-vi	Generalista	C01;CO2	T01;T02;TCo	R	-	-
<i>Pitangus sulphuratus</i>	joão-pobre	Invertebrados	CO2	TCo	R	-	-
					VI		
<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho	Invertebrados	CO2	T01;T02	(W)	-	-
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	Invertebrados	C01	T01;T02;TCo	R	-	-
<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha	Invertebrados	C01	T01;T02;TCo	R	-	-
Vireonidae							
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	Invertebrados	C01;CO2	T01;T02;TCo	R	-	-
<i>Vireo chivi</i>	juruviara	Invertebrados	C01	T01;T02;TCo	R	-	-
Pelecaniformes							
Ardeidae							
<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-faceira	Invertebrados	C01	T02	R	-	-
Threskiornithidae							
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	coró-coró	Invertebrados	C01;CO2	T01;TCo	R	-	-
<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca	Invertebrados	C01;CO2	T01;T02	R	-	-
Piciformes							



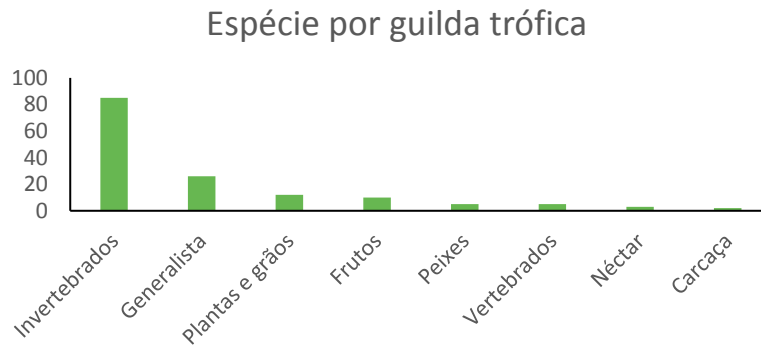
Classificação taxonômica	nome-comum	Dieta	Campanha	Unidade	Oc.	Ameaça	
						Nac.	Est.
Picidae							
<i>Campephilus robustus</i>	pica-pau-rei	Invertebrados	CO2	T02	R	-	-
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	Invertebrados	C01;CO2	T02;TCo	R	-	-
<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	Invertebrados	CO2	T02;TCo	R	-	-
<i>Melanerpes flavifrons</i>	benedito-de-testa-amarela	Generalista	C01	T01	R	-	-
<i>Piculus aurulentus</i>	pica-pau-dourado	Invertebrados	C01;CO2	T01;T02	R	-	-
<i>Picumnus temminckii</i>	picapauzinho-de-coleira	Invertebrados	C01	T01;TCo	R	-	-
<i>Veniliornis spilogaster</i>	picapauzinho-verde-carijó	Invertebrados	C01;CO2	T01;T02	R	-	-
Psittaciformes							
Psittacidae							
<i>Aratinga auricapillus</i>	jandaia-de-testa-vermelha	Generalista	C01;CO2	T01;TCo	R	-	NT
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	Generalista	C01;CO2	T01;TCo	R	-	-
		Plantas e					
<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca	grãos	C01	T01	R	-	-
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão	Plantas e					
		grãos	C01;CO2	T01;T02	R	-	-
		Plantas e					
<i>Pyrrhura frontalis</i>	tiriba-de-testa-vermelha	grãos	CO2	T01	R	-	-
Strigiformes							
Strigidae							
<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	Invertebrados	C01;CO2	T01;TCo	R	-	-
Tytonidae							
<i>Tyto furcata</i>	suindara	Vertebrados	CO2	T01	R	-	-
Suliformes							
Phalacrocoracidae							
<i>Nannopterum brasilianus</i>	biguá	Peixes	C01;CO2	TCo	R	-	-
Tinamiformes							
Tinamidae							
<i>Crypturellus obsoletus</i>	inambuquaçu	Generalista	C01;CO2	T01	R	-	-
<i>Crypturellus tataupa</i>	inambu-chintã	Generalista	C01	T01	R	-	-
<i>Rhynchotus rufescens</i>	perdiz	Generalista	CO2	T02	R	-	-
Trogoniformes							
Trogonidae							
<i>Trogon surrucura</i>	surucuá-variado	Invertebrados	C01;CO2	T01;T02;TCo	R	-	-

Legenda: Oc – Ocorrência; Campanha: C01 – Campanha de verão; C02 – Campanha de inverno; Unidade: T01 – Área Diretamente Afetada; T02 – Área de influência Direta; TCo – Área de Influência Indireta (Controle). Nível de ameaça: PR – Paraná; BR – Brasil; Categoria de ameaça: - - não consta; LC – pouco preocupante; NT – quase ameaçado.

Quando analisado a parte trófica destas espécies (WILLMAN et al., 2014), é possível observar um elevado número de espécies que se alimentam de invertebrados (Figura 18), com 58% da comunidade composta por aves com este hábito alimentar (n = 85), seguido de espécies generalistas e que alimentam de plantas e sementes (26 e 12 espécies, respectivamente). Tal fato deve-se a elevada ocorrência de Passeriformes da família Tyrannidae, cuja composição é majoritariamente formada por espécies insetívoras.

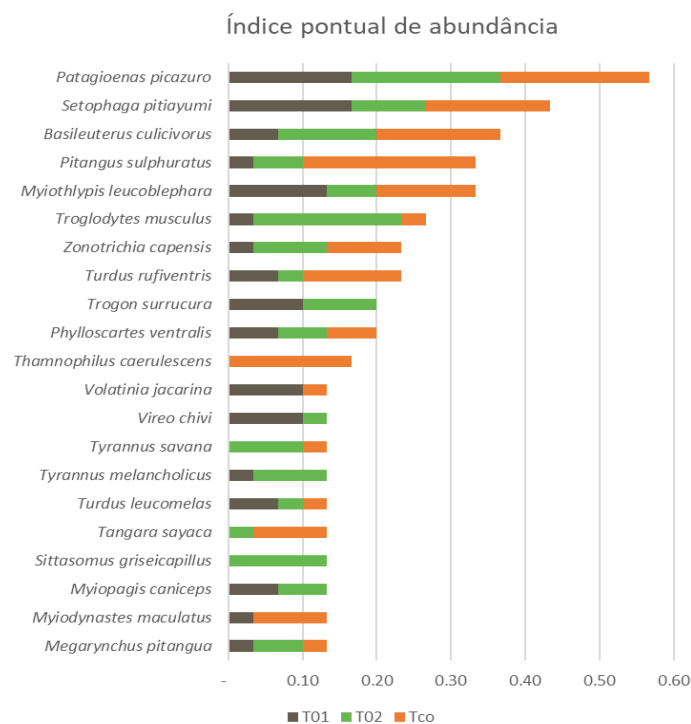
As aves insetívoras exercem um papel importante para a manutenção de diversidade de artrópodes além de regular insetos com potencial de se tornarem praga e peste, controlando as suas respectivas populações (ŞEKERCIOGLU, 2002), no entanto, as espécies insetívoras florestais são geralmente as mais afetadas pelo desmatamento, devido a sua baixa mobilidade e alta especificidade no uso de micro-habitats (STOUFFLER & BIERREGAARD, 1995). Com base nos dados coletados em campo, é possível observar que os remanescentes florestais amostrados ainda apresentam condições para uma riqueza de espécies insetívoras, mesmo algumas áreas amostrais serem formadas por florestas com estágio de sucessão inicial.

Figura 18: Origem dos recursos alimentares das espécies da avifauna registradas durante as campanhas de monitoramento de fauna da CGH Santa Jacinta.



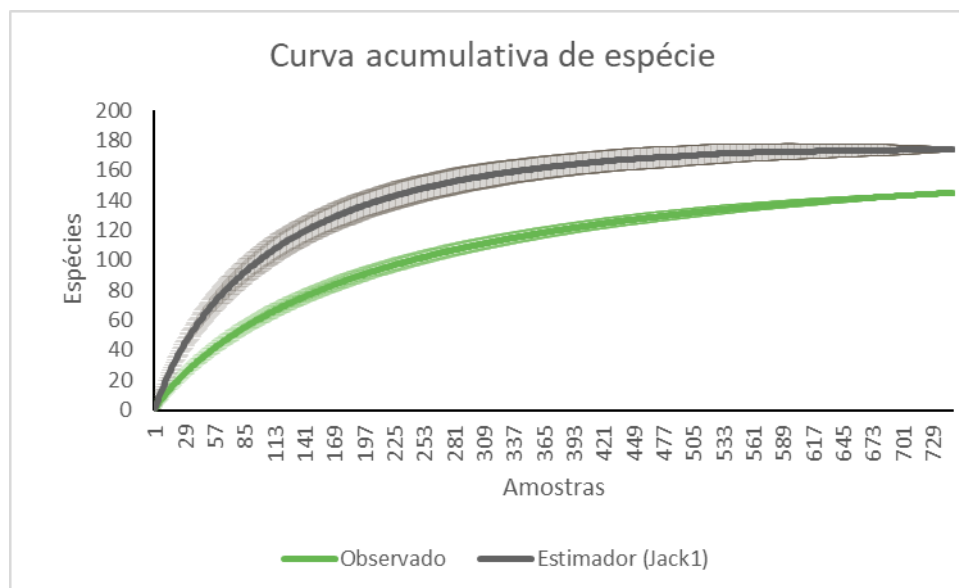
Com base no método de censo por ponto-fixado, é possível estimar a abundância das espécies que ocorrem na área do empreendimento. O padrão de abundância relativa encontrado no presente monitoramento segue o padrão comum desta métrica, com poucas espécies muito frequentes e muitas espécies pouco frequentes (Figura 19). O *Patagioenas picazuro* (pombão) com um IPA de 0,57, seguido de *Setophaga pitiayumi* (mariquita) e *Basileuterus culicivorus* (pula-pula), com valores de 0,43 e 0,37, respectivamente. Tais espécies são comumente observadas em ambientes alterados, sendo a primeira uma espécie de pombo granívoro que vem se estabelecendo em áreas agriculturáveis com fragmentos florestais (RIDGELY et al., 2015), enquanto as outras duas são espécies de pássaros com hábitos conspícuos (vocalizam ao longo de todo o dia) frequentemente observados em pequenos fragmentos florestais (como reservas legais de prédios domiciliares na região de Curitiba). Em contrapartida, dois terços das espécies (n = 65) apresentaram duas observações ou menos durante as duas campanhas de monitoramento. Demonstrando uma elevada presença de espécies raras e/ou inconspícuas. Dentre estas espécies, encontram-se aves especialistas em florestas, como os papa-formigas *Hypoedalius guttatus* (chocão-carijó) e *Mackenziaena severa* (borralhara).

Figura 19: Abundância da avifauna amostrada em cada Unidade Amostral durante as duas campanhas do monitoramento de fauna da CGH Santa Jacinta. São apresentadas somente as espécies mais representativas, que juntas compõem 77% da abundância total de indivíduos (n = 237).



A curva do coletor, com base no número de registros dos dois métodos sistematizados, apresentou a diminuição na ascensão da curva do registro número 200 em diante, decaindo a adição de espécies gradativamente até os últimos registros (Figura 20) onde o registro de novas espécies tornou-se mais raro. Apesar de não haver uma assíntota total da curva, o esforço amostral para o grupo de aves pode ser considerado satisfatório para as duas primeiras campanhas.

Figura 20: Modelo de Curva de acúmulo de espécies considerando os resultados das duas campanhas de monitoramento da avifauna da CGH Santa Jacinta.



Quando analisado as métricas de diversidade com base nos dados coletados por meio do censo por ponto fixo, os valores de riqueza de espécies e abundância de indivíduos permaneceram próximo entre as campanhas. Quando analisado entre área amostral, observa-se uma maior riqueza na área T02, enquanto a área TCo apresentou os menores valores nas duas campanhas. Tais diferenças podem ser um reflexo das condições ambientais de ambos os lugares, onde a T02 apresenta uma composição paisagística incluindo floresta de encosta, área alterada e floresta ciliar, enquanto a TCo apresenta somente duas vegetações predominantes, área alterada e floresta ciliar alterada. Tal riqueza reflete diretamente, os índices de diversidade de Shannon (H'), de Dominância de Simpson e Equitabilidade de Piellou (J'), cujos valores também apresentam padrão semelhante a riqueza específica (Tabela 13).

Tabela 13: Índices de diversidade das espécies da avifauna registradas durante as duas primeiras campanhas do monitoramento de fauna da CGH Santa Jacinta.

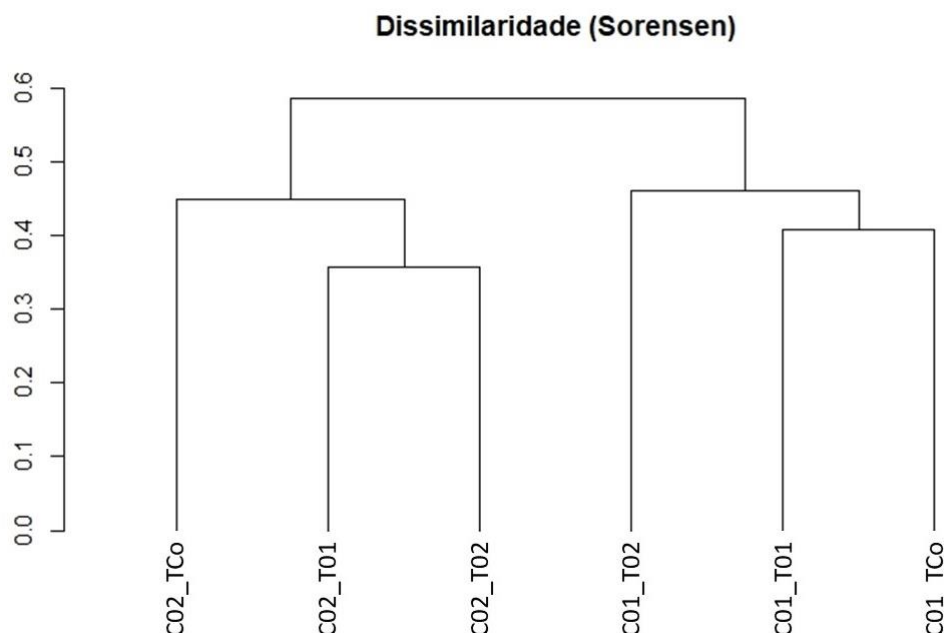
	C01_T01	C01_T02	C01_TCo	C02_T01	C02_T02	C02_TCo
Riqueza	28	26	24	28	35	21
Abundancia	36	38	40	48	61	40
Diversidade	3.246	3.158	2.957	3.185	3.422	2.859
Equitabilidade	0.974	0.969	0.930	0.956	0.962	0.939
Dominância	0.043	0.047	0.065	0.048	0.037	0.068

Quando analisado a diferença na composição de espécies entre áreas e campanhas, é possível observar uma variação na composição entre as campanhas de verão e inverno (Figura 21). Tal fato deve-se principalmente a presença de espécies que realizam deslocamentos sazonais no



interior de território nacional. Como é o caso de *Vireo chivi* (juruviara) registrado no verão, e *Serphophaga subcristata* (alegrinho), registrado no inverno.

Figura 21: Cladograma representando a similaridade de abelhas entre as campanhas e unidades amostrais do empreendimento CGH Santa Jacinta.



Com relação a espécies com relevante interesse conservacionista, não foram registradas espécies ameaçadas na área de estudo. No entanto, duas espécies são consideradas quase-ameaçadas, sendo o *Sarcorhamphus papa* (urubu-rei) classificado nesta categoria a nível nacional, enquanto que *Aratinga auricapillus* (jandaia-de-testa-vermelha) classificada a nível estadual. A primeira espécie é um carniceiro de grande porte, apresenta um amplo território de vida e é afetado diretamente pela caça e descaracterização de habitat. Já a segunda é um psitacídeo que apresenta uma pequena população no estado paranaense, localizada na região centro norte do estado, seu registro para o município pode ser considerado inédito.

O uso de aves como fonte de proteína ainda é comum nas áreas rurais do Brasil, sendo assim, alguns grupos desta classe são visados devido ao seu porte e qualidade da carne. É o caso das espécies pertencentes as famílias Anatidae e Cracidae. Até o momento, a primeira conta com o registro de uma espécie *Amazonetta brasiliensis* (ananaí). Com relação aos Cracideos, há a ocorrência de *Peneleope obscura* (jacuaçu), espécie comumente utilizada como fonte de energia em algumas regiões do Brasil, que atualmente apresenta um aumento populacional devido ao enfraquecimento da cultura de caça desta espécie. Além destas famílias, há também a perseguição para caça de pombas e rolas (Columbidae), em especial as de maior porte como *Patagioenas picazuro* (pombão), registradas em alguns pontos do presente estudo.

Outras espécies são capturadas para comércio ilegal e criação em cativeiro, caso de todos os Psittacidae (papagaios, periquitos e maracanãs), aves da família Turdidae (sabiás), de alguns Icteridae (chopins e pássaro-preto) e de boa parte dos Thraupidae (sanhaços, saíras, caboclinhos, azulão e trinca-ferro) e Fringillidae (gaturamos e pintassilgos). Das espécies registradas em campo merecem menção *Spinus magellanicus* (pintassilgo), *Saltator similis* (trinca-ferro) e *Gnorimopsar chopi* (pássaro-preto).



Até o momento houve o registro de uma espécie exótica e invasoras no interior das áreas amostrais, *Passer domesticus* (pardal). Esta espécie é proveniente da região Eurásia e se estabeleceu em todo o mundo, acompanhando a conversão do solo pelos humanos para crescimento urbano e agrícola. Este Passeriforme se beneficia da presença de humanos, que oferecem alimentos e abrigos para a reprodução. Devido a interação entre estas aves e os seres humanos, principalmente na parte de alimentação, esta espécie pode ser vetor em potencial de patógenos, sendo consideradas agentes de zoonoses (YAMASHITA, 1997).

Além destas duas espécies, as aves aquáticas também a apresentam potencial de portar zoonoses que possam a vir se tornar surtos de doenças infecciosas, como a gripe aviária e a febre do Nilo, sendo esta última com casos confirmados de aves infectadas em território nacional (OMETTO et al., 2013). Neste contexto, *Amazonetta brasiliensis* (ananaí), registradas também podem ser consideradas agentes de risco epidemiológico.

Possivelmente, ao longo do monitoramento haverá o registro de novas espécies, na qual poderá ser de relevante interesse a sociedade, assim como modificar o contexto ecológico discutido no presente relatório. Abaixo segue o registro de alguns espécimes observados durante a primeira e segunda campanha (Figura 22; Figura 23; Figura 23; Figura 25).

Figura 22: Registros fotográficos da avifauna realizados durante monitoramento de fauna da CGH Santa Jacinta.





Legenda: *Agelaioides badius* (asa-de-telha) (A), *Todirostrum cinenreum* (ferreirinho-relógio) (B), *Mesembrinibis cayennensis* (coró-coró) (C), *Penelope obscura* (jacuaçu) (D), *Dryocopus lineatus* (pica-pau-de-banda-branca) (E) e *Campephilus robustus* (pica-pau-rei) (F).

Figura 23: Registros fotográficos da avifauna realizados durante monitoramento de fauna da CGH Santa Jacinta.





Legenda: *Aramides saracura* (saracura-do-mato) (A), *Coragyps atratus* (urubu-de-cabeça-preta) (B), *Sarcorhamphus papa* (urubu-rei) (C), *Buteo brachyurus* (gavião-de-cauda-curta) (D), *Rupornis magnirostris* (gavião-carijó) (E) e *Forpus xanthopterygius* (tuim) (F).

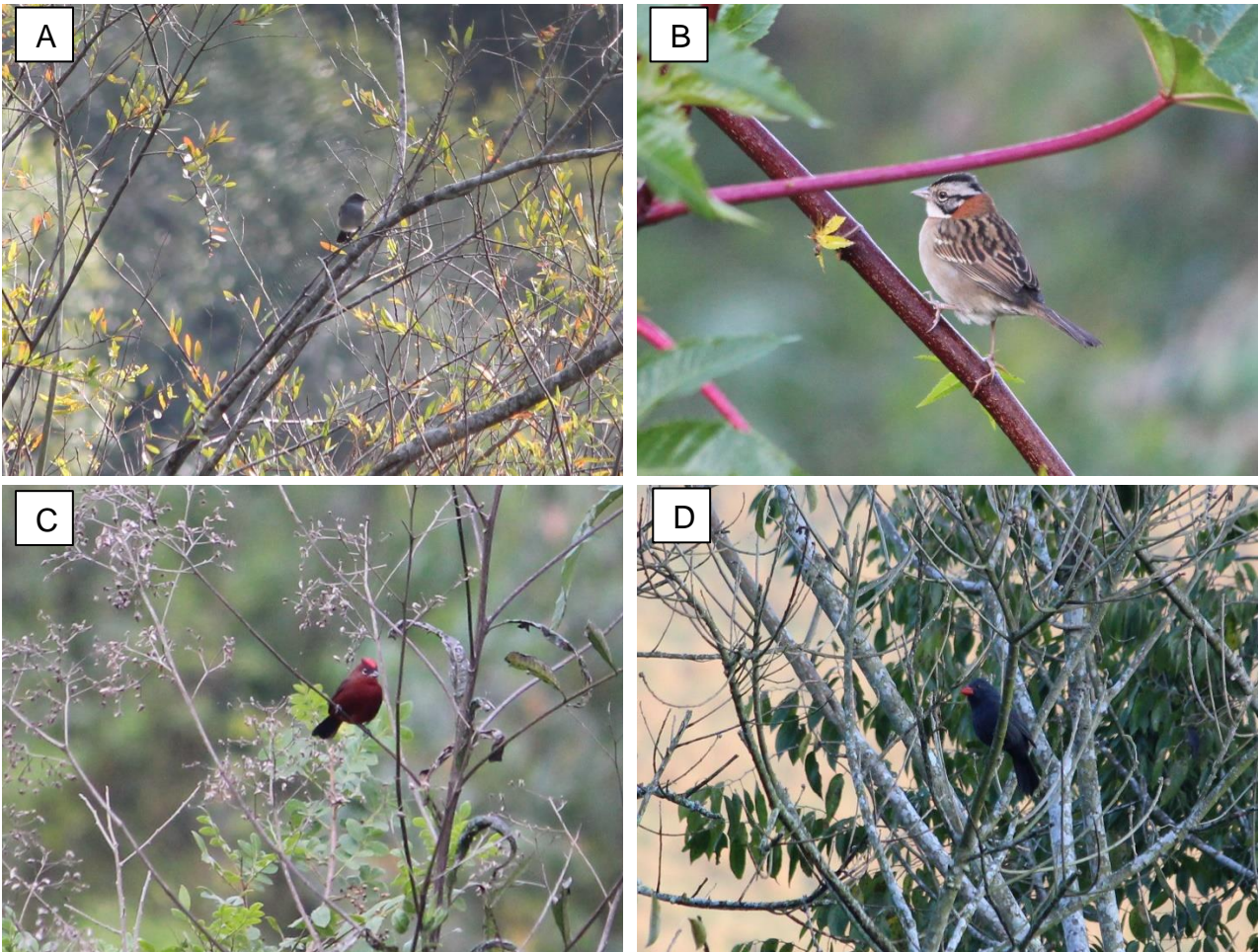
Figura 24: Registros fotográficos da avifauna realizados durante monitoramento de fauna da CGH Santa Jacinta.





Legenda: *Thalurania glaucopis* (beija-flor-de-fronte-violeta) (A), *Leucochloris albicollis* (bija-flor-de-papo-branco) (B), *Mackenziaena severa* (borralhara) (C), *Pachyrhamphus castaneus* (ceneleiro) (D), *Dysithamnus mentalis* (choquinha-lisa) (E) e *Turdus rufiventris* (sabiá-laranjeira) (F).

Figura 25: Registros fotográficos da avifauna realizados durante monitoramento de fauna da CGH Santa Jacinta.





Legenda: *Serpophaga nigricans* (joao-pobre) (A), *Zonotrichia capensis* (tico-tico) (B), *Coryphospingus cucullatus* (tico-tico-rei) (C), *Salpator fuliginosus* (bico-de-pimenta) (D), *Cyanocorax chrysops* (gralha-picaça).

3.4.2 ENTOMOFAUNA COM FOCO EM ABELHAS

Até o momento, foram identificadas 55 morfoespécies de abelhas, distribuídas em 17 tribos e cinco subfamílias (Tabela 14). As tribos com maior riqueza de espécies foram a Augoclohrini, com 15 morfoespécies, seguido por Halictini e Meliponini, com 10 e seis taxa, respectivamente. As duas primeiras compõem a subfamília Halictinae, cujo número de morfoespécies registrados equivale a 45% das espécies ocorrentes no presente relatório (26 taxa). Dentre os taxa de maior relevância, observa-se a *A. mellifera*, espécie exótica proveniente do continente africano (IUCN, 2019), atualmente é distribuída globalmente devido à produção de mel, sendo considerada invasora para o território nacional. Tal fato deve-se principalmente ao impacto ecológico desta espécie nas comunidades de abelhas nativas, alterando as dinâmicas de interação polinizador-planta no Paraná (GRAF et al., 2020).

Tabela 14: Lista de espécies de abelhas registradas nas duas primeiras campanhas do monitoramento de fauna e os respectivos status de conservação (a nível estadual, nacional e global) da CGH Santa Jacinta.

Classificação taxonômica	Campanha	Unidade	Ocor.	Nac.	Est.
Andreninae					
Calliopsini					
<i>Acamptopoeum prinii</i>	C01	T02	AD	-	-
Oxaeini					
<i>Oxaea</i> sp01	C01	T02		-	-
Protandenini					
<i>Psaenythia</i> sp01	C01;C02	T02;Tco		-	-
Apinae					
<i>Apinae</i> sp01	C01	T01		-	-
Anthidini					
<i>Anthidium manicatum</i>	C01	T01	EX	-	-
Apini					
<i>Apis mellifera</i>	C02	T02;Tco	Ex	-	-
Bombini					
<i>Bombus morio</i>	C01	T02	AD	-	-
<i>Bombus pauloensis</i>	C02	T01	AD	-	-
Ceratini					



Classificação taxonômica	Campanha	Unidade	Ocor.	Nac.	Est.
<i>Ceratina stilbonota</i> cf.	C01	Tco		-	-
<i>Ceratina</i> sp01	C01;C02	T01;T02;T03		-	-
<i>Ceratina</i> sp02	C01	Tco		-	-
<i>Ceratina</i> sp03	C02	Tco		-	-
<i>Ceratina</i> sp04	C02	Tco		-	-
Exomalopsini					
<i>Exomalopsis</i> sp02	C02	T01;T02		-	-
<i>Exomalopsis</i> sp01	C01	T02		-	-
Tapinotaspini					
<i>Monoeca</i> sp02	C02	T01		-	-
<i>Monoeca</i> sp03	C02	T02		-	-
<i>Monoeca</i> sp01	C01	T01;Tco		-	-
Eucerini					
Eucerini sp01	C01	T01		-	-
Meliponini					
<i>Paratrigona</i> sp01	C02	T01		-	-
<i>Plebeia emerina</i>	C02	Tco	S	-	-
<i>Plebeia remota</i>	C02	Tco	S; SE	-	-
<i>Plebeia</i> sp01	C01	Tco		-	-
<i>Schwarziana quadripunctata</i>	C02	T01;Tco	AD	-	-
<i>Tetragona clavipes</i>	C01;C02	Tco	AD	-	-
<i>Tetragonisca angustula</i>	NA	NA	AD	-	-
Tetrapenini					
<i>Tetrapedia diversipes</i>	C01	T02	AD	-	-
Colletinae					
Hylaeini					
<i>Hylaeus</i> sp01	C01	Tco		-	-
Halictinae					
Augochlorini					
<i>Augochlora daphnis</i>	C01;C02	T01;T02	S;SE	-	-
<i>Augochlora</i> sp01	C01	T02		-	-
<i>Augochlora</i> sp02	C01	T01		-	-
<i>Augochlora</i> sp03	C01	T01;T02;T03		-	-
<i>Augochlora</i> sp04	C02	Tco		-	-
<i>Augochlora</i> sp05	C02	Tco		-	-
<i>Augochlorella ephyra</i>	C02	Tco	AD	-	-
<i>Augochlorella</i> sp01	C01	Tco		-	-
<i>Augochlorella</i> sp02	C01	T01;T02;T03		-	-
<i>Augochlorella</i> sp03	C01	Tco		-	-
<i>Augochlorella</i> sp04	C01	T02		-	-
<i>Augochloropsis</i> sp01	C01	T02;Tco		-	-
<i>Augochloropsis</i> sp02	C01;C02	T01;T02;T03		-	-
<i>Augochloropsis</i> sp03	C01	T02		-	-
<i>Augochloropsis</i> sp04	C01	T02		-	-
<i>Augochloropsis</i> sp05	C01	Tco		-	-
Halictini					
<i>Agapostemon</i> sp01	C02	Tco		-	-
<i>Caenohalictus</i> sp01	C02	T02;Tco		-	-

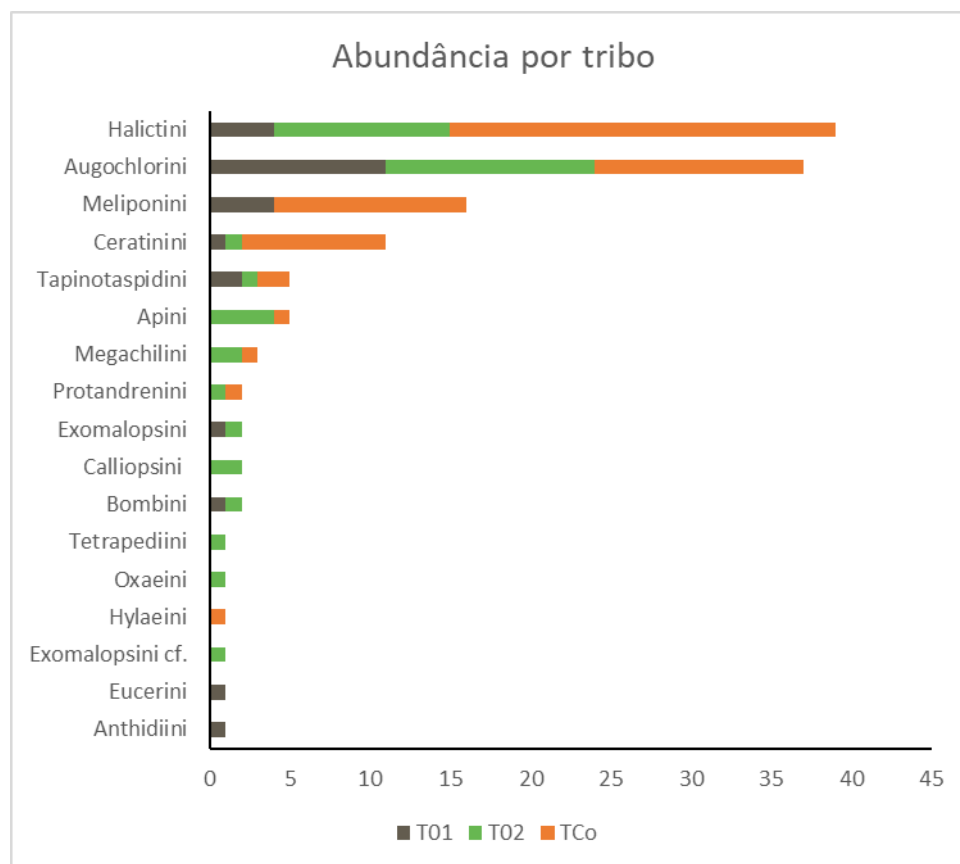


Classificação taxonômica	Campanha	Unidade	Ocor.	Nac.	Est.
<i>Dialicus bruneriellus</i>	C02	T02;Tco		-	-
<i>Dialictus</i> agg01	C02	T01;T02;T03		-	-
<i>Dialictus</i> agg02	C02	T01;T02;T03		-	-
<i>Dialictus</i> sp01	C01	T01;Tco		-	-
<i>Dialictus</i> sp02	C01	T01		-	-
<i>Dialictus</i> sp03	C01	T02		-	-
<i>Dialictus</i> sp04	C01	T01		-	-
<i>Pseudugochlora</i> sp01	C02	T02		-	-
Megachilinae					
Megachilini					
<i>Coelioxys</i> sp01	C01	Tco		-	-
<i>Megachile</i> sp01	C01	T02		-	-
<i>Megachile</i> sp02	C01	T02		-	-

Legenda: Ocor.: ocorrência, AD – ampla distribuição, Ex – exótica, S – região sul, SE – região sudeste; Nac.: *Status* de ameaça a nível nacional. Est.: *Status* de ameaça a nível estadual.

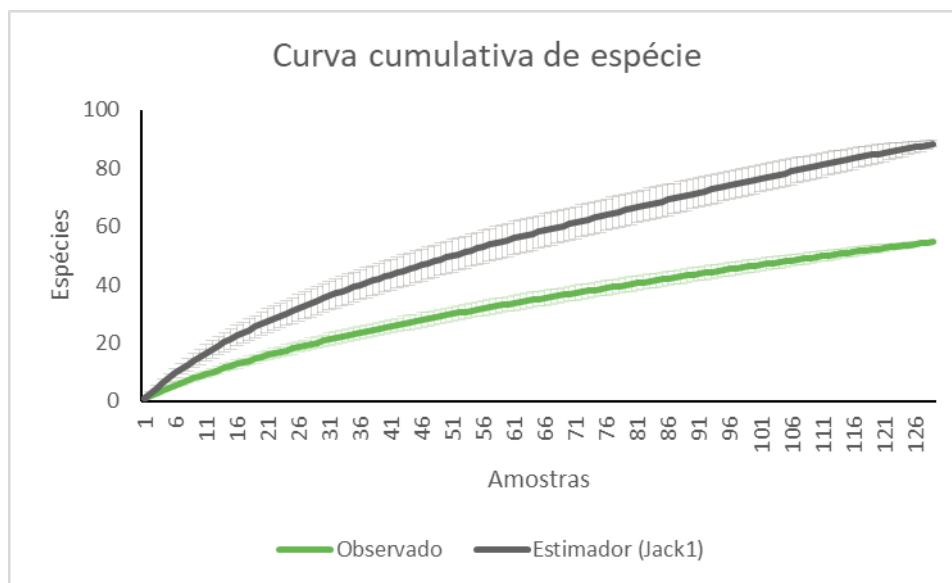
O padrão de abundância entre as tribos encontrado no presente monitoramento segue o padrão observado em riqueza, onde as tribos com maior abundância são as mesmas que apresentam a maior riqueza (Figura 26). No entanto, a tribo Halictini apresentou a maior abundância, ao invés da tribo Augachlorini. Tal fato deve-se pela alta abundância de abelhas do gênero *Dialictus*, grupo que apresenta distribuição na região Neotropical e Neártica.

Figura 26: Abundância relativa das abelhas amostradas em cada Unidade Amostral durante as duas campanhas do monitoramento de fauna da CGH Santa Jacinta.



Com base no esforço amostral considerando somente as amostragens com ocorrência de abelhas nos métodos utilizados (busca ativa com rede entomológica, pratos-armadilhas e iscas de cheiro), a curva do coletor apresenta uma diminuição na ascensão da curva a partir do trigésimo quinto indivíduo amostrado (Figura 27), no entanto ainda há uma adição de espécies relativamente alta ao longo das amostragens, denotando a necessidade de amostragens na área do empreendimento. Com a realização de novas campanhas, a probabilidade de observar novas ocorrências diminui gradativamente, podendo chegar na assíntota ao final do monitoramento.

Figura 27: Modelo de Curva de acúmulo de espécies considerando os resultados das duas campanhas de monitoramento das abelhas da CGH Santa Jacinta.



Quando analisado os índices de diversidade das áreas amostrais, é possível observar índices com valores próximos de riqueza de espécie assim como de diversidade de Shannon (H' ; Tabela 15). Com exceção da área T02 amostrada na campanha de inverno, onde a área de estudo apresentou baixo conteúdo floral, resultando em uma diminuição no número de indivíduos amostrados, e em uma menor riqueza.

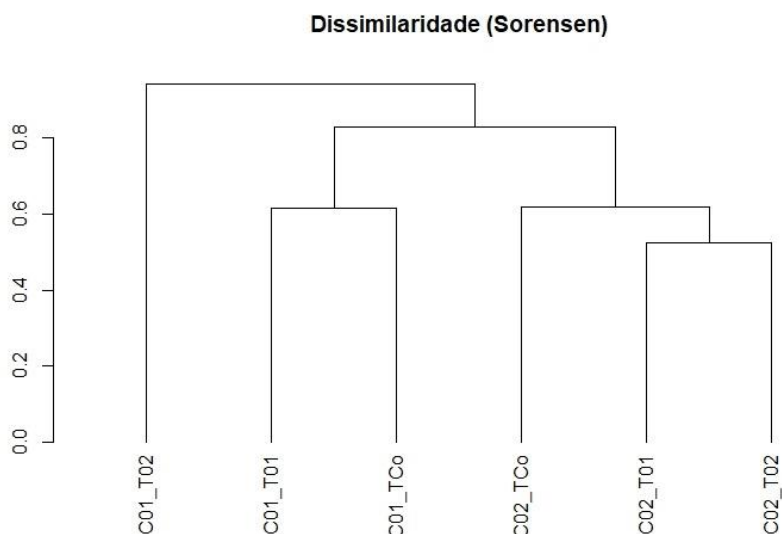
Tabela 15: Índices de diversidade das espécies de abelhas registradas durante as duas primeiras campanhas do monitoramento de fauna da CGH Santa Jacinta.

Campanha_Transecto	Riqueza	Abundância	Diversidade	Equabilidade	Dominância
C01_T01	11	14	2.305	0.961	0.112
C01_T02	15	17	2.670	0.986	0.073
C01_TCo	15	19	2.625	0.969	0.080
C02_T01	9	12	2.095	0.953	0.139
C02_T02	12	23	2.292	0.922	0.119
C02_TCo	18	45	2.521	0.872	0.112

Quando analisa a variação na composição de morfoespécies entre campanha e unidade, observa-se um agrupamento de similaridade entre campanhas (Figura 28), fator que pode se explicado pela variação na composição de recursos florais. Tal variação afeta diretamente a composição de morfoespécies de abelhas, onde muitas taxa tendem a apresentar interações com um baixo número de espécies vegetais, ocasionando uma substituição de morfoespécies de acordo com o recurso ofertado.



Figura 28: Cladograma representando a similaridade de abelhas entre as campanhas e unidades amostrais do empreendimento CGH Santa Jacinta.

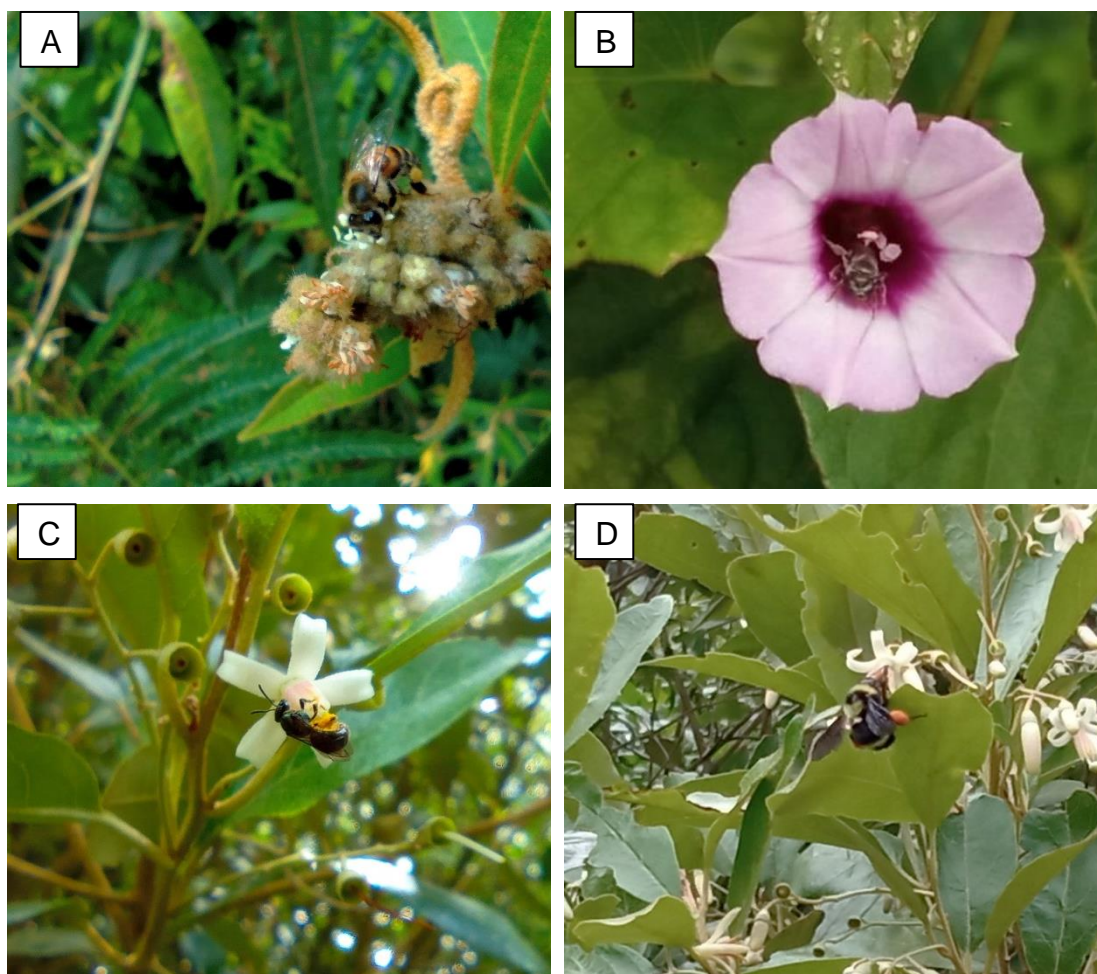


Com relação às espécies de relevante interesse socioambiental, merece menção a alta ocorrência de *Apis mellifera*, mesmo não sendo identificadas áreas de apicultura. Tal espécie é invasora, podendo causar um impacto negativo na comunidade de Hymenoptera do local. Houve também o registro de *Anthidium manicatum*, espécie proveniente do velho mundo. Esta espécie embora seja exótica, não é considerada uma ameaça aos ecossistemas brasileiros principalmente por ter hábitos solitários (GIBBS E SHEFFIELD 2009). Adicionalmente, houve o registro de uma espécie endêmica para o bioma Floresta Atlântica, a saber, *Plebeia emerina* cuja distribuição está restrita a porção sul deste bioma (CAMARGO E PEDRO, 2013). Também foi encontrado uma colônia de *Tetragonisca angustula* (jataí) próximo ao alojamento, localizado as margens da Área Diretamente Afetada. Esta espécie, de fácil manejo, é utilizada em culturas para a produção de mel comercial. No entanto, por ter sido registrada fora dos métodos propostos para o grupo, não foi considerada nas análises

Durante o monitoramento de fauna, poderão existir registros de novos exemplares, inclusive de espécies raras que, juntamente com os presentes dados, poderão auxiliar na identificação dos possíveis impactos ecológicos do presente empreendimento. Abaixo segue alguns registros fotográficos realizados durante o presente monitoramento (Figura 29).



Figura 29: Registros fotográficos das abelhas realizados durante monitoramento de fauna da CGH Santa Jacinta.



Legenda: Registros fotográficos de *Apis mellifera* (A), *Augochlora (Augochlora) daphnis* (B), espécie de halictíneo (C) e *Bombus pauloensis* (D).

3.4.3 HERPETOFAUNA

Foram registradas 7 espécies da herpetofauna distribuídos em 50 indivíduos, sendo 6 espécies de anuros e um lagarto (*Salvator merianae*; Tabela 16). Todos os registros foram realizados na primeira campanha, que correspondeu a estação de verão. A segunda campanha ocorreu no inverno. Nestas situações, devido aos aspectos fisiológicos e história de vida deste grupo, diferentes atividades como reprodução e forrageamento são reduzidas ou nulas (ZUG, et al. 2001; WELLS, 2010). Portanto, a ausência de registros para este grupo e nesta época do ano são esperados e até mesmo comuns (CRIVELLARI et al., 2014). Destaca-se também que a amostragem em sítio de reprodução foi a mais efetiva quando comparada com a procura limitada por tempo, de modo que todos os anuros foram encontrados desta maneira.

A família com maior riqueza foi Hylidae (n=4), seguida por Leptodactylidae (n=2) e Phyllomedusidae com uma espécie registrada. A maior riqueza de Hylidae para região tropical é um padrão comum (ZUG et al., 2001). Cabe destacar que, somente a espécie *Phyllomedusa tetraploide* foi registrada no sítio 02 (AID), enquanto todas as outras foram nos brejos na ADA (sítio 01). A área controle não obteve nenhum registro. Isto deve-se pela ausência de corpo d'água que comportem a presença das espécies de anfíbios. As espécies mais abundantes foram *L. notoaktites* (n=15), *D.*



minutus (n=10) e *S. fuscovarius* (n=7). Estas são espécies que apresentam alta tolerância as modificações no ambiente. Em específico, *L. notoaktites* pode se beneficiar de terrenos pisoteados por gado, uma vez que se formam pequenas poças em áreas alagadas – local propício para vocalização e reprodução. A diversidade de anfíbios observadas na CGH Santa Jacinta representa cerca de 50% do que é esperado para a região de Boa Ventura de São Roque (HIERT & MOURA, 2007) e 20% da riqueza esperada pelo RAS da CGH Santa Jacinta. Cabe destacar que este último estudo considerou espécies com potencial de ocorrência, o que de certa forma eleva a diversidade esperada.

Sobre grau de ameaça para a herpetofauna, nenhuma espécie é considerada ameaçada e não constam nas listas consultadas. As espécies registradas apresentam ampla distribuição pelo bioma Mata Atlântica e são consideradas como espécies que possuem uma maior tolerância a alterações no ambiente.

Tabela 16: Lista de espécies da herpetofauna registradas nas duas primeiras campanhas do monitoramento de fauna e os respectivos status de conservação (a nível estadual, nacional) da CGH Santa Jacinta.

Taxon	Nome Popular	Unidade Amostral		Método	Campanha	Categoria de Ameaça	
		T01	T02			PR	BR
Anura							
Hylidae							
<i>Boana faber</i>	Sapo martelo	5	-	ASR	1	n.c	n.c
<i>Dendropsophus minutus</i>	Perereca do banhado	10	-	ASR	1	n.c	n.c
<i>Scinax fuscovarius</i>	Perereca do brejo	7	-	ASR	1	n.c	n.c
Leptodactylidae							
<i>Leptodactylus luctator</i>	Rã manteiga	2	-	ASR	1	n.c	n.c
<i>Leptodactylus notoaktites</i>	Rãzinha	15	-	ASR	1	n.c	n.c
Phyllomedusidae							
<i>Phyllomedusa tetraploidea</i>	Perereca	-	7	ASR	1	n.c	n.c
Répteis							
Teiidae							
<i>Salvator merianae</i>	Teiú	4	-	PLT	1	n.c	n.c

Legenda: Método: ASR – Amostragem em sítio de reprodução; PLT – Procura limitada por tempo. Nível de Ameaça: PR – Paraná; BR – Brasil; Categorias de ameaças: n.c. – Não consta.

As análises de esforço amostral entre a primeira e segunda campanha não são possíveis, devido à ausência de registro da herpetofauna na segunda campanha. Também não é possível uma comparação entre áreas, uma vez que a maioria das espécies foram registradas na ADA, em específico no sítio 01, apenas uma espécie foi registrada na AID (sítio 02) e nenhuma espécie na All. Espera-se que as análises comparativas tanto temporais quanto espaciais possam ser mais robustas ao longo do monitoramento com o acúmulo de novas informações. Esta primeira etapa é importante na medida que temos um comparativo antes a influência e possíveis impactos da instalação do empreendimento CGH Santa Jacinta. Possivelmente, com as campanhas seguintes, haverá o registro de novas espécies, na qual poderá ser de relevante interesse a sociedade, assim como modificar o contexto ecológico discutido no presente relatório.

Com relação ao esforço amostral, considerando apenas a primeira campanha, pode-se considerar satisfatório para o grupo bem como região, na medida que se observa a estabilização da curva do coletor (assíntota) e a aproximação do estimador de diversidade (Jack1; Figura 30). No entanto, cabe destacar que há outras espécies na região, como registrado no diagnóstico do empreendimento. Trata-se de uma espécie críptica fossorial (*Elachistocleis bicolor*). Portanto, a assíntota da curva deve-se principalmente as características do método, uma vez que a partir do 25º



indivíduo amostrado, não foram constatados novos registros de espécies. Desta forma, com novas campanhas de monitoramento, novas espécies poderão ser registradas nas diferentes áreas amostrais. Abaixo segue o registro de alguns espécimes observados na área do empreendimento CGH Santa Jacinta (Figura 31).

Figura 30: Modelo de Curva de acúmulo de espécies da herpetofauna da CGH Santa Jacinta.

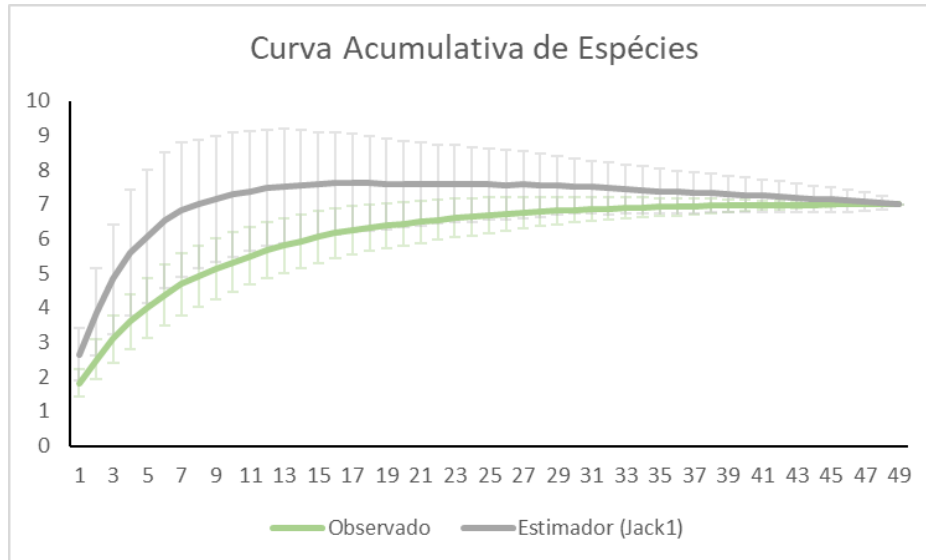
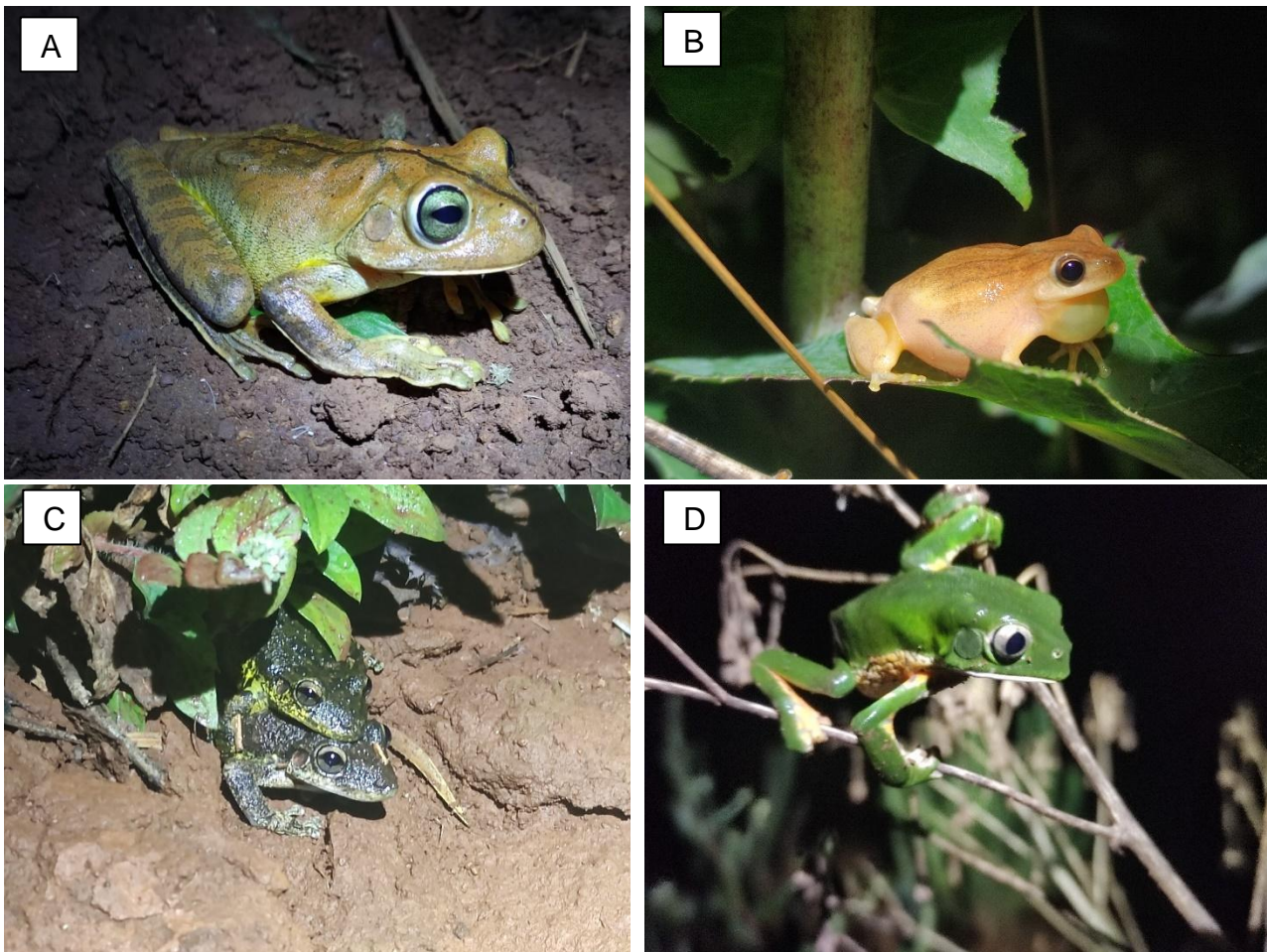


Figura 31: Registros fotográficos da herpetofauna realizados durante monitoramento de fauna da CGH Santa Jacinta.



Legenda: *Boana faber* (A), *Dendropsophus minutus* (B), *Scinax fuscovarius* (C), *Phyllomedusa tetraploidea* (D)



3.4.4 MASTOFAUNA

Foram registrados 14 indivíduos de 6 espécies da mastofauna distribuídos em 6 famílias e 5 ordens distribuídos (Tabela 17). A riqueza observada corresponde a cerca de 5% da mastofauna esperada para a CGH Santa Jacinta com base no Relatório Ambiental Simplificado. A espécie mais abundante foi *Didelphis albiventris* (n=5), seguida de *Cerdocyon thous* (n=4). A ordem com maior diversidade foi Carnívora (n=2) e todas as outras tiveram apenas uma espécie por ordem. A primeira campanha obteve a riqueza de 4 espécies e abundância de 6 registros, enquanto a segunda foram 5 espécies e abundância de 8 registros (

Figura 32). Com relação as unidades amostrais, considerando ambas as campanhas, o transecto 2 (T02) registrou três espécies com uma abundância de 6 indivíduos, seguido pelo transecto 1 (T01) com três espécies e indivíduos. Por fim, na área controle, foram registradas duas espécies distribuídas em 5 indivíduos (Figura 33). O método mais eficiente para o registro das espécies foi a busca ativa (n=5), através de vestígios, seguida pelas armadilhas fotográficas.

Com relação ao grau de ameaçada, nenhuma espécie encontra-se ameaçada nas listas consultadas. No entanto, cabe destacar que os registros de *Mazama* sp. e *Leopardus* sp. são relevantes. Com relação a primeira espécie, na lista nacional, *M. bororo* é Vulnerável e passível de ocorrência na área. Com relação a estadual, três espécies de *Mazama* são consideradas Vulneráveis, enquanto *M. gouazabira* é de menor preocupação (LC). Assim, não podemos descartar a possibilidade de na área do empreendimento ocorrer uma dessas espécies ameaçadas. O mesmo caso para *Leopardus* sp., pois das espécies passíveis de ocorrência na área são consideradas vulneráveis na lista nacional. Já para a lista do Paraná, três espécies são consideradas vulneráveis, enquanto uma (*L. geoffroyi*) é próxima de ameaça (NE).

Tabela 17: Lista de espécies da mastofauna registradas nas duas primeiras campanhas do monitoramento de fauna e os respectivos status de conservação (a nível estadual, nacional e global) da CGH Santa Jacinta.

Taxon	Nome popular	Campanha		Unidade amostral	Método	Reg.	Categoria de Ameaça	
		C01	C02				PR	BR
Carnívora								
Canidae								
<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato	3	1	T02	AF; AV	AR; FE	LC	n.c
Felidae								
<i>Leopardus</i> sp.	-	-	1	T02	AV	FE	*	*
Cetartiodactyla								
Cervidae								
<i>Mazama</i> sp.	veado	1	1	T01; TCO	AV	VI	*	*
Chiroptera								
Phyllostomidae								
<i>Carollia perspicillata</i>	morcego	1	-	T02	RN	AR	LC	n.c
Didelphimorpha								
Didelphidae								
<i>Didelphis albiventris</i>	gambá-de-orelha-branca	1	4	T01; TCO	AV; AF	VI; AR	LC	n.c
Rodentia								
Caviidae								
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	-	1	T01	AV	VI	LC	n.c



Legenda: Método: BA – Busca Ativa; RN – Rede de Neblina; AF – Armadilha Fotográfica; OC – Encontro Ocasional. Registro: CAP – Captura; FE – Fezes; FO – Fotografia; PG – Pegada; VI – Visual. Nível de Ameaça: PR – Paraná; BR – Brasil; IUCN – Mundial. Categorias de ameaças: n.c. – Não consta; DD – dados insuficientes; LC – Pouco preocupante; NT – próxima de ameaça; VU – Vulnerável.

Com relação aos índices de diversidade, ambas as campanhas mantiveram valores semelhantes (Tabela 18). Isto aponta para dois aspectos. Primeiro, a diversidade na região não apresentou uma variação sazonal, sendo registradas em ambas as campanhas de inverno e verão. Este fato é mais representativo para mamíferos, na medida que são espécies endotérmicas e, portanto, variações na temperatura não afetam as atividades de forrageio tanto quanto em espécies ectotérmicas (ex. anfíbios, répteis). Segundo, a presença das espécies em ambas as estações aponta que a amostragem de mamíferos registrou as espécies mais representativas da área do empreendimento. Portanto, tratando-se das campanhas de monitoramento pré-obra, temos resultados significativos para comparações futuras no decorrer das atividades de instalação e operação da CGH Santa Jacinta.

Tabela 18: Índices de diversidade das espécies da mastofauna registradas durante as duas primeiras campanhas do monitoramento de fauna da CGH Santa Jacinta.

Transecto/Campanha	Riqueza	Abundância	Diversidade	Equitabilidade	Dominância
T01	3	3	1.1	1	0.33
T02	3	6	0.87	0.79	0.5
TCO	2	5	0.5	0.72	0.68
C01	4	6	1.24	0.9	0.33
C02	5	8	1.39	0.86	0.31

Figura 32: Riqueza e abundância da mastofauna amostrada por campanha do monitoramento de fauna da CGH Santa Jacinta.

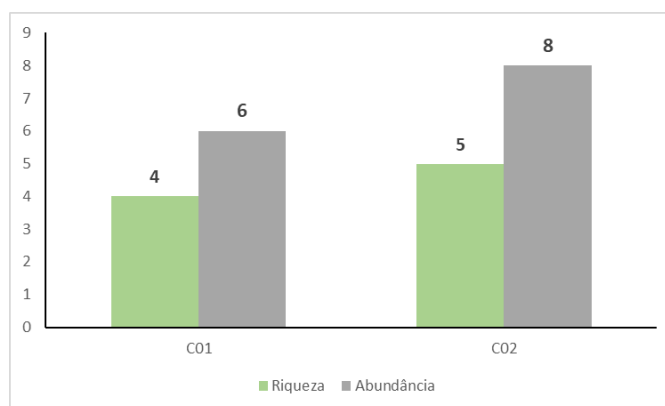
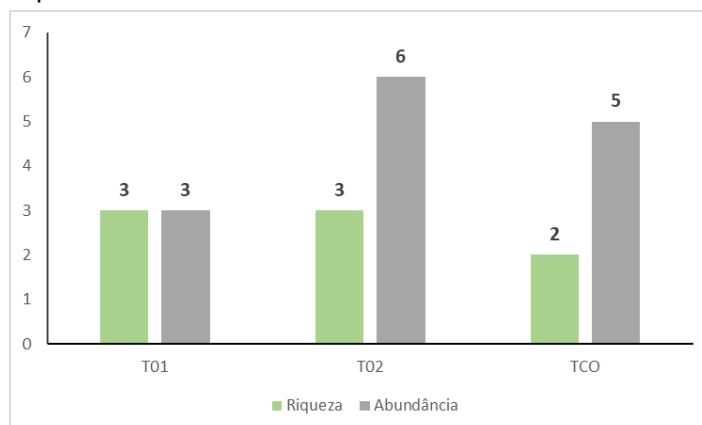
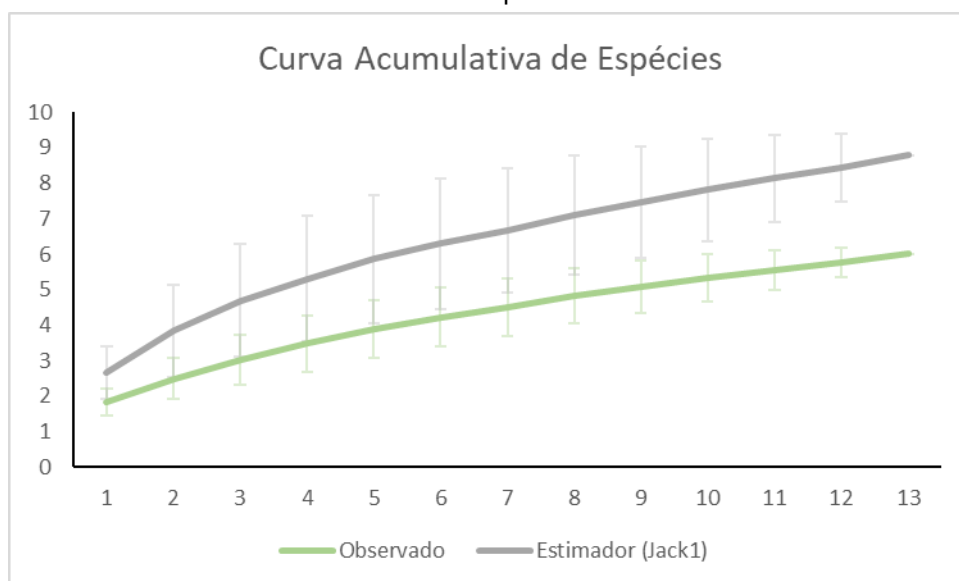


Figura 33: Riqueza e abundância da mastofauna amostrada em cada unidade amostral durante as duas campanhas do monitoramento de fauna da CGH Santa Jacinta.



Com relação ao esforço amostral, considerando ambas as campanhas, podemos observar que tanto o observado quanto o estimador estão em ascendência (Figura 34). Portanto, pode-se esperar por novas espécies para a região do empreendimento. Destaca-se que, a mastofauna é um dos grupos com maiores dificuldades de observação, sejam diretos quanto indiretos. Esta característica afeta diretamente os resultados desta análise. Futuramente, com as novas campanhas e mais registro da mastofauna, pode-se esperar que estas curvas atinjam a assíntota. Por fim, cabe destacar que, embora a diversidade registrada seja baixa, registros como do *Mazama sp.* e *Leopardus sp.* apontam que a região do empreendimento ainda apresenta suporte dado as condições ambientais e ecológicas. Como observado, a região apresenta extenso uso para plantio de árvores exóticas, presença de animais domésticos. No entanto, por trata-se de uma região montanhosa, há presença de grandes remanescentes florestais em estágio secundário de sucessão ecológica.

Figura 34: Modelo de Curva de acúmulo de espécies da mastofauna da CGH Santa Jacinta.



Por fim, com novas campanhas, análises comparativas entre as unidades amostrais serão possíveis, devido a uma maior gama de dados. Ao momento, podemos considerar que, embora novos registros e espécies sejam possíveis, as amostragens de pré-obra foram suficientes para realizar uma caracterização da região do empreendimento e subsidiar análises futuras durante as fases de instalação e operação da CGH Santa Jacinta. Abaixo segue registros das espécies registradas ao longo das duas campanhas de monitoramento (Figura 35).



Figura 35: Registros fotográficos da mastofauna realizados durante monitoramento de fauna da CGH Santa Jacinta.



Legenda: Registros de *Mazama* sp. (A), *Carollia perspicillata* capturado em rede de neblina (B), registros na armadilha fotográfica de *Cerdocyon thous* (C) e *Didelphis albiventris* (D).

3.5 DISCUSSÃO

Para os aspectos levantados sobre a fauna terrestre na região de estudo, a partir da implantação do empreendimento, foram analisados e considerados como possuidores de significância os seguintes impactos: (1) Risco de aumento na incidência de atropelamentos de animais silvestres; (2) Alteração da composição da fauna; e (3) Perda de Habitat.

A área do empreendimento apresenta a paisagem formada principalmente por uma matriz agropastoril e encontra-se alterada, de modo que apenas as algumas áreas de APP possuem uma maior qualidade ambiental, em especial nas áreas próximas à casa de força e ao reservatório. No entanto, de acordo com a planta do empreendimento, estas áreas não serão afetadas diretamente. Este aspecto é importante, na medida que o empreendimento se utiliza de ambientes com atividades produtivas e minimiza os impactos sobre as áreas de fragmentos florestais mais estruturados. No entanto, possíveis impactos a anurofauna serão inevitáveis, dado a presença de brejos



(sítio 1 – ADA) nas porções que serão utilizadas pelo empreendimento. Contudo, as espécies presentes ali são extremamente tolerantes a ambientes antropizados, sendo que atividades de resgate e a alocação em ambientes semelhantes mitigará tais impactos.

Como já citado, poderá haver um aumento na incidência de atropelamentos de animais silvestres dado a movimentação de caminhões e maquinários. Medidas como educação ambiental, placas e redutores de velocidade serão essenciais para minimizar este impacto, que tende a ser mais problemático durante a instalação do empreendimento.

Com relação ao ruído e poluição sonora, que traz relação com o meio físico, este impacto será intensificado, haja visto a existência desta poluição na área do empreendimento devido a atividade madeireira, especialmente pelo uso de maquinários e motosserra. Tal intensificação poderá causar afugentamento das espécies (principalmente aves e mamíferos). No entanto, este impacto é pontual e na medida do tempo, algumas espécies podem retornar ao ambiente, enquanto outras pode se adaptar – como é o caso para maior parte das espécies tolerantes a alterações antrópicas já existentes na área do empreendimento. Dessa forma, a poluição sonora poderá estar associada a alteração da composição da fauna e dispersão de espécies durante a instalação.

A alteração na composição da fauna local se dará pela dispersão das espécies para longe dos ruídos, buscando áreas adequadas próximas ao empreendimento. No entanto, como já destacado, este impacto ao longo do tempo é assimilado pela fauna local, a qual já convive com a presença de atividades que produzem ruídos (atividade madeireira) e retornarão à medida do tempo.

Devido a supressão vegetal, haverá perda de habitats para as espécies, em específico para a fauna de abelhas. Como sugerido, posteriormente a finalização do empreendimento, é importante que haja a implantação de cercas vivas com plantas herbáceas e lianas que produzam flores bem como o plantio de plantas nativas nas áreas próximas aos corpos d'águas. Cabe destacar que a supressão vegetal que ocorrerá para a implantação do empreendimento compreende áreas que na sua maioria já são modificadas por atividades agropecuária e plantios de *Eucalyptus spp.* e *Pinus spp.* ou não se encontram em estágio avançado de sucessão ecológica, apresentando ausência de sub-bosque bem como o solo compactado devido a presença de devido a presença de animais doméstico, como por exemplo porcos e gados.

Por fim, com base nas campanhas realizadas até o momento, apenas conseguimos caracterizar a região e inferir possíveis impactos. Neste sentido, destacamos que, os possíveis impactos poderão ser observados nas campanhas futuras, uma vez que as listagens (comunidade) obtidas até o momento nos garantem essas comparações.



4. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- ABILHOA, V. & DUBOC, L. F. 2004. Peixes. In: MIKICH, S. B. & BÉRNILS, R. S. (eds.). Livro Vermelho dos Animais Ameaçados de Extinção no Estado do Paraná. Curitiba: Mater Natura e Instituto Ambiental do Paraná. p.581-678
- ABREU-JR EF, CASALI DM, GARBINO GST, LORETTO D, LOSS AC, MARMONTEL M, NASCIMENTO MC, OLIVEIRA ML, PAVAN SE, TIRELLI FP. 2020. Lista de Mamíferos do Brasil. Available from: <https://www.sbmz.org/mamiferos-do-brasil>.
- ADAMS, S. M.; SHEPARD, K. L.; GREELEY, M. S.; JIMENEZ, B. D.; RYON, M. G.; SHUGART, L. R. & MCCARRTHY, J. F. 1989. The use of bioindicators for assessing the effects of pollutant stress on fish. *Marine Environmental Research* 28: 459–464.
- AGOSTINHO AA, GOMES LC, SUZUKI HI, JÚLIO JUNIOR HF. Migratory fish from the upper Parana river basin, Brazil. In: CAROLSFELD J, HARVEY B, ROSS C, BAER A, editors. *Migratory Fishes of South America: Biology, Fisheries and Conservation Status*. Victoria: World Fisheries Trust, the World Bank and the International Development Research Centre; 2003. p.19-99.
- AGOSTINHO, A.A. & ZALEWSKI, M. 1996. A planície alagável do alto rio Paraná: Importância e Preservação. Maringá: EDUEM.100p.
- AGOSTINHO, A.A. e JÚLIO JR., H.F. 1999 Peixes da Bacia do Alto Rio Paraná. In: LOWE-McCONNEL, R.H. (Ed.). *Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais*. São Paulo: EDUSP. p.374-400
- AGOSTINHO, A.A.; JÚLIO JR, H.F.; GOMES, L.C. & BINI, L.M., AGOSTINHO, C.S. 1997. Composição, abundância e distribuição espaço-temporal da ictiofauna. In: VAZZOLER, A.E.A. de M.; AGOSTINHO, A.A. & HAHN, N.S. *A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos*. Maringá: EDUEM, p.229-248.
- AGOSTINHO, A.A.; JÚLIO JR., H.F.; GOMES, L.C.; BINI, L.M.; AGOSTINHO, C.S. 1997 Composição, abundância e distribuição espaço-temporal da ictiofauna. In: VAZZOLER, A.E.A. de M.; AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S. (Ed.). *A Planície de Inundação do Alto Rio Paraná. Aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos*. Maringá: EDUEM: Nupélia. p.179-208.
- ALBA-TERCEDOR, J.; SANCHEZ-ORTEGA, A. Un método rápido y simples para evaluar la calidad biológica de las aguas corrientes basado en el de Hellawell (1978). *Limnetica*, v. 4, p. 51-56, 1988.
- ALBERT, J. S., BART, H. L. & REIS, R. E. 2011. Species Richness and Cladal Diversity. In: ALBERT, J. S. & REIS, R. E. *Historical Biogeography of Neotropical Freshwater Fishes*, Berkeley, CA: University of California Press. p. 89-104.
- ALLAN, J. D. & CASTILLO, M. M. 2007. *Stream ecology: structure and function of running waters*. 2ed., Netherlands: Springer. 436 p.
- ALLAN, J. D. 1995. *Stream Ecology: Structure and function of running waters*. London: Chapman & Hall.
- APHA. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. 23. ed. Washington, 2017
- ARAÚJO, M.I., DELARIVA, R.L., BONATO, K.O., SILVA, J.C. 2011. Fishes in first order stream in Ivaí River drainage basin, upper Paraná River Basin, Paraná state, Brazil. *Check List* 7(6): 774-777.



- ARAÚJO, M.I., PEREIRA, B.C., DELARIVA, R.L. 2009. Composição taxonômica e estrutura em tamanho da assembléia de peixes do Córrego Itys, no Município de Marialva – PR. VI EPCC Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar, 27 a 30 de outubro de 2009.
- ARMITAGE, P. D.; MOSS, D.; WRIGHT, J. F.; FURSE, M. T. The performace of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-water sites. *Water Research*, v. 17, n. 3, p. 333-347, 1983.
- AURICCHIO, P. & SALOMÃO, M. G. 2002. Técnicas de coleta e preparação de vertebrados. Instituto Pau Brasil de História Natural. São Paulo. 348 pp.
- BALDO, M. C. 2006. Variabilidade Pluviométrica e a dinâmica atmosférica na Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí – PR. 2006. 153 f. Tese (Doutorado em Climatologia), UNESP.
- BARTELL, S. M. 2006. Biomarkers, Bioindicators, and Ecological Risk Assessment—A Brief Review and Evaluation. *Environmental Bioindicators* 1: 60–73.
- BAUMGARTNER, G.; PAVANELLI, C.S.; BAUMGARTNER, D.; BIFI, A.G.; DEBONA, T. & FRANA, V.A. 2012. Peixes do baixo rio Iguaçu. Maringá: EDUEM, 203p.
- BIBBY, C. J., BURGESS, N. D., HILL, D. A. 1993. Bird census techniques. Academic Press, London, UK, 257p.
- BILLERMAN, S. M. et al. 2021. Birds of the World. Cornell Laboratory of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://birdsoftheworld.org/bow/home>.
- BOLD, H.C.; WYNNE, M.J. 1985: Introduction to the Algae. Structure and Reproduction. Englewood Cliffs. New Jersey, Prentice-Hall, 750p.
- BRANDÃO, C. J.; BOTELHO, M. J. C.; SATO, M. I.; LAMPARELLI, M. C. 2011. Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras: Água, Sedimento, Comunidades Aquáticas e Efluentes Líquidos. São Paulo, CETESB; Brasília, ANA. 326p
- BRANDÃO, C.J., COELHO-BOTELHO, M.J., SATO, M.I.Z., LAMPARELLI, M.C. 2011. Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos. ISBN: 978-85-89629-83-6. São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, p. 325
- BRITTO SGC, CARVALHO D. Reproductive migration of fish and movement in a series of reservoirs in the Upper Parana River basin, Brazil. *Fisheries Manag Ecol*. 2013; 20(5):426-33
- BUCKUP, P. A.; MENEZES, N. A.; GHAZZI, M. S. (eds). Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil. Rio de Janeiro: Museu Nacional, 2007. 195 p.
- BUCKUP, P. A.; MENEZES, N. A.; GHAZZI, M. S. Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil. Rio de Janeiro, Museu Nacional, 2007. 195p.
- CAIRNS, J. R. J.; McCORMICK, P. V. & NIEDERLEHNER, B. R. A proposal framework for developing indicators of ecosystem health. *Hydrobiologia*, v. 263, p.1-44, 1993.
- CALLISTO, M.; MORETTI, M.; GOULART, M. D. C. 2001. Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde de riachos. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, 6 (1) 71-82.
- CAMARGO J. M. F.; PEDRO S. R. M. 2013. Meliponini Lepeletier, 1836. Cata-logue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region - online version. Availa-ble at <http://www.moure.cria.org.br/catalogue>. Accessed Jan/31/2022
- CAMPBELL, Howard W.; CHRISTMAN, S. P. 1982. Field techniques for herpetofaunal community analysis. *Wildlife Research Report*, v. 13, p. 193-200.



- CAMPOS, L. A. O.; SILVEIRA, F. A.; OLIVEIRA, M. L.; ABRANTES, C. V. M.; MORATO, E. F.; MELO, G. A. R. 1989. Utilização de armadilhas para a captura de machos de Euglossini (Hymenoptera, Apoidea). *Revista Brasileira de Zoologia*; v. 6, n. 4, p. 621-626.
- CARDOSO, M. C., & GONÇALVES, R. B. 2018. Reduction by half: the impact on bees of 34 years of urbanization. *Urban ecosystems*, v. 21(5), p. 943-949.
- CAROLSFELD J, HARVEY B, ROSS C, BAER A, editors. *Migratory Fishes of South America: Biology, Fisheries and Conservation Status*. Victoria: World Fisheries Trust, the World Bank and the International Development Research Centre; 2003.
- CASTILLO, A. R., BORTOLUZZI, L. R. & OLIVEIRA, E. V. 2007. Distribuição e densidade populacional de *Corbicula fluminea* (Mueller, 1744) do Arroio Imbaá, Rio Uruguai, Uruguai, Brasil. *Biodiversidade Pampeana*, 5(1), 25-29.
- CHELLAPPA, N.T., CÂMARA, F.R.A. and ROCHA, O. 2009. Phytoplankton community: indicator of water quality in the Armando Ribeiro Gonçalves Reservoir and Pataxó Channel, Rio Grande do Norte, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 69(2), 241-251
- COLWELL, R. K. EstimateS: Statistic estimation of species richness and shared species from samples. Version 7.5. 2005. Disponível em: <<http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>>. Acesso em: 19 Abr. 2017
- COLWELL, R. K.; CODDINGTON, Y. J. A. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series B*, v. 345, p. 101-118, 1994. Disponível em: <<http://rstb.royalsocietypublishing.org/content/345/1311/101>>. Acesso em: 19 Abr. 2017
- COLWELL, R.; CODDINGTON, J.A. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philos. Trans. R. Soc. London B series*, London, 345(1311):101-118.
- CONTIN, L.F. 1990. Contribuição ao estudo das diatomáceas (Chrysophyta, Bacillariophyceae) na região da barragem de captação d'água do Rio Iguaçu (SANEPAR), em Curitiba, Estado do Paraná, Brasil. *Est. Biol.* 24:5-95.
- COSTA, C.; IDE, S.; SIMONKA, C. E. *Insetos imaturos, metamorfose e identificação*. Ribeirão Preto: Holos, 2006. 249p.
- COSTA, H. C., GUEDES, T. & BÉRNILS, R. S. Lista de Répteis do Brasil. Disponível em: <https://sbherpetologia.org.br/lista-repteis-sbh-copy-copy>. Acesso: 20/08/2022.
- CRIVELLARI, L. B., LEIVAS, P. T., LEITE, J. C. M., DA SILVA GONÇALVES, D., MELLO, C. M., DE CERQUEIRA ROSSA-FERES, D., & CONTE, C. E. 2014. Amphibians of grasslands in the state of Paraná, southern Brazil (Campos Sulinos). *Herpetology Notes*, v. 7, p. 639-654.
- DALPONTE, J. C. 2009. *Lycalopex vetulus* (Carnivora: Canidae). *Mammalian Species*, v.847, p.1-7.
- DEMARCO, O. J.; CANTONI, F.; PASSINI, A. F. C. (2018) estudo de impacto ambiental em uma pequena central hidrelétrica. *REVISTA DAE*, VOL 66: 209.
- DESTEFANI, E. V. 2005. Regime hidrológico do rio Ivaí. Dissertação (Mestrado em Geografia), Programa de Pós-Graduação em Geografia, Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes da Universidade Estadual de Maringá.



- DIAS, A.C.; ZAWADZKI, C.H. 2018. Identification key and pictures of the *Hypostomus* Lacépède, 1803 (Siluriformes, Loricariidae) from the rio Ivaí, upper rio Paraná basin. *CheckList* 14 (2): 393–414
- ESTEVES, F. A. Fundamentos de Limnologia. Rio de Janeiro: Interciência/FINEP, 1988
- FILIZOLA, H.F.; GOMES, M.A.F.; SOUZA, M.D. 2006. Manual de procedimentos de coleta de amostras em áreas agrícolas para análise da qualidade ambiental: solo, água e sedimentos. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2006
- FROTA, A., DEPRÁ, G.C., PETENUCCI, L.M., GRAÇA, W.J. 2016. Inventory of the fish fauna from Ivaí River basin, Paraná State, Brazil. *Biota Neotropica*. 16(3): 1-11.
- GIBBS, J. & SHEFFIELD, C. S. (2009) Rapid range expansion of the wool-carder Bee *Anthidium manicatum* (Linnaeus) (Hymenoptera: Megachilidae), in North America. *Journal of the Kansas Entomological Society*, V.82, p.21-29.
- GODINHO AL, KYNARD B. Migratory fishes of Brazil: life history and fish passage needs. *River Res Applic.* 2008; 25(6):702-12.
- GORDON, N. D.; McMAHON, T. A.; FINLAYSON, B. L. Stream hydrology: an introduction for ecologists. Chichester, John Wiley & Sons, 1995. 562p
- GRAF, L. V.; ZENNI, R. D.; GONÇALVES, R. B. 2020. Ecological impact and population status of non-native bees in a Brazilian urban environment. *Revista Brasileira de Entomologia*, V.64, p. e20200006.
- HADDAD, C. F., TOLEDO, L. F., PRADO, C. P., LOEBMANN, D., GASPARINI, J. L., & SAZIMA, I. 2013. Guia dos anfíbios da Mata Atlântica: diversidade e biologia. Anolis Books.
- HAMMER, O.; HARPER, D.A.T. & RYAN, P.D. Past: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Paleontologia Electronica*, v.4, n.1, 9p. 2001
- HAUER, F. & LAMBERTI, G. A. 1996. *Methods in Stream Ecology*. California: Academic Press.
- HAUER, F.R.; RESH, V.H. Benthic Macroinvertebrates. In: HAUER, F.R.; LAMBERTI, G.A. (Eds). *Methods in stream ecology*. San Diego, E. U. A.: Academic Press, p. 339-370, 1996.
- HENDERSON, P.A. & WALKER, I. 1986. On the leaf litter community of the Amazonian blackwater stream Tarumazinho. *Journal of Tropical Ecology* 2: 1-16.
- HEPP, L.U.; RESTELLO, R.M. 2007. Macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores da qualidade das águas do Alto Uruguai Gaúcho. In: ZAKRZEVISKI, S.B. *Conservação e uso sustentável da água: múltiplos olhares*. Erechim: Edifapes. p. 75-86.
- HIERT, C., MOURA, M.O. 2007. Anfíbios do Parque Municipal das Araucárias, Boa Ventura de São Roque, Paraná, 1º edição. Boa Ventura de São Roque, Editora Unicentro.
- HILL, B.H., HERLIHY, A.T., KAUFFMANN, P.R., STEVERSON, R.J., MCCORMICK, F.H. & JOHNSON, C.B. 2000. Use of periphyton assemblage data as an index of biotic integrity. *J. N. Am. Benthol. Soc.* 19: 50-67.
- HILL, W.R., DIMICK, S.M., 2002. Effects of riparian leaf dynamics on periphyton photosynthesis and light utilisation efficiency. *Freshwater Biology* 47, 1245–1256



- HOAGLAND, K.D.; ROEMER, S.C. & ROSOWSKI, J.R. 1982. Colonization and community structure of two periphyton assemblages, with emphasis on the diatoms (Bacillariophyceae). *American Journal of Botany* 69: 188-213.
- HYNES, H. B. N. 1970. *The ecology of running waters*. Univ. Toronto Press, xxiv + 555
- ITUARTE, C. F. 1994. *Corbicula and Neocorbicula (Bivalvia: Corbiculidae) in the Paraná, Uruguay, and Río de La Plata Basins*. *The Nautilus*, 107(4), 129-136.
- JATI, S. 2010. *Enchimento do reservatório de Santa Clara, rio Jordão (PR), bacia hidrográfica do rio Iguaçu: efeitos sobre a comunidade fitoplânctônica*. Tese (Doutorado), Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais, Universidade Estadual de Maringá.
- JUNQUEIRA, M. V.; AMARANTE, M. C.; DIAS, C. F. S.; FRANÇA, E. S. 2000. *Biomonitoramento da qualidade das águas da Bacia do Alto Rio das Velhas (MG/ Brasil) através de macroinvertebrados*. *Acta Limnológica Brasiliensia* 12: 73-87
- KNÖPPEL, H.A. 1970. Food of central Amazonian fishes. Contribution on of the nutrient-ecology of Amazonian rain forest streams. *Amazoniana* 11 (3): 257-352.
- KRUG, C. & ALVES-DOS-SANTOS, I. 2008. O Uso de Diferentes Métodos para Amostragem da Fauna de Abelhas (Hymenoptera: Apoidea), um Estudo em Floresta Ombrófila Mista em Santa Catarina. *Neotropical Entomology*. 37(3):265-278.
- KRUK, C., DEVERCELLI, M., HUSZAR, V. L., HERNÁNDEZ, E., BEAMUD, G., DIAZ, M., SILVA, L. H. S., & SEGURA, A. M. 2017. Classification of Reynolds phytoplankton functional groups using individual traits and machine learning techniques. *Freshwater Biology*, 62(10), 1681–1692.
- LANGEANI, F.; CASTRO, R. M. C.; OYAKAWA, O. T.; SHIBATTA, O. A.; PAVANELLI, C. S.; CASATTI, L. 2007. Diversidade da ictiofauna do Alto Rio Paraná: composição atual e perspectivas futuras. *Biota Neotropica* 7 (3): 181-197.
- LEGENDRE, P., CÁCERES, M., BORCARD, D. 2010. Community surveys through space 539 and time: testing the space–time interaction in the absence of replication. *Ecology* 91: 262–272
- LEMOES, F. G., DE AZEVEDO, F. C., DE MELLO BEISIEGEL, B., JORGE, R. P. S., DE PAULA, R. C., RODRIGUES, F. H. G., & DE ALMEIDA RODRIGUES, L. 2013. Avaliação do risco de extinção da Raposa-do-campo *Lycalopex vetulus* (Lund, 1842) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira-BioBrasil*, v.1, p.160-171.
- LOWE-McCONNELL, R. H. *Estudos ecológicos de comunidade de peixes tropicais*. São Paulo: EDUSP, 1999. 535p
- LOWE-McCONNELL, R.H. 1987. *Ecological studies in tropical fish communities*. Cambridge: Cambridge Univ. Press. 382p.
- LUGARINI, C., C. PRATES, A. E. B. A. DE SOUSA, R. ROSSATO, F. F. DIAS, R. DE J. DE OLIVEIRA, A. A. ARANTES, J. L. X. DO NASCIMENTO, C. G. MACHADO, H. F. P. DE ARAÚJO, & L. F. SILVEIRA, 2014. Protocolo CEMAVE: projeto de monitoramento da avifauna em unidades de conservação federais do bioma caatinga. *cemave* 79, Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/protocolo_monitoramento_aves_17-02-2014.pdf.
- LUNDBERG, J. G., KOTTELAT, M., SMITH, G. R., STIASSNY, M. & GILL, T. 2000. So Many Fishes, So Little Time: An Overview of Recent Ichthyological Discoveries in Fresh Waters. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 87(1): 26-62.



- MAACK, R., Geografia física do estado do Paraná. 2 ed. Rio de Janeiro: José Olympio; Curitiba: Secretaria da Cultura e do Esporte do Estado do Paraná. 442p. 1981.
- MAGURRAN, A. E. 2013. Medindo a diversidade biológica. Editora UFPR. 261p.
- MAGURRAN, A.E. 2004. Measuring biological diversity. Oxford, Blackwell Science, 256p.
- MAIER, A., ZAWADZKI, C.H., DA GRAÇA, W.J. & BIFI, A.G. 2008. Fish, Barra Bonita River, upper Paraná river basin, state of Paraná, Brazil. Check List 4(3):336-340.
- MAIER, A., ZAWADZKI, C.H., DA GRAÇA, W.J. & BIFI, A.G. 2008. Fish, Barra Bonita River, upper Paraná river basin, state of Paraná, Brazil. Check List 4(3):336-340
- MANSUR, M. C. D., CALLIL, C. T., CARDOSO, F. R., IBARRA, J. A.A. Uma retrospectiva e Mapeamento da Invasão de Espécies de Corbicula (Mollusca, Bivalvia, Veneroidea, Corbiculidae) oriundas do Sudeste Asiático, na América do Sul. In: SILVA, J. S. V. de & SOUZA, R. C. C. L. de. (orgs). Água de Lastro e Bioinvasão. Cap.5. p.39-58. Rio de Janeiro: Interciência. 2004
- MARTINS, A.C.; GONÇALVES, R.B. & MELO, G.A.R. 2013. Changes in wild bee fauna of a grassland in Brazil reveal negative effects associated with growing urbanization during the last 40 years. Zoologia. v.30: p.157–176.
- MATHURIAU, C. & CHAUVET, E. 2002. Breakdown of leaf litter in a neotropical stream. Journal North American Benthological Society, v. 21, n. 3, p. 384-396.
- MEADOR, M.R.; CARLISLE, D.M.& COLES, J.F. 2008. Use of tolerance values to diagnose water-quality stressors to aquatic biota in New England streams. Ecological Indicators 8(1): 718–728.
- MIKICH, S. B., & BÉRNILS, R. S. 2004. Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná. Instituto ambiental do Paraná.
- MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. Diário Oficial da União. Portaria Nº 444, de 17 de dezembro de 2014.
- MONTEIRO FILHO, E. L. A.; CONTE, C.A. 2017. REVISÕES EM ZOOLOGIA. Editora UFPR, pp. 490.
- MONTEIRO FILHO, E. L. A.; CONTE, C.A. 2017. REVISÕES EM ZOOLOGIA. Editora UFPR, pp. 490.
- MOURE, J. S. 2012. Augochlorini Beebe, 1925. In MOURE, J. S.; URBAN, D.; MELO, G. A. R. (Orgs). Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region - online version. Available at <http://www.moure.cria.org.br/catalogue>. Accessed Jan/31/2022
- MUGNAI R, NESSIMIAN JL, BAPTISTA DF 2010 Manual de identificação de macroinvertebrados aquáticos do estado do Rio de Janeiro. Technical Books, Rio de Janeiro.
- NAKATANI, K., AGOSTINHO, A. A, BAUMGARTNER, G., BIALETZKI, A., SANCHES, P. V., MAKRAKIS, M. C., PAVANELLI, C. S. Ovos e larvas de peixes de água doce: desenvolvimento e manual de identificação. EDUEM. Maringá. 378 pp., 2001.
- NEISER, N.; MELO, A. L. 1997. Os heterópteros aquáticos de Minas Gerais: guia introdutório com chave de identificação para as espécies de Nepomorpha e Gerromorpha. Belo Horizonte: Ed. UFMG-BH, 1997. 180 p.
- NELSON, J.S. 2006. Fishes of the World. 4th Edition. John Wiley & Sons Inc. 624 p.



- O'DEA, N.; WATSON, J.E.M.; WHITTAKER, R.J. 2004. Rapid assessment in conservation research: a critique of avifaunal assessment techniques illustrated by Ecuadorian and Madagascan case study data. *Diversity and Distributions*, V.10, p. 55-63.
- ODA, F. H., BATISTA, V. G., GAMBALE, P. G., MISE, F. T., DE SOUZA, F., BELLAY, S., ... & TAKEMOTO, R. M. 2016. Anuran species richness, composition, and breeding habitat preferences: a comparison between forest remnants and agricultural landscapes in southern Brazil. *Zoological Studies*, v. 55.
- ODUM, E. P. & BARRET, G. W. 2008. *Fundamentos de Ecologia*. 5 ed. São Paulo: Cengage Learning. 577p.
- OLIVEIRA, E., MEYER, A.A.N.; ARMSTRONG, R.M. 2014. Ocorrência e densidade populacional do molusco invasor *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) (Bivalvia: Corbiculidae), no rio Passaúna, Paraná, Brasil. *Estudos de Biologia* 36(86): 103-114
- OLIVEIRA, M. E. C.; PODEROSO, J. C. M.; FERREIRA, F; A.; LESSA, A. C. V.; DANTAS, P. C.; RIBEIRO, G. T.; ARAÚJO, E. D. 2008. Análise melissopalínológica e estrutura de ninho de abelhas *Trigona spinipes* (Fabricius, 1793) (Hymenoptera: Apidae) encontradas no campus da Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE. *Ento-moBrasilis*, V.1, p. 17-22.
- OMETTO, T. et al. 2013. West Nile virus surveillance, Brazil 2008-2010. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, V.107, p.723 – 730.
- PACE, M. L.; FINDLAY, S. E. G.; LINTS, D. 1992. Zooplankton in advective environments: The Hudson River community and a comparative analysis. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science* 49:1060–1069.
- PACHECO, J.F. et al. 2021. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee – second edition. *Ornithology Research* 29(2): <https://doi.org/10.1007/s43388-021-00058-x>.
- PARANÁ. Decreto nº 11797, de 22 de novembro de 2018. Reconhece e atualiza Lista de Espécies de Aves pertencentes à Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná e dá outras providências. *Legislação do Estado do Paraná*, Curitiba, Paraná
- PARANÁ. Decreto nº 7264, de 01 de junho de 2010. Reconhece e atualiza Lista de Espécies de Mamíferos pertencentes à Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná e dá outras providências. *Legislação do Estado do Paraná*, Curitiba, Paraná.
- PEDRO, W. A. & TADDEI, V. A. 1997. Taxonomic assemblage of bats from Panga Reserve, southeastern Brazil: abundance patterns and trophic relations in the Phyllostomidae (Chiroptera). *Bol. Mus. Biol. Mello Leitão*, v. 6, p. 3-21.
- PENNAK, R.W. *Fresh-water Invertebrates of the United States*. New York: Wiley-Interscience, 1978.
- PÉREZ, G. R. *Guia para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia*. Bogotá: Colciencias, Universidad de Antioquia, 1988.
- PETTS, G.; CALOW, P. 1996. *River biota - Diversity and dynamics*. London: Blackwell. 257 p.
- PIELOU, E. C. *Ecological diversity*. New York: Wiley, 1975. 165 p.
- PINI, S.F.R.; MAKRAKIS, M.C.; NEVES, M.P.; MAKRAKIS, S.; SHIBATTA, O.A.; KASHIWAQUI, E.A.L. 2021. Ichthyofauna in the last free-flowing river of the Lower Iguazu basin: the importance of tributaries for conservation of endemic species. *ZooKeys* 1041: 183-203.



- PRADO, V. H., & ROSSA-FERES, D. D. C. 2014. Multiple determinants of anuran richness and occurrence in an agricultural region in south-eastern Brazil. *Environmental management*, v. 53(4), p. 823-837.
- PRIOLI, S.M.A.P.; PRIOLI, A.J.; JÚLIO JÚNIOR., H.F.; PAVANELLI, C.S.; OLIVEIRA, A.V.; CARRER, H.; CARRARO, D.M.; PRIOLI, L.M. Identification of *Astyanax altiparanae* (Teleostei, Characidae) in the Iguaçu River, Brazil, based on mitochondrial DNA and RAPD markers. *Genetics and Molecular Biology*, v. 25, no. 4, p. 421-430, 2002.
- REIS, N. R., PERACCHI, A. L., PEDRO, W. A., & LIMA, I. P. 2006. Mamíferos do Brasil. In *Mamíferos do Brasil*.
- REIS, R.B.; FROTA, A.; DEPRA, G.D.C.; OTA, R.R.; GRAÇA, W.J. 2020. Freshwater fishes from Paraná State, Brazil: an annotated list, with comments on biogeographic patterns, threats, and future perspectives. *Zootaxa* 4868(4): 451–494
- RESH, V. H.; NORRIS, R. H. & BARBOUR, M. T. 1995. Design and implementation of rapid assessment approaches for water resource monitoring using benthic macroinvertebrates. *Australian Journal of Ecology* 20: 108-121.
- REYNOLDS, C.S. 2006. *Ecology of phytoplankton*. Cambridge University Press, New York.
- RIBON, R. 2010. Amostragem de aves pelo método de listas de Mackinnon. In: MATTER, S. V.; STRAUBE, F.C.; ACCORDI, I. A.; PIACENTINI, V. de Q.; CÂNDIDO-JR, J.F. (orgs.). *Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento*. Rio de Janeiro: Technical Books. p. 33-44.
- RIDGELY, R. S.; GWYNNE, J. A.; TUDOR, G.; ARGEL, M. 2015. *Aves do Brasil: Mata Atlântica do sudeste*. Editora Horizonte, 432p.
- ROCHA, O., SENDACZ, S. & MATSUMURA-TUNDISI, T. 1995. Composition, biomass and productivity of zooplankton in natural lakes and reservoirs of Brazil. In: TUNDISI, J.B.; BICUDO, C.E.; MATSUMURA-TUNDISI, T. (Eds.) *Limnology in Brazil*. ABC/SLB, Rio de Janeiro, p.151-165.
- ROSSA-FERES, D. D. C., GAREY, M. V., CARAMASCHI, U., NAPOLI, M. F., NOMURA, F., BISPO, A. A., ... & HADDAD, C. F. 2017. Anfíbios da Mata Atlântica: lista de espécies, histórico dos estudos, biologia e conservação. *Revisões em Zoologia: Mata Atlântica*, p. 237-314.
- ROUND, F.E. *Biologia das Algas*. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 2ed, 1983, 262p.
- SAKAGAMI, S.F.; LAROCA, S. & MOURE, J. S. 1967. Wild bee biocoenotics in São José dos Pinhais (PR), south Brazil. *Preliminary Rep. J. Fac. Sci.* 16:253-291.
- SANTOS-PEREIRA, M., J. P. POMBAL, & C. F. D. ROCHA. 2018. Anuran amphibians in state of Paraná, southern Brazil. *Biota Neotropica*. v.18.
- SCHERER-NETO, P. et al., 2011. Lista das Aves do Paraná. *Hori Cadernos Técnicos 2 e Associação de Pesquisa e Conservação da Fauna Silvestre*. Curitiba, PR. 130 p.
- SEGALLA, M. V., BERNECK, B., CANEDO, C., CARAMASCHI, U., CRUZ, C. A. G., GARCIA, P. C., ... & LANGONE, J. A. 2021. List of Brazilian amphibians. *Herpetologia Brasileira*, v. 10(1), p. 121-216.
- SEKERCIOGLU, C. H. 2002. Impacts of birdwatching on human and avian communities. *Environmental conservation*, v. 29(3), p. 282-289.



- SMITH, E. P. & G. VAN BELLE. 1984. Nonparametric estimation of species richness. *Biometrics* 40: 119-129
- SOUTHWOOD, T.R.E., 1977. Habitat, the templet for ecological strategies? *Journal of Animal Ecology* 46, 337–365
- STEVENSON, R.J.; PAN, Y., 1999. Assessing environmental conditions in rivers and streams with diatoms. In STOERMER, EF. and SMOL, JP. (Eds.). *The Diatoms: applications for the environmental and earth sciences*. Cambridge: Cambridge University Press. p. 11-40.
- STOERMER, EF.; SMOL, JP., 1999. *The Diatoms: applications for the environmental and earth sciences*. Cambridge: Cambridge University Press. p. 467.
- STOUFFER, P. C., & BIERREGAARD Jr, R. O. 1995. Use of Amazonian forest fragments by understory insectivorous birds. *Ecology*, v. 76(8), 2429-2445.
- STRAUBE, F. C., & BIANCONI, G. V. 2002. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes-de-neblina. *Chiroptera Neotropical*, v.8(1-2), p.150-152.
- STRIBLING, J.B., JESSUP, B.J., WHITE, J.S., BOWARD, D. & HURD, M. 1998. Development of a benthic index of biotic integrity for Maryland streams. Prepared by Tetra Tech Inc. for the Maryland Department of Natural Resources, Monitoring and Non-Tidal Assessment division, Annapolis, Maryland, CBWP-EA-98-3.
- SYDNEY, N. V.; GONCALVES, R. B. Is the capture success of orchid bees (Hymenoptera, Apoidea) influenced by different baited trap designs? A case study from southern Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*; 2015, v. 59, n. 1, p. 32-36.
- TELES, H. M. S. Distribuição de *Biomphalaria straminea* ao Sul da Região Neotropical, Brasil. *Rev. Saúde Pública*, 30 (4), 341-349, 1996.
- TEWS, J., BROSE, U., GRIMM, V., TIELBÖRGER, K., WICHMANN, M.C., SCHWAGER, M., JELTSCH, F. 2004. Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: the importance of keystone structures. *Journal of Biogeography* 31: 79–92
- THOMAS, W. M.; MIRANDA, G. H. B. 2004. Uso de armadilhas fotográficas em levantamentos populacionais. IN: CULLEN JÚNIOR, L.; RUDRAN, R. & VALLADARES- PÁDUA. *Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*. Curitiba: UFPR.
- TONELLO, S.; BLANCO, D.R.; CERQUEIRA, F.J.; LIRA, N.L.; TRALDI, J.B.; PAVANELLI, C.S.; MARGARIDO, V.P.; GAVAZZONI, M.; PUPO, M.V., LUI, R.L. 2022. High rDNA polymorphisms in *Astyanax lacustris* (Characiformes: Characidae): new insights about the cryptic diversity in *A. bimaculatus* species complex with emphasis on the Paraná River basin. *Neotropical Ichthyology* 20(2), e210147.
- TREMARIN, P.I., LUDWIG, T.A.V. & MOREIRA-FILHO, H. 2008a. *Eunotia* Ehrenberg (Bacillariophyceae) do rio Guaraguaçu, litoral do Paraná, Brasil. *Act. Bot. Bras.* 22(3):845-862.
- TREMARIN, P.I., LUDWIG, T.A.V. & MOREIRA-FILHO, H. 2008b. Thalassiosirales (Diatomeae) do rio Guaraguaçu, Bacia Litorânea, PR, Brasil. *Act. Bot. Bras.* 22(4):1101-1113.
- TUNDISI, J.G.; MATSUMURA-TUNDISI, T., 1993. Eutrophication of lakes and reservoirs: a comparative analysis, case studies, perspectives. In CORDEIRO-MARINO, M., AZEVEDO, MTP., SANT'ANNA, CL., TOMITA, NY. and PASTINO, EM. (Eds.). *Algae and environment: a general approach*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Ficologia; CETESB. p. 1-33



- VALDEZ, V., & MANEYRO, R. 2016. Reproductive biology of *Odontophrynus americanus* females (Duméril & Briçon, 1841) (Anura, Cycloramphidae) from Uruguay. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, v.11 (3), p. 188-197.
- VANNOTE, R. L.; MINSHALL, G. W., CUMMINS, K. W.; SEDELL, J. R.; CUSHING, C. E. 1980: The river continuum concept. *Canadian journal of fisheries and aquatic sciences* 37: 130 – 137
- VANNOTE, R.L., MINSHALL, G.W., CUMMINS, K.W., SEDELL, J.R., CUSHING, C.E., 1980. The River Continuum Concept. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 37, 130–137.
- VARI, R.P.; WEITZMAN, S.H. 1990. A review of the phylogenetic biogeography of the freshwater fishes of South America. In: PETERS, G. & HUTTERER, R. (eds.) *Vertebrates in the tropics*. Bonn (Germany): Museum Alexander Koenig. p: 381-393.
- VAZZOLER, A. E. A. M. (1996). *Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática*. Maringá: Eduem/SBI/CNPq/Nupelia, 169p.
- VIANA, D., ZAWADZKI, C.H., OLIVEIRA, E.F., VOGEL, H.F. & GRAÇA, W.J. 2013. Structure of the ichthyofauna of the Bonito river, Ivaí river basin, upper Paraná river system, Brazil. *Biota Neotrop.* (13)2: 1-10.
- VIANA, D., ZAWADZKI, C.H., OLIVEIRA, E.F., VOGEL, H.F. & GRAÇA, W.J. 2013. Structure of the ichthyofauna of the Bonito river, Ivaí river basin, upper Paraná river system, Brazil. *Biota Neotropica* 13 (2): 218-226
- VIEIRA, D.B. & SHIBATTA, O.A. Fishes as indicators of ribeirão Esperança environmental quality, Londrina municipality, Paraná, Brazil. *Biota Neotrop.* Jan/Apr 2007 vol. 7, no. 1 57-65
- WALKER, I. 1990. Ecologia e biologia dos igapós e igarapés. *Ciência Hoje*, v. 11, n. 64, p. 44-53.
- WALLACE, J.B., EGGERT, S.L., MEYER, J.R., WEBSTER, J.R., 1997. Multiple trophic levels of a forest stream linked to terrestrial litter inputs. *Science* 277: 102–104.
- WASHINGTON, H. G. Diversity, biotic and similarity indices: A review with special relevance to aquatic ecosystems. *Water Research*, n.18, p. 653-694, 1984.
- WELLS, K. D. 2010. *The ecology and behavior of amphibians*. University of Chicago Press.
- WILLIAMS, D. D. & FELTMATE, B. W. 1992. *Aquatic insects*. Redwood Press Ltd., Melksham, 358 p.
- WILMAN, H.; BELMAKER, J.; SIMPSON, J.; ROSA, C.; RIVADENEIRA, M. M.; JETZ, W. 2014. EltonTraits 1.0: Species-level foraging attributes of the world's birds and mammals. *Ecology*, V.95, p. E095-178.
- WINEMILLER, K.O., AGOSTINHO, A.A., CARAMASCHI, E.P. 2008. Fish ecology in tropical streams. In: Dudgeon D. (ed.). *Tropical stream ecology*. London, Academic Press. p. 107-146.
- WOLFF, L. L.; VIANA, D.; ZALESKI, T.; BERTOLDI, G.; RIOS, F. S. & DONATTI, L. Caracterização da Ictiofauna do Rio Cascavel - Parque Municipal das Araucárias - Guarapuava/PR e do rio Bonito, Turvo/PR. In: VII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu/MG, 2005. 1CD-ROM
- YAMASHITA, C. 1997. Parecer técnico sobre espécies domésticas.
- YONEDA, N. T. 1999. Área temática: Plâncton. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/brasil-rounds/round8/round8/guias_r8/perfuracao_r8/%C3%81reas_Priorit%C3%A1rias/pl%C3%A2ncton.pdf> Acesso em 23 out. 2016.



ZUG, G. R., VITT, L., & CALDWELL, J. P. 2001. Herpetology: an introductory biology of amphibians and reptiles. Academic press.



ANEXO 1 - ARTS





1. Responsável Técnico

LEONARDO RODRIGUES MINUCCI

Título profissional:

ENGENHEIRO AMBIENTAL

Empresa Contratada: **DELTA S ENGENHARIA LTDA.**

RNP: 1709443138

Carteira: PR-116570/D

Registro/Visto: 71876

2. Dados do Contrato

Contratante: **SANTA JACINTA - GERAÇÃO DE ENERGIA LTDA.**

CNPJ: 39.490.547/0001-58

AV IRMAOS PEREIRA, 2161

CENTRO - CAMPO MOURAO/PR 87300-010

Contrato: (Sem número)

Celebrado em: 20/01/2021

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

FAZENDA VOLTA GRANDE, S/N

COLÔNIA BOA VENTURA ÁREA RURAL - BOA VENTURA DE SAO ROQUE/PR 85225-000

Data de Início: 20/01/2021

Previsão de término: 20/01/2022

Coordenadas Geográficas: -24,74152 x -51,539993

Proprietário: **SANTA JACINTA - GERAÇÃO DE ENERGIA LTDA.**

CNPJ: 39.490.547/0001-58

4. Atividade Técnica

[Assessoria, Coleta de dados, Coordenação, Estudo de viabilidade ambiental, Levantamento] de estudos ambientais

Quantidade

Unidade

1,00

UNID

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Estudos ambientais e de engenharia da CGH Santa Jacinta, no rio Marrequinha, em Boa Ventura de São Roque - PR

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Curitiba 18 de fevereiro 2021

Local

data

LEONARDO RODRIGUES
RODRIGUES
MINUCCI: 31833637801
Date: 2021.02.18 08:52:12
-03'00'

LEONARDO RODRIGUES MINUCCI - CPF: 318.336.378-01

SANTA JACINTA - GERAÇÃO DE ENERGIA LTDA. - CNPJ: 39.490.547/0001-58

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confex.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br

Central de atendimento: 0800 041 0067



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R\$ 88,78

Registrada em : 17/02/2021

Valor Pago: R\$ 88,78

Nosso número: 2410101720210812480





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



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART

Nº:07-3232/20

CONTRATADO

Nome:ADRIANO HAUER

Registro CRBio:50876/07-D

CPF:03427395901

Tel:004132756990

E-Mail:adriano.hauer@hotmail.com

Endereço:R VICTORIO MALUCELLI, 666

Cidade:CURITIBA

Bairro:HAUER

CEP:81630-210

UF:PR

CONTRATANTE

Nome:SANTA JACINTA -GERAÇÃO DE ENERGIA LTDA.

Registro Profissional:

CPF/CGC/CNPJ:39.490.547/0001-58

Endereço:AV IRMAOS PEREIRA

Cidade:CAMPO MOURAO

Bairro:CENTRO

CEP:87300-010

UF:PR

Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.2,1.7

Identificação:Programa de monitoramento da biota aquática da CGH Santa Jacinta

Município: Boa Ventura de São Roque

Município da sede: Campo Mourão

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 execução do programa de monitoramento da biota aquática (ictiofauna, invertebrados aquáticos; fito e zooplâncton) no âmbito da CGH Santa Jacinta

Valor: R\$ 4500,00

Total de horas: 40

Início: 11 / 11 / 2020

Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 30 / 11 / 2020

Adriano Hauer
Assinatura do profissional

Data: 08 / 12 / 2020

[Assinatura]
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 Nº31703

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



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

**ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART**

Nº:07-0409/21

CONTRATADO

Nome: GABRIEL MASSACCESI DE LA TORRE Registro CRBio: 66546/07-D
CPF: 05927648932 Telefone:
E-Mail: gabrielmdelatorre@gmail.com
Endereço: RUA DEP. HEITOR ALENCAR FURTADO, 2850 AP 601 6. ANDAR
Cidade: CURITIBA Bairro: MOSSUNGUE
CEP: 81200-110 UF: PR

CONTRATANTE

Nome: SANTA JACINTA - GERAÇÃO DE ENERGIA LTDA.
Registro Profissional: CPF/CGC/CNPJ: 39.490.547/0001-58
Endereço: AV IRMAOS PEREIRA
Cidade: CAMPO MOURAO Bairro: CENTRO
CEP: 87300-010 UF: PR
Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.7
Identificação: Diagnóstico, monitoramento e resgate de fauna para CGH Santa Jacinta
Município: Boa Ventura de São Roque Município da sede: Campo Mourão UF: PR
Forma de participação: Individual Perfil da equipe:
Área do conhecimento: Zoologia Campo de atuação: Meio ambiente
Descrição sumária da atividade: Responsável técnico pela fauna (avifauna e entomofauna) para o diagnóstico, monitoramento e resgate de fauna da CGH Santa Jacinta localizada no Rio Marrequinhas, município de Boa Ventura de São Roque - PR.
Valor: R\$ 2000,00 Total de horas: 30
Início: 15/02/2021 Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 15/02/2021

Assinatura do profissional

Data: / /

Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio07-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART** Protocolo Nº32806

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



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

**ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART**

Nº:07-0406/21

CONTRATADO

Nome: PEDRO DE OLIVEIRA CALIXTO

Registro CRBio:83279/07-D

CPF:06673443901

Tel:30276884

E-Mail:pocalixto@gmail.com

Endereço: RUA CHILE, N° 2241, AP. 68

Cidade: CURITIBA

Bairro: REBOUÇAS

CEP:80220-181

UF:PR

CONTRATANTE

Nome: SANTA JACINTA -GERAÇÃO DE ENERGIA LTDA.

Registro Profissional:

CPF/CGC/CNPJ:39.490.547/0001-58

Endereço: AV IRMAOS PEREIRA

Cidade: CAMPO MOURAO

Bairro: CENTRO

CEP:87300-010

UF:PR

Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.2.1.7

Identificação: Diagnóstico, monitoramento e resgate de fauna para CGH Santa Jacinta

Município: Boa Ventura de São Roque

Município da sede: Campo Mourão

UF:PR

Forma de participação: Equipe

Perfil da equipe: Multidisciplinar

Área do conhecimento: Zoologia

Campo de atuação: Meio ambiente

Descrição sumária da atividade: Responsável técnico pela fauna (herpetofauna e mastofauna) para o diagnóstico, monitoramento e resgate de fauna da CGH Santa Jacinta localizada no Rio Marrequinhas, município de Boa Ventura de São Roque - PR.

Valor: R\$ 1000,00

Total de horas: 60

Início: 15/02/2021

Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 15/02/2021

Assinatura do profissional

Data: 15/02/2021

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°32801

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