



**CPFL ENERGIAS RENOVÁVEIS  
S.A.**



**RELATÓRIO SEMESTRAL DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS  
PCH Cherobim**

**Abr/2020**



**CPFL ENERGIAS RENOVÁVEIS S.A.**  
**PORTO AMAZONAS e LAPA - PR**

**PRIMEIRO RELATÓRIO SEMESTRAL DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS**  
**PCH Cherobim**

**Abril/2020**

## CONTROLE DE ALTERAÇÕES

### ÍNDICE DE VERSÕES

VER.	DATA	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
01	15/04/2020	Emissão inicial
02	13/05/2020	Revisão 01
03	18/05/2020	Emissão final
Projeto: PCH Cherobim		CC: 201909803
Requisitos:		
Elaboração	Análise crítica	Aprovação
Pedro Kotovicz	Patrícia Stasiak	Fernando Prochmann
Data	Data	Data
15/04/2020	22/04/2020	23/04/2020

<b>1.</b>	<b>APRESENTAÇÃO</b>	<b>6</b>
1.1.	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	6
<b>2.</b>	<b>APRESENTAÇÃO DO EMPREENDEDOR E EMPRESA CONSULTORA</b>	<b>8</b>
2.1.	EMPREENDEDOR	8
2.2.	EMPREENDIMENTO	8
2.3.	EMPRESA CONSULTORA	9
<b>3.</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>10</b>
<b>4.</b>	<b>ATENDIMENTO AOS PROGRAMAS AMBIENTAIS E CONDICIONANTES DA LI Nº 23679</b>	<b>13</b>
4.1.	PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL INTEGRADA – PGA	19
4.2.	PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS	19
4.3.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E DA QUALIDADE DA ÁGUA	19
4.4.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS	19
4.5.	PROGRAMA DE DESMATAMENTO E LIMPEZA DA ÁREA INUNDADA	19
4.6.	PROGRAMA DE REVEGETAÇÃO DE FAIXA CILIAR	19
4.7.	PROGRAMA DE MANEJO DA FLORA E COMPENSAÇÃO FLORESTAL	19
4.8.	PROGRAMA DE CRIAÇÃO OU REVITALIZAÇÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	20
4.9.	PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS	20
4.10.	PROGRAMA DE MANEJO E MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE	20
4.11.	PROGRAMA DE MANEJO E MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA	21
4.12.	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL	23
4.13.	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	23
4.14.	PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO E USO DO RESERVATÓRIO ARTIFICIAL – PACUERA	23
4.15.	PROGRAMA DE CADASTRAMENTO E INDENIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES ATINGIDAS	23
4.16.	OUTRAS AÇÕES REALIZADAS	26
<b>5.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>28</b>
<b>6.</b>	<b>RESPONSABILIDADE</b>	<b>29</b>
<b>7.</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>30</b>



**LISTA DE FIGURAS**

---

FIGURA 1 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA PCH CHEROBIM.	7
FIGURA 2 - PROPRIEDADES ABRANGIDAS PELA PCH E ATUAL SITUAÇÃO DE NEGOCIAÇÃO.	25



**LISTA DE TABELAS**

---

TABELA 1 – PROGRAMAS AMBIENTAIS DA PCH CHEROBIM.	13
TABELA 2 – CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO DO EMPREENDIMENTO PCH CHEROBIM.	14



## **1. APRESENTAÇÃO**

---

### **1.1. Caracterização do empreendimento**

A Pequena Central Hidrelétrica PCH Cherobim, objeto deste relatório, está prevista para localizar-se no Rio Iguaçu, entre os limites municipais de Porto Amazonas e da Lapa, Estado do Paraná. O Rio Iguaçu é considerado o maior rio paranaense e nasce próximo da Serra do Mar, formado pela união dos rios Iraí e Atuba na região leste do Município de Curitiba, seu curso segue sentido leste/oeste até confluir com o Rio Paraná, nas divisas do Brasil e Argentina.

O aproveitamento, considerando toda a extensão de seu reservatório (1,47 km<sup>2</sup>), está previsto para localizar-se nos domínios territoriais de dois municípios: Lapa e Porto Amazonas. O primeiro, localizado na margem esquerda do Rio Iguaçu, receberá a instalação da tomada d'água e casa de força, enquanto o último terá parte de sua área ocupada pelo barramento e reservatório. A figura a seguir apresenta a localização do empreendimento no contexto regional.

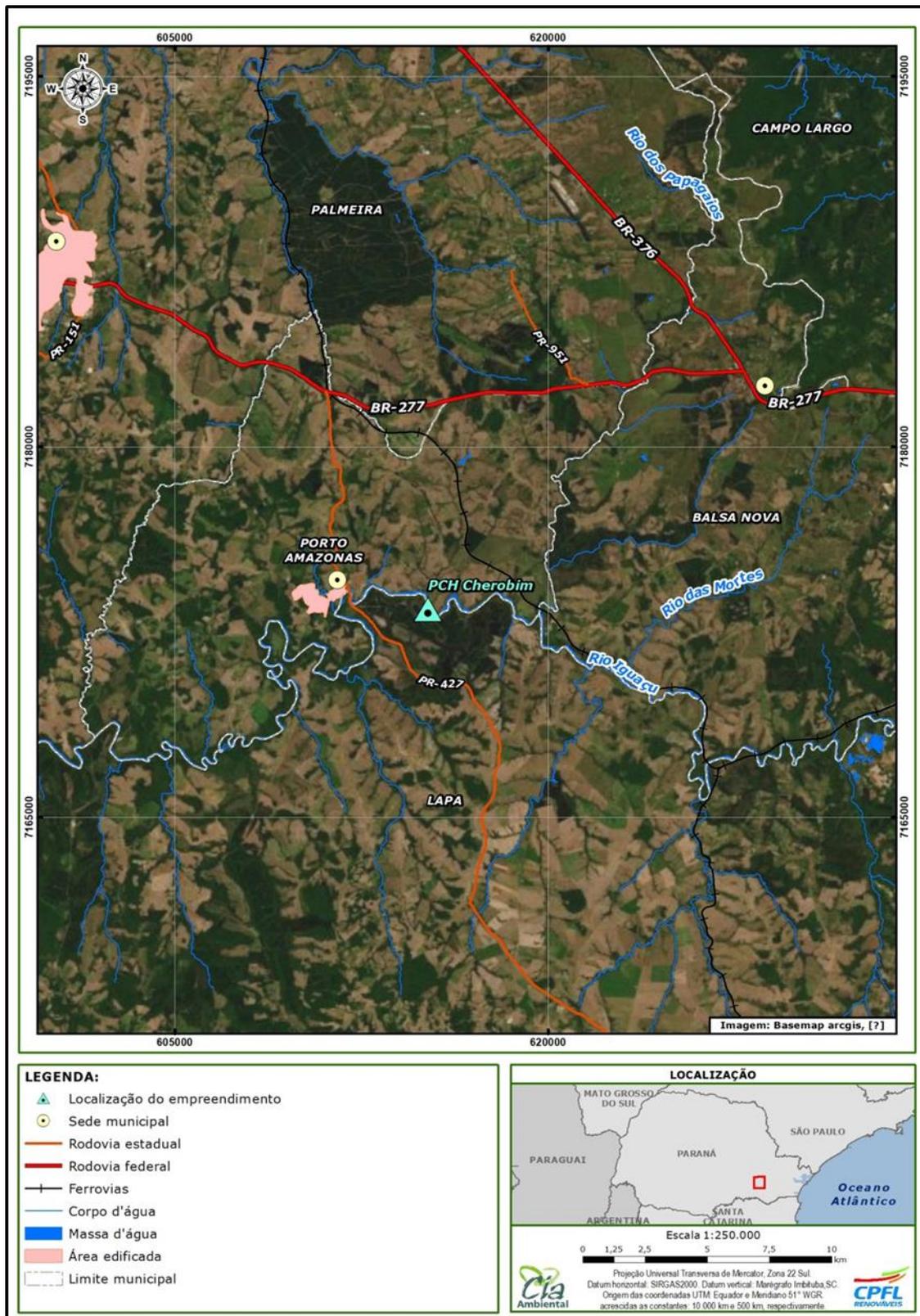


Figura 1 - Mapa de localização da PCH Cherobim.

## 2. APRESENTAÇÃO DO EMPREENDEDOR E EMPRESA CONSULTORA

### 2.1. Empreendedor

		Empreendedor
<b>Razão Social:</b>		CPFL Energias Renováveis S. A.
<b>CNPJ:</b>		08.439.659/0001-50
<b>Atividade:</b>		Geração de energia elétrica
<b>Endereço:</b>		Rua Jorge de Figueiredo Correa, 1632, Jardim Professora Tarcilia, Campinas, SP. CEP 13.087-397.
<b>Telefone/Fax:</b>		(11) 4532-1414
<b>Representante legal:</b>		Tatiana Marques
<b>CPF:</b>		076.283.596-63
<b>Profissional para contato:</b>		Tatiana Marques
<b>Cargo:</b>		Gerente de licenciamento ambiental
<b>Telefone:</b>		(11) 4532-1369
<b>E-mail:</b>		tatiana.marques@cpflrenovaveis.com.br

### 2.2. Empreendimento

		Empreendimento
<b>Nome fantasia:</b>		PCH Cherobim
<b>Atividade:</b>		35.11-5-01 – Geração de energia elétrica
<b>Endereço:</b>		Rodovia Antonio Lacerda Braga (PR 427), km 65,5 - Fazenda São Bento.
<b>Município:</b>		Porto Amazonas e Lapa
<b>Estado:</b>		Paraná
<b>Bacia hidrográfica:</b>		Bacia hidrográfica do Alto Iguaçu, Rio Iguaçu

### 2.3. Empresa consultora

	Empresa responsável
Razão social:	<b>Assessoria Técnica Ambiental Ltda.</b>
Nome fantasia:	Cia Ambiental
CNPJ:	05.688.216/0001-05
Inscrição estadual:	Isenta
Inscrição municipal:	07.01.458.871-0
Registro no CREA-PR:	41043
Número do CTF Ibama:	2997256
Endereço:	Rua Marechal José Bernardino Bormann, nº 821, Curitiba, PR. CEP: 80.730-350.
Telefone/fax:	(41) 3336-0888
E-mail:	ciaambiental@ciaambiental.com.br
Representante legal, responsável técnico e coordenador geral:	Pedro Luiz Fuentes Dias
CPF:	514.620.289-34
Registro no CREA-PR:	18.299/D
Número do CTF Ibama:	100593
Coordenador geral e contato:	Patrícia Maria Stasiak
e-mail:	patricia.stasiak@ciaambiental.com.br
Registro no CREA-PR:	124436/D
Número do CTF Ibama:	5337139



### **3. INTRODUÇÃO**

---

Com o desenvolvimento científico e tecnológico da atualidade, o uso de energia elétrica tornou-se fundamental e sua demanda aumenta à medida que as populações humanas e o consumo de bens e serviços também aumentam. Assim, das diversas fontes de energia exploradas ao longo dos séculos, o combustível fóssil ganhou um papel de destaque. Entretanto, considerando as atuais tendências em se implantar modelos mais sustentáveis na geração de energia, algumas alternativas são consideradas menos poluidoras, como o combustível produzido a partir da cana-de-açúcar, energia elétrica gerada por usinas hidrelétricas, e produção de energia elétrica por aerogeradores.

Recentemente no Brasil, houve um aumento no número de pequenas centrais hidrelétricas, uma opção de geração de energia em rios de pequeno e médio porte que, além do custo mais acessível, têm menor prazo de implementação (KUSMA; FERREIRA, 2012). O consumo atual demanda um aumento na oferta de energia no país, contexto no qual a produção elétrica das PCHs pode se inserir como uma alternativa estável e ambientalmente menos impactante.

Assim, considerando que as PCHs tendem a produzir impactos em proporções menores que as UHEs e Termoelétricas, e a energia eólica depende de condições ambientais muito específicas para sua produção, as pequenas centrais hidrelétricas aparecem como as alternativas mais adequadas, quando pensadas do ponto de vista conservacionista. Principalmente em ambientes com parcela significativa da diversidade biológica, riqueza e endemismo, como é o caso da Mata Atlântica.

Contudo, a instalação do empreendimento demandará, inevitavelmente, retirada de parte da vegetação que coincide com os locais de implantação do empreendimento, gerando conseqüentemente impactos sobre a fauna,

flora e também trará impactos à comunidade que cerca o empreendimento. Dessa forma a instalação do empreendimento condiciona a adoção de medidas mitigadoras como forma de zelar pela manutenção da integridade dos espécimes da fauna local a serem direta ou indiretamente afetados pelas intervenções no ambiente natural, bem como medidas de proteção à flora, entre outros programas que busquem mitigar os impactos ambientais nos mais diversos níveis.

Atualmente o empreendimento encontra-se licenciado pela Licença de Instalação (LI) nº 23679, emitida em 26/09/2019, com validade até 26/09/2022. Também foi autorizado pelo órgão ambiental estadual para a realização das atividades de monitoramento de fauna, através da autorização ambiental nº 52135, com validade até 22/10/2021.

A autorização florestal encontra-se em tramitação sob o protocolo nº 24102826, já contemplando todos os itens requisitados para obtenção de anuência do Ibama para supressão de vegetação no Bioma Mata Atlântica, conforme determina a Lei Federal nº 11.428/2006 e a Instrução Normativa Ibama nº 09/2019. O empreendimento está em fase de planejamento pré-obra, aguardando a emissão da autorização de supressão vegetal para o início das obras.

Neste sentido, até o presente momento, anterior ao início das obras do empreendimento, alguns programas do Plano Básico Ambiental (PBA) da PCH Cherobim com atividades relacionadas a fase pré-obras foram iniciados, entre eles o programa de monitoramento e manejo da fauna terrestre, programa de manejo e monitoramento da ictiofauna e o programa de cadastramento e indenização das propriedades atingidas. Neste contexto, este relatório apresenta as atividades realizadas no âmbito destes programas, tomando como fundamento seus escopos e cronogramas específicos contidos na versão final do referido documento aprovado pelo IAT (Instituto Água e Terra).

Em termos gerais, as atividades descritas neste documento abrangem a etapa inicial de planejamento para a instalação da PCH, período compreendido entre os meses de outubro de 2019 e março de 2020. Ressalta-se, porém, que outras atividades de planejamento ainda serão executadas até o início das obras, o que somente ocorrerá após a emissão da Autorização Florestal (AF) para supressão da vegetação.



#### **4. ATENDIMENTO AOS PROGRAMAS AMBIENTAIS E CONDICIONANTES DA LI Nº 23679**

De forma que o órgão ambiental possa acompanhar com facilidade o progresso da implantação do empreendimento e seu comprometimento ao rito do licenciamento ambiental, apresenta-se nesta seção a situação de início de cada programa ambiental e de atendimento de cada uma das condicionantes contempladas na Licença de Instalação nº 23679, com validade até 26/09/2022.

Os programas ambientais estão listados na tabela 1, a seguir. Na tabela 2, apresentada na sequência, está a descrição do texto original de cada condicionante, respeitando-se a sequência numérica apresentada na referida licença; as informações referentes ao seu *status*, que pode receber a seguinte classificação: não iniciada, em andamento, atendida e não atendida.

**Tabela 1 – Programas ambientais da PCH Cherobim.**

<b>Programa</b>	<b>Status</b>
<b>Programa de gestão ambiental integrada - PGA</b>	Não iniciado
<b>Programa de gestão ambiental dos resíduos sólidos e efluentes líquidos</b>	Não iniciado
<b>Programa de monitoramento limnológico e da qualidade da água</b>	Não iniciado
<b>Programa de monitoramento e controle de processos erosivos</b>	Não iniciado
<b>Programa de desmatamento e limpeza da área inundada</b>	Não iniciado
<b>Programa de revegetação de faixa ciliar</b>	Não iniciado
<b>Programa de manejo da flora e compensação florestal</b>	Não iniciado
<b>Programa de criação ou revitalização de unidades de conservação</b>	Não iniciado
<b>Programa de recuperação de áreas degradadas</b>	Não iniciado
<b>Programa de monitoramento e manejo da fauna terrestre</b>	Iniciado
<b>Programa de manejo e monitoramento da icitiofauna</b>	Iniciado
<b>Programa de comunicação social</b>	Não iniciado
<b>Programa de educação ambiental</b>	Não iniciado
<b>Plano ambiental de conservação e uso do reservatório artificial - PACUERA</b>	Não iniciado
<b>Programa de cadastramento e indenização das propriedades atingidas</b>	Iniciado

**Tabela 2 – Condicionantes da licença de instalação do empreendimento PCH Cherobim.**

<b>Nº</b>	<b>Condicionantes</b>	<b>Status</b>
1	Cumprir, implementar e executar todos os programas e recomendações e exaradas no Programa Básico Ambiental (PBA), mantendo-os num mínimo de cinco anos com orçamento compatível à sua execução, à exceção daqueles definidos com prazo superior.	Em andamento
2	Deverá ser mantida a apresentação, ao IAP, de relatórios de todos os programas e subprogramas previstos no PBA e outros a serem estabelecidos, com manifestações conclusivas sobre os dados apresentados, em periodicidade conforme cronograma apresentado. Aqueles que não estiverem definidos o prazo de entrega deverão ser enviados trimestralmente.	Em andamento
3	Todos os programas e projetos apresentados que deverão ser executados referentes às condicionantes desta Licença Ambiental de Instalação deverão ter suas respectivas Anotações de Responsabilidade Técnica - ART, ou equivalente, devidamente recolhidas e anexadas aos respectivos projetos	Em andamento
4	Apresentar o Plano de Ação Emergencial - PAE do empreendimento, em especial do barramento, contemplando também a análise da população instalada em condição potencial de risco à jusante da barragem até a localização do próximo empreendimento hidrelétrico, podendo ser utilizado o modelo produzido pela Agência Nacional de Águas.	Não iniciado
5	Apresentar, antes do início de sua implementação, o cronograma financeiro para cumprimento dos programas, subprogramas e planos previstos no PBA	Em andamento
6	Apresentar, antes do início de sua implementação, layout das infraestruturas a serem implantadas nas áreas do canteiro de obras	Em andamento
7	O programa de educação ambiental deverá contemplar atividades relacionadas à participação e conscientização dos proprietários lindeiros no controle e erradicação de espécies exóticas, com apresentação para aprovação do IAP	Não iniciado
8	As intervenções nas áreas do empreendimento, somente poderão ser iniciadas com apresentação de documentos comprobatórios da dominialidade dos imóveis necessários à implementação do empreendimento, registradas em cartório, ou Decreto de Utilidade Pública - DPU com a respectiva imissão de posse. Na impossibilidade de atendimento, deverá atender o disposto na seção VI, da Resolução CEMA nº 65/2008 (artigos 46 à 57)	Em andamento
9	Fica vedado o acesso aos imóveis que não estão de propriedade do empreendimento, até a apresentação da documentação conforme condicionante acima, sendo que esta licença de instalação poderá ser cancelada pelo seu descumprimento	Em andamento

<b>Nº</b>	<b>Condicionantes</b>	<b>Status</b>
10	Antes do início da construção deverá apresentar documentação comprobatória do efetivo pagamento da justa indenização das terras e das benfeitorias dos proprietários diretamente atingidos pelo empreendimento, conforme estabelecido anteriormente.	Em andamento
11	Deverá apresentar, no prazo de 60 (sessenta) dias, o Estudo de Caso referente ao Sr. Joylson Tadeu Scepanki, conforme previsto na Carta nº 074.19/DSL	Atendida <sup>1</sup>
12	Deverá providenciar sinalização nas estradas que serão utilizadas durante a obra e adoção de medidas preventivas para a redução na emissão de particulados na proximidade das residências, em especial nas proximidades do perímetro urbano da cidade de Porto Amazonas	Não iniciado
13	Dar continuidade as tratativas para assinatura do Termo de Compromisso para medidas compensatórias aos impactos ambientais previstos para a implementação do empreendimento, conforme disposto na Lei Federal nº 9.985/2000, e de acordo com o protocolo nº 15.995.587-7	Não iniciado
14	Dar continuidade as tratativas para assinatura do Termo de Compromisso referente ao atendimento do artigo 17º da Lei Federal nº 11.428/2006 (Lei da Mata Atlântica) e Portaria SEMA nº 03/2019, conforme protocolo nº 15.846.641-4	Em andamento
15	Implantar o Projeto de Recuperação de Áreas de Preservação Permanente - APP apresentado, para a faixa de, no mínimo, 95,37 metros ao redor do reservatório, conforme projeto apresentado e contemplando o isolamento da área	Não iniciado
16	Fica vedada qualquer intervenção até a emissão da respectiva Autorização de Supressão de Vegetal, sendo que esta licença de instalação poderá ser cancelada pelo seu descumprimento	Em andamento
17	Na execução de Autorização Florestal deve ser dada destinação correta e imediata da matéria prima florestal, tanto a comercial quanto aquela que não tem valor econômico devendo estar concluída antes da solicitação de Autorização Ambiental para Enchimento do Reservatório e Testes de Comissionamento	Não iniciado
18	Não poderão ser localizados pátios de depósitos de lenha ou tora dentro das áreas de preservação permanente e/ou áreas destinadas ao alagamento/inundação	Não iniciado

<sup>1</sup> Conforme Carta nº 238.19/DSL, protocolada em 25/11/2019.

<b>Nº</b>	<b>Condicionantes</b>	<b>Status</b>
19	Qualquer área de empréstimo de terra ou material rochoso deverá ser localizada em área livre de cobertura florestal nativa	Não iniciado
20	Qualquer área de bota-fora de terra ou material rochoso deverá estar localizada em área livre de cobertura florestal nativa	Não iniciado
21	Deverá ser recolhida a reposição florestal equivalente ao volume proveniente da supressão florestal para implantação da PCH Cherobim conforme Lei Estadual nº 11054/1995 e Decreto Estadual 1940/1996, com a respectiva comprovação, até quando da solicitação de Autorização Ambiental para Enchimento de Reservatório e Testes de Comissionamento	Não iniciado
22	O empreendedor deverá efetuar a realocação das áreas de reserva legal das áreas que serão desapropriadas e eventualmente já averbadas à margem da matrícula	Não iniciado
23	Devido as condições atuais de dispersão de pinus na localidade e entorno o empreendedor deverá implantar projetos de controle e erradicação da espécie nas áreas de sua responsabilidade, bem como de educação ambiental visando a sensibilização e engajamento da vizinhança, conforme estabelecido pela Diretoria de Biodiversidade de Áreas Protegidas - DIBAP	Não iniciado
24	Durante o período da LI deverá ser dada continuidade ao monitoramento de fauna inicial (pré-monitoramento), com campanhas sazonais, durante todo o período de instalação do empreendimento	Em andamento
25	A supressão vegetal só poderá ocorrer mediante aprovação do plano de trabalho de resgate de fauna, em protocolo específico para tal, conforme Portaria IAP 097 de 2012 e Instrução Normativa IBAMA nº 146 de 2007, devendo incluir atividades de monitoramento de fauna resgatada/relocada	Em andamento <sup>2</sup>
26	Manter a manutenção da vazão sanitária de jusante no trecho de vazão reduzida correspondente a 5,05 m <sup>3</sup> /s	Não iniciado
27	Dar continuidade ao procedimento de obtenção de outorga de direito junto ao Instituto Águas Paraná	Não iniciado
28	Assegurar a disponibilidade de água nas propriedades lindeiras ao reservatório	Em andamento
29	Deverá atender ao Ofício IPHAN nº 678/2019 em especial as condicionantes nele contidas	Não iniciado
30	Deverá apresentar anuência do IPHAN para a fase subsequente do licenciamento ambiental	Não iniciado

<sup>2</sup> Protocolos de pedido de autorização ambiental para resgate de fauna realizados em 17/06/2019 sob os nºs 15.840.982-8 (fauna terrestre) e 15.841.054-0 (ictiofauna).

<b>Nº</b>	<b>Condicionantes</b>	<b>Status</b>
31	Promover a unificação das matrículas e do registro dos imóveis objetos deste licenciamento no Sistema de Cadastro Ambiental Rural - SICAR/PR, de acordo com o artigo 29 da Lei Federal nº 12.651/12 e a Lei Federal 13.335/16, até quando da solicitação de Autorização Ambiental para Enchimento do Reservatório Testes de Comissionamento	Não iniciado
32	O empreendedor deverá criar uma página na internet com o nome do empreendimento, na qual deverá conter as informações da PCH Lúcia Cherobim, tais como, estudos, relatórios, licenças ambientais, entre outros, responsabilizando-se em manter atualizadas as informações e disponíveis para o acesso público	Não iniciado
33	Efetuar o registro fotográfico e de imagens de toda a área do empreendimento antes do início das obras, devendo ser repetido antes do enchimento do reservatório e após o enchimento do mesmo. Tal procedimento deverá ser repetido a cada 5 anos, até o término da concessão, visando o registro histórico do empreendimento	Não iniciado
34	Solicitar o licenciamento para a Linha de Distribuição, num prazo de até 60 (sessenta) dias, com definição do traçado e respectivas anuências de proprietários, nos casos em que for necessário, de acordo com o estabelecimento na Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 009/2010	Em andamento
35	O não cumprimento de Legislação ambiental vigente sujeitará o empreendedor e/ou seus representantes, as sanções previstas na Lei Federal 9.605/98, regulamentada pelo Decreto Federal nº 6.514/08	-
36	A presente Licença Ambiental de Instalação poderá ser suspensa, se constatada a violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a sua emissão, conforme disposto no artigo 19 da resolução CONAMA nº 237/97	-
37	Esta licença ambiental de instalação somente terá validade efetiva para a implantação do empreendimento após a emissão de anuência para supressão florestal pelo IBAMA e, conseqüentemente, a respectiva emissão, por parte do IAP da autorização de supressão florestal	-
38	Esta licença de instalação deverá ser emitida com potência de 28,00MW	-
39		-

<b>Nº</b>	<b>Condicionantes</b>	<b>Status</b>
	Este empreendimento dependerá de Autorização para Enchimento do Reservatório e Testes de Comissionamento conforme Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 004/2012	
40	O empreendedor deverá publicar o recebimento desta licença de instalação, em jornal de circulação regional e no Diário Oficial do estado, conforme modelo aprovado pela Resolução CONAMA nº 6, de 24 de janeiro de 1986, em prazo de no máximo 30 (trinta) dias, com encaminhamento ao IAP para anexar ao procedimento de licenciamento ambiental que deu origem à licença, sob pena de invalidação do procedimento administrativo	Atendida <sup>3</sup>
41	O empreendedor deverá pronunciar-se sobre o aceite das condicionantes acima relacionadas, em prazo de 30 (trinta) dias do recebimento da presente licença	Atendida <sup>4</sup>

<sup>3</sup> Conforme Carta nº 227.19/DSL protocolada em 24/10/2019 (cópia apresentada no anexo III deste relatório).

<sup>4</sup> Conforme Carta nº 222.19/DSL, protocolada em 24/10/2019 (cópia apresentada no anexo III deste relatório).

#### **4.1. Programa de gestão ambiental integrada – PGA**

O programa será executado concomitantemente às obras.

#### **4.2. Programa de gestão ambiental dos resíduos sólidos e efluentes líquidos**

O programa será executado concomitantemente às obras.

#### **4.3. Programa de monitoramento limnológico e da qualidade da água**

O programa será executado concomitantemente às obras.

#### **4.4. Programa de monitoramento e controle de processos erosivos**

O programa será executado concomitantemente às obras.

#### **4.5. Programa de desmatamento e limpeza da área inundada**

O programa será executado concomitantemente às obras.

#### **4.6. Programa de revegetação de faixa ciliar**

O programa será executado concomitantemente às obras.

#### **4.7. Programa de manejo da flora e compensação florestal**

O programa será executado concomitantemente às obras.

#### **4.8. Programa de criação ou revitalização de unidades de conservação**

O programa será executado concomitantemente às obras.

#### **4.9. Programa de recuperação de áreas degradadas**

O programa será executado concomitantemente às obras.

#### **4.10. Programa de manejo e monitoramento da fauna terrestre**

Tendo em vista que as obras do empreendimento ainda não foram iniciadas, apenas parte do programa em questão foi executada, envolvendo justamente as campanhas de monitoramento de fauna pré-obra. As atividades que englobam o afugentamento e resgate da fauna local serão executadas apenas no início das obras.

Para o monitoramento da fauna terrestre nas áreas de influência do empreendimento foram definidos os seguintes objetivos:

- Identificar as espécies que ocorrem na área de influência do empreendimento;
- Reconhecer os principais habitats existentes na área de influência do empreendimento;
- Realizar, quando possível, as análises estatísticas de estimativa de riqueza, abundância das espécies, índice de diversidade, equitabilidade e similaridade;
- Descrever e acompanhar a composição de fauna terrestre para os grupos da mastofauna, avifauna, herpetofauna e invertebrados terrestres;
- Avaliar possíveis alterações nas comunidades de fauna decorrentes da instalação e operação do empreendimento;
- Identificar e classificar as espécies de acordo com:

- ✓ Interesse para o comércio nacional e internacional;
- ✓ Nível de ameaça (regional, nacional e internacional);
- ✓ Espécies raras, endêmicas e migratórias;
- ✓ Espécies de interesse econômico/científico;
- ✓ Espécies cinegéticas;
- ✓ Espécies exóticas e invasoras;
- ✓ Espécies bioindicadoras.

O relatório técnico resultante das campanhas já executadas com demonstração das metodologias aplicadas na execução do programa e resultados obtidos nas campanhas pré-obra está apresentado no anexo I integrante deste relatório. Vale ressaltar que a terceira campanha de monitoramento de fauna durante a fase pré-obra do empreendimento foi realizada entre os dias 13 e 17 de abril, e a quarta campanha está programada para julho de 2020, portanto os dados não foram trabalhados e analisados. Dessa forma, para os próximos relatórios apresentados os dados dessas campanhas serão inseridos.

#### **4.11. Programa de manejo e monitoramento da ictiofauna**

Para o monitoramento da ictiofauna e invertebrados aquáticos nas áreas de influência do empreendimento foram definidos os seguintes objetivos:

- Identificar as espécies que ocorrem na área de influência do empreendimento;
- Reconhecer os principais habitats existentes na área de influência do empreendimento;
- Realizar, quando possível, as análises estatísticas de estimativa de riqueza, abundância das espécies, índice de diversidade, equitabilidade e similaridade;

- Descrever e acompanhar a composição de fauna terrestre para os grupos da ictiofauna e macroinvertebrados aquáticos e comunidade planctônica;
- Avaliar possíveis alterações nas comunidades de fauna decorrentes da instalação e operação do empreendimento;
- Identificar e classificar as espécies de acordo com:
  - ✓ Interesse para o comércio nacional e internacional;
  - ✓ Nível de ameaça (regional, nacional e internacional);
  - ✓ Espécies raras, endêmicas e migratórias;
  - ✓ Espécies de interesse econômico/científico;
  - ✓ Espécies cinegéticas;
  - ✓ Espécies exóticas e invasoras;
  - ✓ Espécies bioindicadoras.

O relatório técnico resultante das campanhas já executadas com demonstração das metodologias aplicadas na execução do programa e resultados obtidos nas duas campanhas pré-obra realizadas até o presente momento está apresentado no anexo I integrante deste relatório. Vale ressaltar que a terceira campanha de monitoramento de fauna durante a fase pré-obra do empreendimento foi realizada entre os dias 13 e 17 de abril, e a quarta campanha está programada para julho de 2020, portanto os dados não foram trabalhados e analisados. Dessa forma, para os próximos relatórios apresentados os dados dessas campanhas serão inseridos.

As campanhas de monitoramento da fauna terrestre e da ictiofauna foram realizadas mediante autorização ambiental para monitoramento de fauna nº 52135, emitida pelo IAT em 22/10/2019, com validade até 22/10/2021 (cópia da autorização apresentada no anexo II deste relatório).

#### **4.12. Programa de comunicação social**

O programa será executado concomitantemente às obras.

#### **4.13. Programa de educação ambiental**

O programa será executado concomitantemente às obras.

#### **4.14. Plano ambiental de conservação e uso do reservatório artificial – PACUERA**

O programa será executado concomitantemente às obras, conforme cronograma apresentado no PBA.

#### **4.15. Programa de cadastramento e indenização das propriedades atingidas**

No decorrer da execução desse programa foram firmados alguns acordos para a aquisição das terras necessárias para a construção do presente empreendimento. As propriedades adquiridas foram:

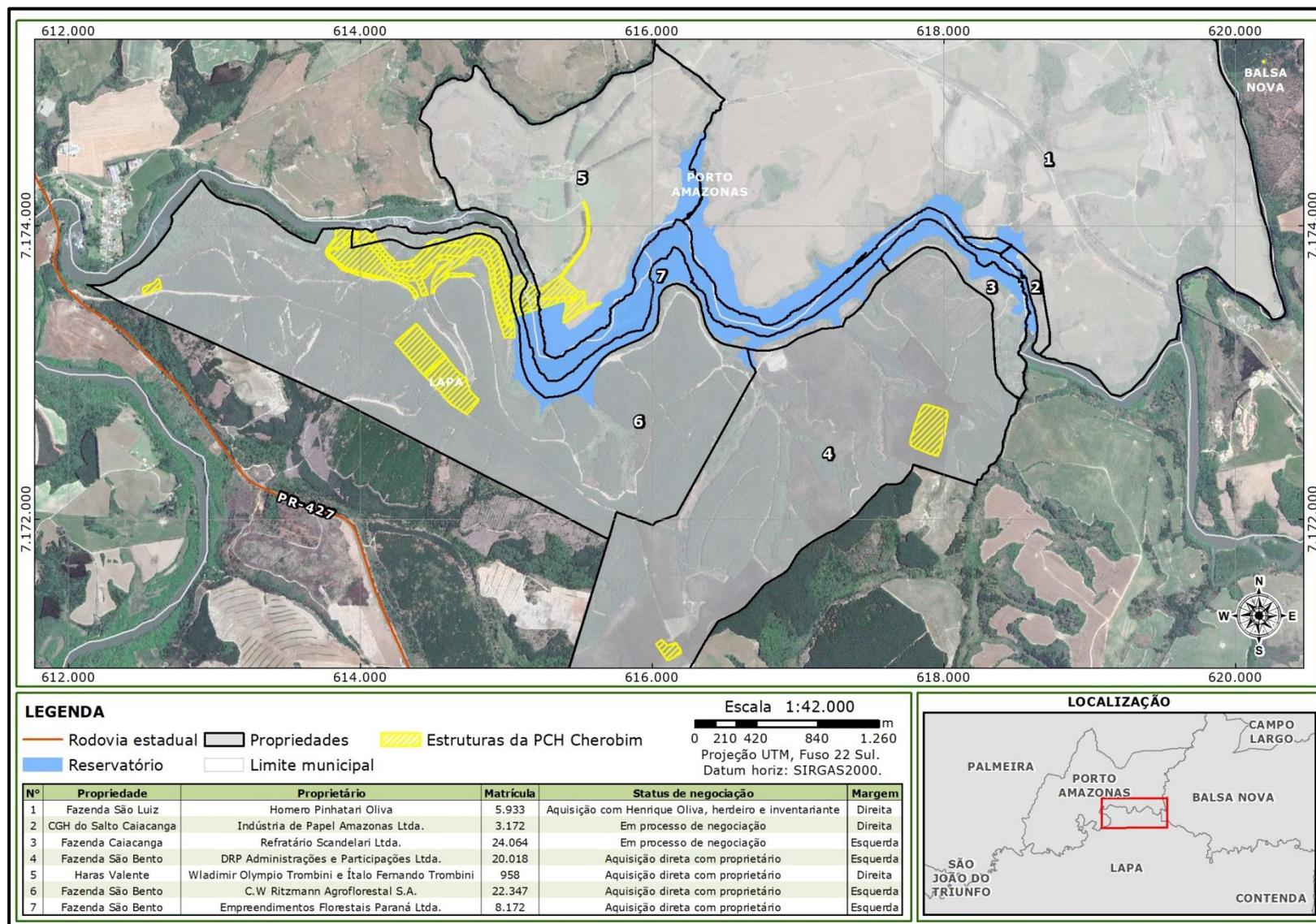
- Haras Valente (matrícula 958): propriedade de Wladimir Olympio Trombini e Ítalo Fernando Trombini, especialmente destinada à criação e comercialização de equinos. Efetuou-se aquisição diretamente com o proprietário.
- Fazenda São Bento (matrícula 22.347): imóvel de propriedade de C.W Ritzmann Agroflorestal S.A., destinada principalmente à plantação, extração e beneficiamento de pinus. Efetuou-se aquisição diretamente com o proprietário.
- Fazenda São Bento (matrícula 20.018): propriedade pertencente à DRP Administrações e Participações Ltda, também destinada ao

cultivo madeireiro. Efetuou-se aquisição diretamente com o proprietário.

- Fazenda São Bento (matrícula 8.172): Propriedade da empresa Empreendimentos Florestais Paraná Ltda, principalmente destinada também ao cultivo e extração de produtos madeireiros. Efetuou-se aquisição diretamente com o proprietário.
- Fazenda São Luiz (matrícula 5.933): Imóvel propriedade de Homero Pinhatari Oliva, principalmente destinada à produção extensiva de gado bovino de raças nobres, portanto, trata-se de uma propriedade pecuarista. Efetuou-se a aquisição por meio de Henrique Oliva, herdeiro e inventariante da propriedade em questão.

Dessa forma, conforme exposto acima, apenas as áreas correspondentes à Central Geradora Hidrelétrica (CGH) do Salto Caiacanga e à Fazenda Caiacanga, de propriedade de Refratário Scandelari Ltda., ainda não foram firmadas em acordo de aquisição, entre as áreas previstas no Plano Básico Ambiental (PBA) do empreendimento. Vale ressaltar que todas as propriedades que abrangem as estruturas do barramento já foram negociadas, como pode ser observado no mapa a seguir (figura 2).

Os documentos que evidenciam e comprovam a aquisição das propriedades supracitadas estão em processo de escrituração no cartório de registro de imóveis e serão apresentados antes do início da implantação da PCH.



**Figura 2 - Propriedades abrangidas pela PCH e atual situação de negociação.**

#### **4.16. Outras ações realizadas**

##### Licenciamento ambiental da linha de transmissão

Com relação ao processo de licenciamento da Linha de Transmissão (LT) da PCH Cherobim, estão sendo elaborados os estudos ambientais que darão subsídio para pedido de Licença Prévia (LP) junto ao IAT. Por dificuldades de negociação fundiária em uma das propriedades abrangidas pela passagem da linha de transmissão, houve diversas alterações de projeto, culminando em um atraso na definição do traçado, o qual atualmente está em análise pela Copel, tendo em vista que a LT da PCH fará um seccionamento na LT da Copel.

Esta situação foi reportada ao IAT por meio da Carta nº 019.20/DSL, solicitando prorrogação de prazo para a realização do protocolo de LP da linha de transmissão.

Todavia, ressalta-se que tal atraso não impacta no início das obras civis da PCH Cherobim visto que, em paralelo ao desenvolvimento e aprovação da Copel do projeto da LT, está sendo tramitado o processo de solicitação de autorização de supressão de vegetação da PCH.

Ainda respeitando o rito do licenciamento, o cronograma do projeto (*master plan*) prevê a emissão da Licença de Operação (LO) da referida LT, antes da solicitação da autorização de enchimento do reservatório da PCH junto ao IAT, garantindo que, ao término do enchimento do reservatório a LT já esteja apta para os testes de comissionamento da PCH.

##### Pedido de autorização para supressão de vegetação

Referente ao processo de autorização para supressão de vegetação, no mês de março de 2020 foi realizado o protocolo do pedido da Autorização Florestal (AF), junto ao Sinaflor (número de registro 24102826),

contemplando o atendimento à Instrução Normativa nº 09/2019 do Ibama. Na ocasião foram apresentados os seguintes documentos ao IAT por meio do Sinaflor:

- Relatório de inventário florestal e anexos (ART, CTF Ibama e fichas de campo);
- Documentos do processo administrativo de RAF;
- Relatório de atendimento aos itens da Instrução Normativa Ibama nº 09/2019 e anexos (documentos do requerente; matrículas e recibos do CAR das propriedades atingidas; anuências prévias dos municípios de Porto Amazonas e Lapa; ART's e CTF's dos profissionais; cronograma de supressão; declaração de utilidade pública; estudo de análise de paisagem; fichas de campo de fauna e flora; relatório de monitoramento da fauna; anuência da DIBAP quanto à APA da Escarpa Devoniana; mapas e arquivos vetoriais);
- Projeto de compensação ambiental e anexos (documentos do empreendedor e do empreendimento; licenças do empreendimento; recibos do CAR; certidão negativa de débitos ambientais, ART's e CTF's).

Sendo assim, aguarda-se a análise deste IAT, anuência do Ibama e posterior emissão da autorização florestal para que as atividades de supressão da vegetação nativa para a implantação da PCH possam ser iniciadas.



## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

---

O presente relatório buscou apresentar as atividades iniciais realizadas acerca dos programas ambientais previstos no Plano Básico Ambiental (PBA) do empreendimento, pertinentes ao período entre a emissão da LI (em 26/09/2019) até o final do mês de março de 2020. Considerando que ainda não foram iniciadas as obras de instalação da PCH, aguardando a emissão da autorização florestal para tal (cujo pedido foi protocolado em 23/03/2020), a execução da maior parte dos programas não foi iniciada, pois estes apresentam início programado de maneira concomitante ao início das obras. Dessa forma, no primeiro relatório semestral após início das obras serão apresentadas informações sobre a execução dos demais programas de maneira detalhada.

No entanto, os programas referentes ao monitoramento de fauna, tanto terrestre quanto aquática, já foram iniciados e apresentam resultados expostos em anexo, com a execução de duas campanhas pré-obra (primavera e verão) e previsão para mais duas campanhas, contemplando o outono e inverno. Além disso, o programa de cadastramento e indenização das propriedades atingidas também teve seu início, com a aquisição da maior parte das propriedades necessárias para a instalação do empreendimento, as quais abrangem o eixo do barramento e a maior parte do reservatório.



## 6. RESPONSABILIDADE



### Responsabilidade pela elaboração do documento

Razão social:	Assessoria Técnica Ambiental Ltda.
Nome fantasia:	Cia Ambiental
CNPJ:	05.688.216/0001-05
Endereço:	Rua Marechal José Bernardino Bormann, nº 821, Batel, Curitiba, PR. CEP: 80.730-350.
Telefone/fax:	(41) 3336-0888
E-mail:	ciaambiental@ciaambiental.com.br
Registro CREA/PR:	PR-41043

Responsável técnico pelo documento:	Patrícia Maria Stasiak
Titulação profissional:	Engenheira florestal
Registro profissional/visto:	CREA-PR 124436/D
Telefone:	(41) 3336-0888
E-mail:	patricia.stasiak@ciaambiental.com.br



**7. ANEXOS**

---

- Anexo I – Relatório de monitoramento de fauna fase pré-obra;
- Anexo II – Cópia da autorização ambiental para monitoramento de fauna;
- Anexo III - Carta nº 227.19/DSL protocolada em 24/10/2019 (cond. 40);
  - Carta nº 222.19/DSL, protocolada em 24/10/2019 (cond. 41).





**CPFL ENERGIAS RENOVÁVEIS  
S.A.**



**RELATÓRIO DE MONITORAMENTO DE FAUNA**  
Fase pré obra - Campanhas 1 e 2  
PCH Cherobim

**Fev/2020**



**CPFL ENERGIAS RENOVÁVEIS**

**LAPA - PR**

**RELATÓRIO DE MONITORAMENTO DE FAUNA – PCH CHEROBIM**

**Fase pré-obra - Campanhas 01 e 02**

**Fevereiro/2020**

## CONTROLE DE ALTERAÇÕES

### ÍNDICE DE VERSÕES

VER.	DATA	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
01	24/02/2020	Emissão inicial
02	04/03/2020	Correções apontadas pelo cliente
Projeto: PCH Cherobim		CC: 201909806
Requisitos:		
Elaboração	Análise crítica	Aprovação
Pedro Kotovicz	Denilson R. J. Carvalho	Fernando Prochmann
Data	Data	Data
20/02/2020	20/02/2020	21/02/2020

<b>1.</b>	<b>APRESENTAÇÃO</b>	<b>11</b>
<b>2.</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E EMPRESA CONSULTORA</b>	<b>12</b>
2.1.	EMPREENDEDOR	12
2.2.	EMPRESA CONSULTORA	13
2.3.	EQUIPE TÉCNICA	14
<b>3.</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>16</b>
<b>4.</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>18</b>
4.1.	OBJETIVO GERAL	18
4.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
<b>5.</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>20</b>
5.1.	ÁREA DE ESTUDO	20
5.1.1.	CARACTERIZAÇÃO GERAL	20
5.1.2.	MÓDULOS AMOSTRAIS	25
5.1.2.1.	Fauna terrestre	25
5.1.2.2.	Biota aquática	27
5.2.	MÉTODOS	29
5.2.1.	FAUNA TERRESTRE	29
5.2.1.1.	Herpetofauna	29
5.2.1.1.1.	Censo auditivo – CA	29
5.2.1.1.2.	Procura Visual Limitada por Tempo – PVLТ	30
5.2.1.1.3.	Armadilhas de Interceptação e Queda ( <i>pitfall</i> ) – AIQ	30
5.2.1.1.4.	Procura Livre – PL	31
5.2.1.2.	Avifauna	32
5.2.1.2.1.	Pontos de Escuta – PE	32
5.2.1.2.2.	Lista de Mackinnon – LM	33
5.2.1.2.3.	Procura Livre – PL	33
5.2.1.3.	Mastofauna	34
5.2.1.3.1.	Armadilhas fotográficas (câmeras <i>traps</i> ) – AF	34
5.2.1.3.2.	Censo por transecção – CT	34
5.2.1.3.3.	Armadilhas de Interceptação e Queda ( <i>pitfall</i> ) – AIQ	35
5.2.1.3.4.	Armadilha de Contenção Viva ( <i>Live traps</i> ) – ACV	35
5.2.1.3.5.	Busca Ativa por Quirópteros – BAQ	36
5.2.1.3.6.	Procura Livre – PL	36

5.2.1.4.	Invertebrados terrestres	37
5.2.1.4.1.	Redes Entomológicas – RE	37
5.2.1.4.2.	Armadilhas Coloridas de Água – ARCA	37
5.2.1.4.3.	Iscas de Cheiro – IC	38
5.2.1.4.4.	Procura Livre – PL	39
5.2.1.5.	Biometria e marcação	39
5.2.2.	BIOTA AQUÁTICA	40
5.2.2.1.	Ictiofauna	40
5.2.2.2.	Macroinvertebrados aquáticos e plâncton	41
5.2.3.	ESFORÇO AMOSTRAL RESUMIDO	44
5.2.4.	ANÁLISES ESTATÍSTICAS	45
5.2.4.1.	Suficiência amostral	46
5.2.4.2.	Índice pontual de abundância	46
5.2.4.3.	Perfil de diversidade	47
5.2.4.4.	Análise de similaridade	47
5.2.4.5.	Sazonalidade	48
<b>6.</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>49</b>
<b>6.1.</b>	<b>FAUNA TERRESTRE</b>	<b>49</b>
6.1.1.	HERPETOFAUNA	49
6.1.1.1.	Suficiência amostral	49
6.1.1.2.	Composição de espécies	50
6.1.1.3.	Perfil de diversidade e equitabilidade	53
6.1.1.4.	Similaridade	55
6.1.1.5.	Sazonalidade	56
6.1.1.6.	Status de conservação e espécies de interesse científico	57
6.1.1.7.	Espécies endêmicas, migratórias ou exóticas	58
6.1.2.	AVIFAUNA	59
6.1.2.1.	Suficiência amostral	59
6.1.2.2.	Composição de espécies e índice pontual de abundância	60
6.1.2.3.	Perfil de diversidade e equitabilidade	71
6.1.2.4.	Similaridade	72
6.1.2.5.	Sazonalidade	73
6.1.2.6.	Status de conservação e espécies de interesse científico	74
6.1.2.7.	Espécies endêmicas, migratórias ou exóticas	75
6.1.2.8.	Espécies cinegéticas, sinantrópicas e de interesse epidemiológico	76
6.1.3.	MASTOFAUNA	77
6.1.3.1.	Suficiência amostral	77

6.1.3.2.	Composição de espécies	78
6.1.3.3.	Perfil de diversidade e equitabilidade	81
6.1.3.4.	Similaridade	83
6.1.3.5.	Sazonalidade	83
6.1.3.6.	Status de conservação e espécies de interesse científico	84
6.1.3.7.	Espécies endêmicas, migratórias ou exóticas	85
6.1.3.8.	Espécies cinegéticas, sinantrópicas e de interesse epidemiológico	86
6.1.4.	ENTOMOFAUNA	88
6.1.4.1.	Suficiência amostral	88
6.1.4.2.	Composição de espécies	89
6.1.4.3.	Perfil de diversidade e equitabilidade	94
6.1.4.4.	Similaridade	95
6.1.4.5.	Sazonalidade	96
6.1.4.6.	<i>Status</i> de conservação e espécies de interesse científico	97
6.1.4.7.	Espécies endêmicas, migratórias ou exóticas	97
6.1.4.8.	Espécies cinegéticas, sinantrópicas, de interesse epidemiológico e vetores	98
<b>6.2.</b>	<b>BIOTA AQUÁTICA</b>	<b>99</b>
6.2.1.	ICTIOFAUNA	99
6.2.1.1.	Suficiência amostral	99
6.2.1.2.	Composição de espécies	101
6.2.1.3.	Perfil de diversidade e equitabilidade	104
6.2.1.4.	Similaridade	106
6.2.1.5.	Sazonalidade	107
6.2.1.6.	Status de conservação e ocorrência	108
6.2.2.	INVERTEBRADOS BENTÔNICOS	108
6.2.2.1.	Suficiência amostral	108
6.2.2.2.	Composição de espécies	110
6.2.2.3.	Perfil de diversidade e equitabilidade	114
6.2.2.4.	Similaridade	115
6.2.2.5.	Sazonalidade	116
6.2.2.6.	<i>Status</i> de conservação e ocorrência	117
6.2.3.	REGISTROS FOTOGRÁFICOS	117
<b>7.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>118</b>
<b>7.1.</b>	<b>FAUNA TERRESTRE</b>	<b>118</b>
<b>7.2.</b>	<b>BIOTA AQUÁTICA</b>	<b>119</b>
<b>8.</b>	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>121</b>



**LISTA DE FIGURAS**

FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	21
FIGURA 2 – USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA ÁREA DE ESTUDO.	23
FIGURA 3 - REGISTROS FOTOGRÁFICOS DA VEGETAÇÃO PRESENTE NO LOCAL DE INSTALAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.	24
FIGURA 4 - LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES AMOSTRAIS DO MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE DA PCH CHEROBIM.	26
FIGURA 5 - LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES AMOSTRAIS DO MONITORAMENTO DE BIOTA AQUÁTICA DA PCH CHEROBIM.	28
FIGURA 6 - DESENHO ESQUEMÁTICO SOBRE A DISPOSIÇÃO DE UMA ESTAÇÃO DE PITFALL, COM AS LONAS GUIAS E DISPOSIÇÃO DOS BALDES.	31
FIGURA 7 - CURVA DE RAREFAÇÃO DE ESPÉCIES INDICANDO O NÚMERO ACUMULADO DE ESPÉCIES EM RELAÇÃO AOS DIAS DE AMOSTRAGEM.	49
FIGURA 8 - CURVA DE PROJEÇÃO DE MICHAELIS-MENTEN PARA ESPÉCIES DA HERPETOFAUNA POR DIA DE AMOSTRAGEM.	50
FIGURA 9 - NÚMERO DE INDIVÍDUOS PARA CADA FAMÍLIA REGISTRADA DA HERPETOFAUNA DA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	53
FIGURA 10 - PERFIS DE DIVERSIDADE DE HERPETOFAUNA ENTRE AS UNIDADES AMOSTRAIS, SENDO O ÍNDICE DE SHANON EM $A=1$ E O ÍNDICE DE SIMPSON EM $A=2$ .	54
FIGURA 11 – ANÁLISE DE SIMILARIDADE ENTRE AS UNIDADES AMOSTRAIS POR ESCALONAMENTO MULTIDIMENSIONAL NÃO MÉTRICO (NMDS).	56
FIGURA 12 – GRÁFICO DEMONSTRANDO A PROPORÇÃO DE ESPÉCIES ENDÊMICAS E RESIDENTES DA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	58
FIGURA 13 – CURVA DE RAREFAÇÃO POR DIAS DE AMOSTRAGEM PARA A AVIFAUNA DA REGIÃO.	59
FIGURA 14 – CURVA DE PROJEÇÃO DE MICHAELIS MENTEN PARA A AVIFAUNA DA REGIÃO.	60
FIGURA 15 – PROPORÇÃO DA ABUNDÂNCIA DISTRIBUÍDA ENTRE AS ORDENS DA AVIFAUNA DA REGIÃO.	69
FIGURA 16 – ÍNDICES PONTUAIS DE ABUNDÂNCIA (IPA) PARA AS ESPÉCIES QUE APRESENTARAM VALOR IGUAL OU SUPERIOR A 1.	70
FIGURA 17 - PERFIS DE DIVERSIDADE DE AVIFAUNA ENTRE AS UNIDADES AMOSTRAIS, SENDO O ÍNDICE DE EM SHANON $A=1$ E O ÍNDICE DE SIMPSON EM $A=2$ .	71
FIGURA 18 – ANÁLISE DE SIMILARIDADE ENTRE AS PARCELAS POR ESCALONAMENTO MULTIDIMENSIONAL NÃO MÉTRICO (NMDS).	73
FIGURA 19 – PROPORÇÃO DE ESPÉCIES COM RELAÇÃO A SEUS STATUS DE OCORRÊNCIA.	75
FIGURA 20 - CURVA DE RAREFAÇÃO POR DIAS DE AMOSTRAGEM PARA A MASTOFAUNA REGISTRADA.	77
FIGURA 21 - CURVA DE PROJEÇÃO DE MICHAELIS-MENTEN DE ACORDO COM A MASTOFAUNA REGISTRADA.	78

FIGURA 22 – DISTRIBUIÇÃO DAS ABUNDÂNCIAS ENTRE AS FAMÍLIAS DE MAMÍFEROS.	81
FIGURA 23 - PERFIS DE DIVERSIDADE DE MASTOFAUNA ENTRE AS UNIDADES AMOSTRAIS, SENDO O ÍNDICE DE SHANON EM $A=1$ E O ÍNDICE DE SIMPSON EM $A=2$ .	82
FIGURA 24 - ANÁLISE DE SIMILARIDADE ENTRE AS PARCELAS POR ESCALONAMENTO MULTIDIMENSIONAL NÃO MÉTRICO (NMDS).	83
FIGURA 25 – PROPORÇÃO DE ESPÉCIES DE MAMÍFEROS COM RELAÇÃO A SEUS STATUS DE OCORRÊNCIA.	86
FIGURA 26 - CURVA DE RAREFAÇÃO POR DIAS DE AMOSTRAGEM PARA A ENTOMOFAUNA REGISTRADA.	88
FIGURA 27 - CURVA DE PROJEÇÃO DE MICHAELIS–MENTEN DE ACORDO COM A ENTOMOFAUNA REGISTRADA.	89
FIGURA 28 - PERFIS DE DIVERSIDADE DA ENTOMOFAUNA ENTRE AS UNIDADES AMOSTRAIS, SENDO O ÍNDICE DE SHANON EM $A=1$ E O ÍNDICE DE SIMPSON EM $A=2$ .	94
FIGURA 29 - ANÁLISE DE SIMILARIDADE ENTRE AS PARCELAS POR ESCALONAMENTO MULTIDIMENSIONAL NÃO MÉTRICO (NMDS).	96
FIGURA 30 - CURVA DO COLETOR PARA O ESFORÇO AMOSTRAL (REDES DE ESPERA/PONTO AMOSTRAL) DA ICTIOFAUNA NOS AMBIENTES AMOSTRADOS NAS DUAS FASES DE CAMPO REALIZADAS NA PCH CHEROBIM.	100
FIGURA 31 - CURVA DE RAREFAÇÃO DE ESPÉCIES (LINHA CONTÍNUA) COM INTERVALO DE CONFIANÇA (LINHAS TRACEJADAS) PARA O ESFORÇO AMOSTRAL (REDES DE ESPERA/PONTO AMOSTRAL) DA ICTIOFAUNA NOS AMBIENTES AMOSTRADOS NAS DUAS FASES DE CAMPO REALIZADAS NA PCH CHEROBIM (500 ALEATORIZAÇÕES NA ORDEM DAS AMOSTRAGENS).	100
FIGURA 32 - CURVA DE PROJEÇÃO DE MICHAELIS–MENTEN PARA O ESFORÇO AMOSTRAL DA ICTIOFAUNA NA PCH CHEROBIM.	101
FIGURA 33 - ABUNDÂNCIA DE CADA FAMÍLIA DA ICTIOFAUNA REGISTRADAS NA PCH CHEROBIM.	104
FIGURA 34 - ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON (BARRAS AZUIS) E DE UNIFORMIDADE DE PIELOU (BARRAS VERMELHAS) PARA AS DUAS AMOSTRAGENS REALIZADAS NA PCH CHEROBIM.	105
FIGURA 35 - PERFIS DE DIVERSIDADE DE ICTIOFAUNA ENTRE AS UNIDADES AMOSTRAIS NA FASE 1 E 2 AGRUPADAS, SENDO O ÍNDICE DE EM SHANNON $A=1$ E O ÍNDICE DE SIMPSON EM $A=2$ .	106
FIGURA 36 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA BIDIMENSIONAL DE DISTRIBUIÇÃO DAS AMOSTRAGENS NOS OITO PONTOS AMOSTRAIS CONSIDERADOS DURANTE AS FASES 1 E 2 NA PCH CHEROBIM, EFETUADA ATRAVÉS DA ANÁLISE DE ESCALONAMENTO MULTIDIMENSIONAL NÃO-MÉTRICO (NMDS).	107
FIGURA 37 - CURVA DO COLETOR PARA O ESFORÇO AMOSTRAL (TRIPLICATA/PONTO AMOSTRAL) DOS INVERTEBRADOS BENTÔNICOS NAS COLETAS REALIZADAS NA PCH CHEROBIM.	109
FIGURA 38 - CURVA DE RAREFAÇÃO DE ESPÉCIES (LINHA CONTÍNUA) COM INTERVALO DE CONFIANÇA (LINHAS TRACEJADAS) PARA O ESFORÇO AMOSTRAL DOS INVERTEBRADOS BENTÔNICOS NOS AMBIENTES AMOSTRADOS NAS DUAS FASES DE CAMPO REALIZADAS NA PCH CHEROBIM (500 ALEATORIZAÇÕES NA ORDEM DAS AMOSTRAGENS).	109

FIGURA 39 - CURVA DE PROJEÇÃO DE MICHAELIS–MENTEN PARA O ESFORÇO AMOSTRAL DOS INVERTEBRADOS BENTÔNICOS.	110
FIGURA 40 - ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON (BARRAS AZUIS) E DE UNIFORMIDADE DE PIELOU (BARRAS VERMELHAS) PARA AS DUAS AMOSTRAGENS REALIZADAS NA PCH CHEROBIM.	114
FIGURA 41 - PERFIS DE DIVERSIDADE DE ICTIOFAUNA ENTRE AS UNIDADES AMOSTRAIS NA FASE 1 E 2 AGRUPADAS, SENDO O ÍNDICE DE EM SHANNON A=1 E O ÍNDICE DE SIMPSON EM A=2.	115
FIGURA 42 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA BIDIMENSIONAL DE DISTRIBUIÇÃO DAS AMOSTRAGENS NOS PONTOS AMOSTRAIS CONSIDERADOS DURANTE AS FASES 1 E 2 NA PCH CHEROBIM, EFETUADA ATRAVÉS DA ANÁLISE DE ESCALONAMENTO MULTIDIMENSIONAL NÃO-MÉTRICO (NMDS).	116
FIGURA 43 - VEADO-MATEIRO ( <i>MAZAMA AMERICANA</i> ); B) CORUJA-BURQUEIRA ( <i>ATHENE CUNICULARIA</i> ); C) <i>BOANA ALBOPUNCTATA</i> ; D) CASCAVEL ( <i>CROTALUS DURISSUS</i> ); E) <i>ASTYANAX LACUSTRIS</i> . F) <i>ASTYANAX BIFASCIATUS</i>	117



## **LISTA DE TABELAS**

TABELA 1 - EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES DE MONITORAMENTO E MANEJO DA FAUNA.	14
TABELA 2 - COORDENADAS DE REFERÊNCIA DAS UNIDADES AMOSTRAIS DA FAUNA TERRESTRE.	27
TABELA 3 - COORDENADAS DE REFERÊNCIA DAS UNIDADES AMOSTRAIS DA BIOTA AQUÁTICA.	29
TABELA 4 - TIPOS DE MARCAÇÃO E BIOMETRIA POR GRUPO DA FAUNA.	39
TABELA 5 - PONTUAÇÃO DAS FAMÍLIAS DE MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS PARA A OBTENÇÃO DO ÍNDICE BMWP (BIOLOGICAL MONITORING WORKING PARTY SYSTEM) COM SUAS RESPECTIVAS ADAPTAÇÕES (ARMITAGE ET AL., 1983; ALBA-TERCEDOR, SÁNCHEZ-ORTEGA, 1988; KÖNIG ET AL., 2008).	43
TABELA 6 - VALORES (INTERVALOS) DO ÍNDICE BMWP ( <i>BIOLOGICAL MONITORING WORKING PARTY SYSTEM</i> ) PARA QUALIDADE DA ÁGUA, ADAPTADO DE IAP (2002).	44
TABELA 7 – ESFORÇO AMOSTRAL DA FAUNA TERRESTRE E AQUÁTICA	44
TABELA 8 – ESPÉCIES DA HERPETOFAUNA REGISTRADAS NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	51
TABELA 9 - VALORES DOS ÍNDICES DE DOMINÂNCIA E EQUITABILIDADE PARA AS UNIDADES AMOSTRAIS DO MONITORAMENTO. EM DESTAQUE O MAIOR VALOR (VERDE) E MENOR VALOR (EM VERMELHO) DE CADA MÉTRICA.	55
TABELA 10 - COMPARATIVO DOS PARÂMETROS DA ASSEMBLÉIA DA HERPETOFAUNA ENTRE AS CAMPANHAS REALIZADAS.	57
TABELA 11 – ESPÉCIES DE AVES ENCONTRADAS NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	61
TABELA 12 - VALORES DOS ÍNDICES DE DOMINÂNCIA E EQUITATIVIDADE PARA AS UNIDADES AMOSTRAIS DO MONITORAMENTO. EM DESTAQUE O MAIOR VALOR (VERDE) E MENOR VALOR (EM VERMELHO) DE CADA MÉTRICA.	72
TABELA 13 - COMPARATIVO DOS PARÂMETROS DA ASSEMBLEIA DE AVES ENTRE AS CAMPANHAS REALIZADAS.	73
TABELA 14 – ESPÉCIES DE MAMÍFEROS REGISTRADAS PARA A REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	79
TABELA 15 - VALORES DOS ÍNDICES DE DOMINÂNCIA E EQUITATIVIDADE PARA AS UNIDADES AMOSTRAIS DO MONITORAMENTO. EM DESTAQUE O MAIOR VALOR (VERDE) E MENOR VALOR (EM VERMELHO) DE CADA MÉTRICA.	82
TABELA 16 - COMPARATIVO DOS PARÂMETROS DA ASSEMBLEIA DA MASTOFAUNA ENTRE AS CAMPANHAS REALIZADAS.	84
TABELA 17 – ENTOMOFAUNA DA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	91
TABELA 18 - VALORES DOS ÍNDICES DE DOMINÂNCIA E EQUITATIVIDADE PARA AS UNIDADES AMOSTRAIS DO MONITORAMENTO. EM DESTAQUE O MAIOR VALOR (VERDE) E MENOR VALOR (EM VERMELHO) DE CADA MÉTRICA.	95

TABELA 19 - COMPARATIVO DOS PARÂMETROS DA ASSEMBLEIA DA ENTOMOFAUNA ENTRE AS CAMPANHAS REALIZADAS.	97
TABELA 20 – ESPÉCIES DE PEIXES REGISTRADAS NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	102
TABELA 21 - COMPARATIVO DOS PARÂMETROS DA ASSEMBLEIA DA ICTIOFAUNA ENTRE AS CAMPANHAS REALIZADAS.	107
TABELA 22 – ESPÉCIES DE INVERTEBRADOS BENTÔNICOS REGISTRADOS NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	111
TABELA 23 - COMPARATIVO DOS PARÂMETROS DA ASSEMBLEIA DA ICTIOFAUNA ENTRE AS CAMPANHAS REALIZADAS.	116



## **1. APRESENTAÇÃO**

---

O presente documento apresenta os resultados parciais (fase pré-obra) do programa de monitoramento e manejo da fauna, elaborado e apresentado como parte integrante do licenciamento ambiental de instalação da Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Cherobim, em atendimento aos programas ambientais apresentados no Plano de Básico Ambiental (PBA), bem como as condicionantes do licenciamento ambiental (Licença de Instalação nº 23679), conduzido junto ao Instituto Água e Terra (IAT).

Neste relatório foram considerados os dados obtidos nas duas campanhas realizadas antes do início das obras, que contemplam períodos sazonais distintos, compreendendo assim as variações climáticas da região. Após o início das obras o monitoramento será realizado durante todo o período de instalação do empreendimento, com intervalos trimestrais regulares conforme as diretrizes da Portaria IAP nº 097/2012, sendo essa, bem como Instrução Normativa Ibama nº 146/2007, também consideradas no presente relatório.



## **2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E EMPRESA CONSULTORA**

---

### **2.1. Empreendedor**

	<b>Empreendedor</b>
<b>Razão social:</b>	SPE CHEROBIM S.A.
<b>CNPJ:</b>	08.991.579/0003-75
<b>Atividade:</b>	Geração de Energia Elétrica
<b>Endereço para correspondência:</b>	Rua Jorge Figueiredo Correa, 1632. CEP 13.087-397, Jardim Professora Tarcilia, Campinas – SP.
<b>Telefone/fax:</b>	(11) 4532-1414/4532-1369
<b>Representante legal</b>	Tatiana Marques
<b>CPF:</b>	076.283.596-63
<b>Profissional para contato:</b>	Tatiana Marques
<b>Cargo:</b>	Gerente de licenciamento ambiental
<b>Telefone/fax:</b>	(11) 4532-1369
<b>Email:</b>	tatiana.marques@cpflrenovaveis.com.br

## 2.2. Empresa consultora



<b>Razão social:</b>	<b>Assessoria Técnica Ambiental Ltda.</b>
<b>Nome fantasia:</b>	Cia Ambiental
<b>CNPJ:</b>	05.688.216/0001-05
<b>Inscrição Estadual:</b>	Isenta
<b>Inscrição Municipal:</b>	07.01.458.871-0
<b>Registro do CREA-PR:</b>	41043
<b>Número do CTF IBAMA:</b>	2997256
<b>Endereço:</b>	Rua Marechal José Bernardino Bormann, nº 821, Curitiba, PR. CEP: 80.730-350.
<b>Telefone/fax:</b>	(41) 3336-0888
<b>E-mail:</b>	ciaambiental@ciaambiental.com.br
<b>Representante legal e responsável técnico:</b>	Pedro Luiz Fuentes Dias
<b>CPF:</b>	514.620.289-34
<b>Registro do CREA-PR:</b>	PR - 18299/D
<b>Número do CTF IBAMA:</b>	100593
<b>E-mail:</b>	pedro.dias@ciaambiental.com.br

## 2.3. Equipe técnica

O Programa de monitoramento e manejo da fauna contou com coordenadores e responsáveis técnicos especialistas na execução do trabalho, conforme descritos a seguir.

**Tabela 1 - Equipe técnica responsável pela execução das atividades de monitoramento e manejo da fauna.**

<b>Equipe técnica</b>	
<b>Coordenador geral</b>	
Nome:	Denilson Roberto Jungles de Carvalho
Título:	Biólogo, me. ecologia e conservação
CTF:	572124
CRBio:	25892/07-D
ART:	07-2106/19
Currículo Lattes:	<a href="http://lattes.cnpq.br/6051985394226655">http://lattes.cnpq.br/6051985394226655</a>
<b>Coordenador geral</b>	
Nome:	Fernando do Prado Florêncio
Título:	Biólogo, me. ecologia e conservação
CTF:	4301535
CRBio:	64219/07-D
ART:	07-2109/19
Currículo Lattes:	<a href="http://lattes.cnpq.br/7612599063235132">http://lattes.cnpq.br/7612599063235132</a>
<b>Responsável técnico pela mastofauna e himenóptera</b>	
Nome:	Denilson Roberto Jungles de Carvalho
Título:	Biólogo, me. ecologia e conservação
CTF:	572124
CRBio:	25892/07-D
ART:	07-2106/19
Currículo Lattes:	<a href="http://lattes.cnpq.br/6051985394226655">http://lattes.cnpq.br/6051985394226655</a>
<b>Responsável técnico pela avifauna e herpetofauna</b>	
Nome:	Fernando do Prado Florêncio
Título:	Biólogo, me. ecologia e conservação
CTF:	4301535
CRBio:	64219/07-D
ART:	07-2109/19
Currículo Lattes:	<a href="http://lattes.cnpq.br/7612599063235132">http://lattes.cnpq.br/7612599063235132</a>
<b>Responsável técnico pela herpetofauna</b>	
Nome:	Danilo José Vieira Capela
Título:	Biólogo
CTF:	5095720
CRBio:	66807/07-D
ART:	07-2099/19
Currículo Lattes:	<a href="http://lattes.cnpq.br/7707887535388682">http://lattes.cnpq.br/7707887535388682</a>
<b>Responsável técnico pela mastofauna</b>	
Nome:	Fernanda Gatto de Almeida
Título:	Bióloga, me. zoologia
CTF:	5547182

---

**Equipe técnica**

---

CRBio: 83575/07-D  
ART: 07-2120/19  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9231308265265617>

---

**Responsável técnico pela ictiofauna e macroinvertebrados aquáticos**

Nome: Adriano Hauer  
Título: Biólogo  
CTF: 4122391  
CRBio: 50876/07-D  
ART: 07-2117/19  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4089850924727447>

---

### **3. INTRODUÇÃO**

---

Com o desenvolvimento científico e tecnológico da atualidade, o uso de energia elétrica tornou-se fundamental e sua demanda aumenta à medida que as populações humanas e o consumo de bens e serviços também aumentam. Assim, das diversas fontes de energia exploradas ao longo dos séculos, o combustível fóssil ganhou um papel de destaque. Entretanto, considerando as atuais tendências em se implantar modelos mais sustentáveis na geração de energia, algumas alternativas são consideradas menos poluidoras, como o combustível produzido a partir da cana-de-açúcar, energia elétrica gerada por usinas hidrelétricas, e produção de energia elétrica por aerogeradores.

Recentemente no Brasil, houve um aumento no número de pequenas centrais hidrelétricas, uma opção de geração de energia em rios de pequeno e médio porte que, além do custo mais acessível, têm menor prazo de implementação (KUSMA; FERREIRA, 2012). O Brasil apresenta hoje cerca de 7.120 empreendimentos geradores de energia elétrica, dos quais 1.331 correspondem às unidades geradoras de energia hidrelétrica (UHEs, CGHs e PCHs) colaborando com 60% de toda energia gerada atualmente no país (ANEEL, 2018). Em contraponto, o consumo atual demanda um aumento na oferta de energia no país, contexto no qual a produção elétrica das PCHs pode se inserir como uma alternativa estável e ambientalmente menos impactante.

Assim, considerando que as PCHs tendem a produzir impactos em proporções menores que as UHEs e Termoelétricas, e a energia eólica depende de condições ambientais muito específicas para sua produção, as pequenas centrais hidrelétricas aparecem como as alternativas mais adequadas, quando pensadas do ponto de vista conservacionista.

Principalmente em ambientes com parcela significativa da diversidade biológica, riqueza e endemismo, como é o caso do bioma Mata Atlântica.

Contudo, a instalação do empreendimento demandará, inevitavelmente, retirada de parte da vegetação que coincide com os locais de implantação do empreendimento, gerando conseqüentemente impactos sobre a fauna local existente. Dessa forma, a redução de habitats em função das atividades de supressão vegetal, condiciona a adoção de medidas mitigadoras como forma de zelar pela manutenção da integridade dos espécimes da fauna local a serem direta ou indiretamente afetados pelas intervenções no ambiente natural.

As atividades do programa de monitoramento e manejo da fauna executadas durante a fase de pré-obra desse empreendimento atuarão como auxiliares para a avaliação das perturbações geradas nas populações da fauna terrestre e aquática, e seus resultados poderão ser utilizados com subsídio às ações de mitigação dos impactos provenientes da instalação do empreendimento. Dessa forma, a realização do monitoramento da fauna consistiu em ações de acompanhamento periódico dos principais grupos da fauna terrestre e aquática, por meio do uso de técnicas de amostragem interventivas e não interventivas, que permitiram obter informações sobre a composição, estrutura e distribuição das espécies da fauna e seus principais parâmetros ecológicos (riqueza, diversidade, similaridade e equitabilidade), aplicáveis às diferentes taxocenoses. A partir desses parâmetros, em conjunto com dados que serão obtidos em campanhas subsequentes, será possível avaliar se o padrão observado, ou sua alteração, possui relação direta com as atividades do empreendimento ou se fazem parte da dinâmica local.



## 4. OBJETIVOS

---

### 4.1. Objetivo geral

Considerando a necessidade de intervenção para instalação do empreendimento, o presente estudo teve como objetivo avaliar parâmetros das populações e comunidades da fauna terrestre (avifauna, mastofauna, herpetofauna), aquática (ictiofauna e invertebrados aquáticos) e vetores, assim como aspectos espaciais e temporais das espécies na fase anterior à instalação do empreendimento (pré-obra). Assim, mediante o monitoramento e manejo da fauna local na fase pré-obra, fase de instalação e operação do empreendimento, será possível avaliar a influência do empreendimento sobre a fauna e, se necessário, permitirá futura proposição de medidas mitigadoras.

### 4.2. Objetivos específicos

- Monitorar os vertebrados terrestres e aquáticos, além de invertebrados aquáticos e vetores, na área de influência do empreendimento e área controle;
- Avaliar a influência do empreendimento sobre a dinâmica da fauna local;
- Realizar análises da riqueza (estimativa e curvas de rarefação) e abundância das espécies, além de calcular a diversidade e similaridade entre as áreas avaliadas;
- Identificar e classificar as espécies que ocorrem na área de influência do empreendimento de acordo com o nível de ameaça, espécies endêmicas, as migratórias, as espécies de interesse conservacionistas e as potencialmente indicadoras;
- Coletar espécies de invertebrados de importância epidemiológica na área de influência do empreendimento, utilizando as técnicas específicas de cada grupo taxonômico monitorado;

- Identificar espécies potenciais vetores de patógenos, para o homem, ocorrentes na área de influência do empreendimento;
- Propor, caso necessário, medidas de controle vetorial para a área diretamente afetada pelo empreendimento.

## 5. MATERIAL E MÉTODOS

---

### **5.1. Área de estudo**

#### **5.1.1. Caracterização geral**

A Pequena Central Hidrelétrica Cherobim, objeto deste estudo, localiza-se no Rio Iguaçu, entre os limites municipais de Porto Amazonas e da Lapa. O Rio Iguaçu é considerado o maior rio paranaense e nasce próximo da Serra do Mar, formado pela união dos rios Iraí e Atuba na região leste do Município de Curitiba, seu curso segue sentido leste/oeste até confluir com o Rio Paraná, nas divisas do Brasil e Argentina.

O aproveitamento, considerando toda a extensão de seu reservatório (1,47 km<sup>2</sup>), localiza-se nos domínios territoriais de dois municípios: Lapa e Porto Amazonas. O primeiro, localizado na margem esquerda do Rio Iguaçu, receberá a instalação da tomada d'água e casa de força, enquanto o último terá parte de sua área ocupada pelo barramento e reservatório. A figura 1 apresenta a localização do empreendimento no contexto regional.

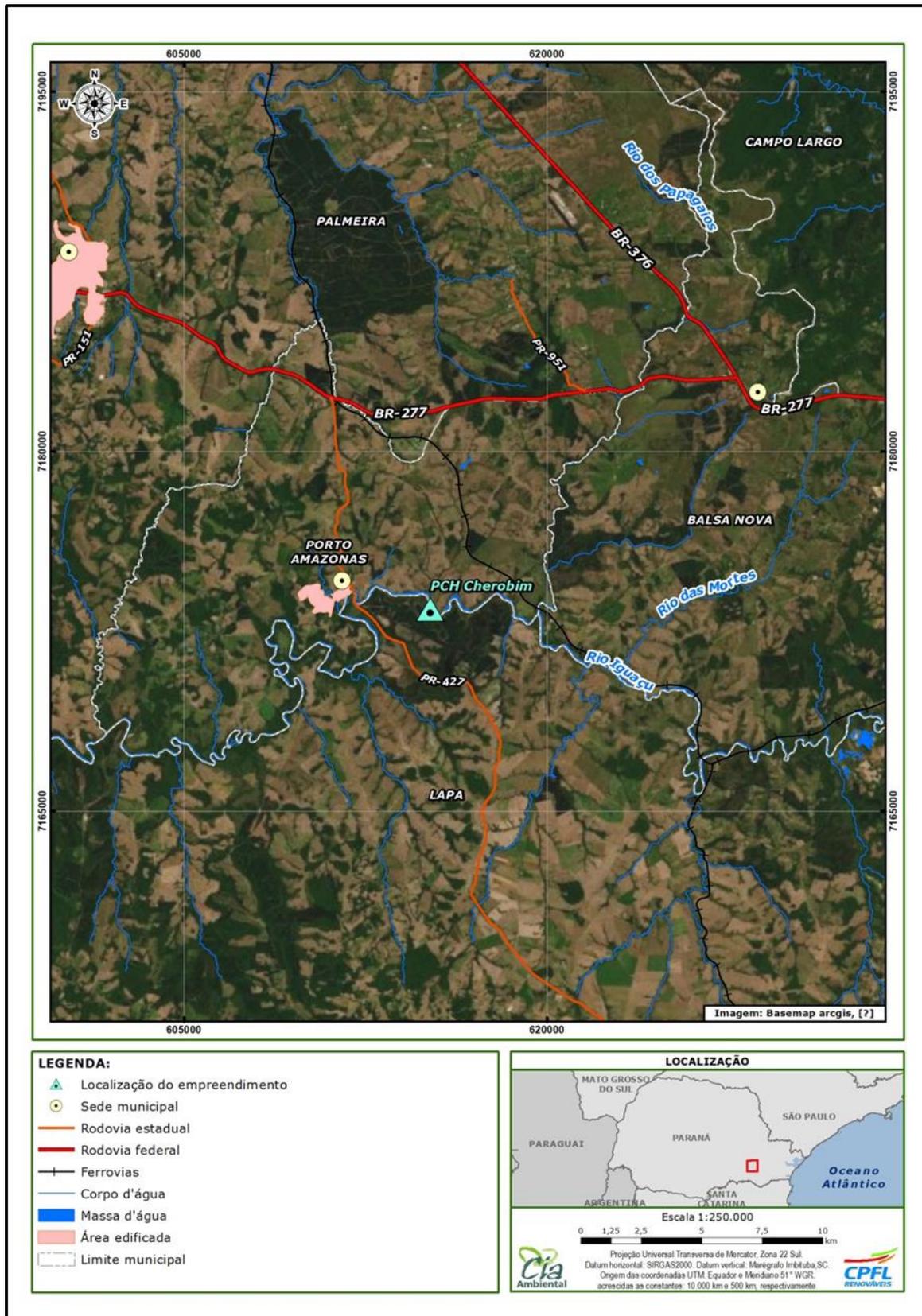


Figura 1 – Localização do empreendimento

De acordo com a classificação climática de Köppen (1936), o clima da região classifica-se como Cfb - clima oceânico mesotérmico, com chuvas abundantes e bem distribuídas ao longo do ano e verão fresco e úmido. Conforme a classificação da região, a temperatura média chega a 16,6 °C, com pluviosidade anual de 1848 mm.

O empreendimento está inserido no Bioma Mata Atlântica, ecossistema esse que abrange diversas formações vegetais muito distintas, desde formações herbáceas abertas (campos ou pampas) até formações florestais bem estruturadas de alta biodiversidade. Especificamente na área de estudo ocorrem duas tipologias dominantes: uma arbórea (floresta ombrófila mista) e uma herbáceo-arbustiva (estepe gramíneo-lenhosa). Atualmente, a área diretamente afetada (ADA) da PCH Cherobim se encontra na região denominada Campos Gerais do Paraná, com presença predominante de campos nativos (estepe gramíneo-lenhosa) e floresta com araucária (Floresta Ombrófila Mista - FOM) na forma de capões (que de acordo com o Mapeamento Fitogeográfico do Brasil, enquadram-se como FOM montana) e matas de galeria (FOM aluvial).

O uso e ocupação do solo na área de intervenção do projeto abrange um total de 208,62 hectares. A classe de uso e ocupação mais abrangente (21,64%) é composta por massas d'água, seguida por silvicultura com 16,42% da área. Os campos naturais em estágio médio ocupam 8,37% da área, enquanto que os campos naturais em estágio inicial com pinus ocupam outros 11,52%. Acessos, áreas antropizadas, estruturas, agricultura e pastagens ocupam o restante. A figura 2 ilustra o uso e ocupação do solo na área de estudo.

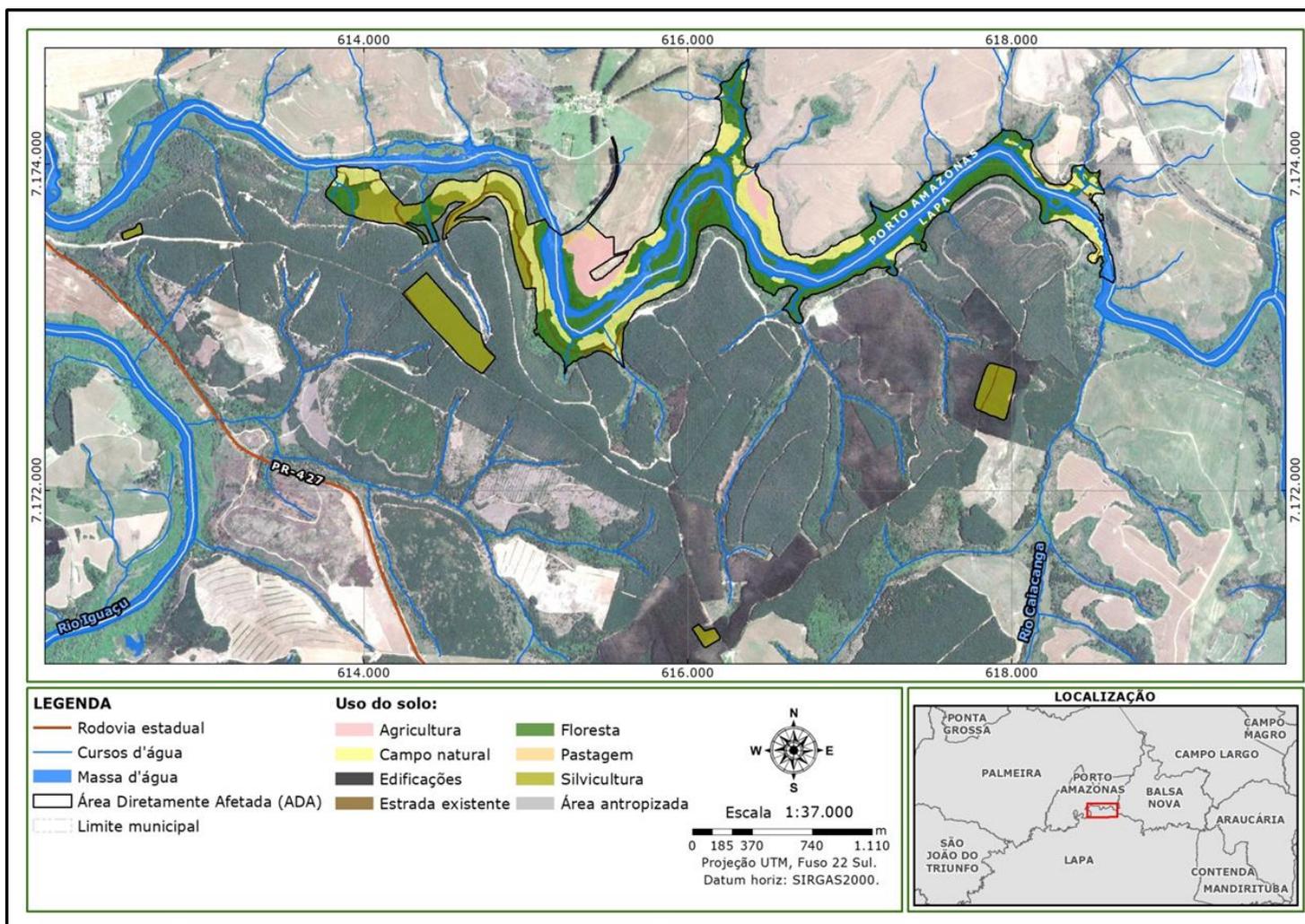


Figura 2 – Uso e ocupação do solo na área de estudo.

Nota-se que devido à ocorrência de maciços plantios de pinus nas imediações, é presente e marcante a contaminação biológica deste nas formações campestres naturais, processo esse que pode ser observado com severidade na margem esquerda do Rio Iguazu. A margem esquerda apresenta ainda perturbações que acarretaram na regeneração secundária com componente florestal (figura 3). Na margem direita, apesar da contaminação ser presente, a fisionomia predominante é a campestre, exceto pelas margens, onde se encontra uma fisionomia florestal de pequeno porte, dominada por branquilha, cambuís e guamirins. A contaminação por pinus não é relevante nas formações florestais, limitada apenas às bordas dos fragmentos, capões e matas de galeria.

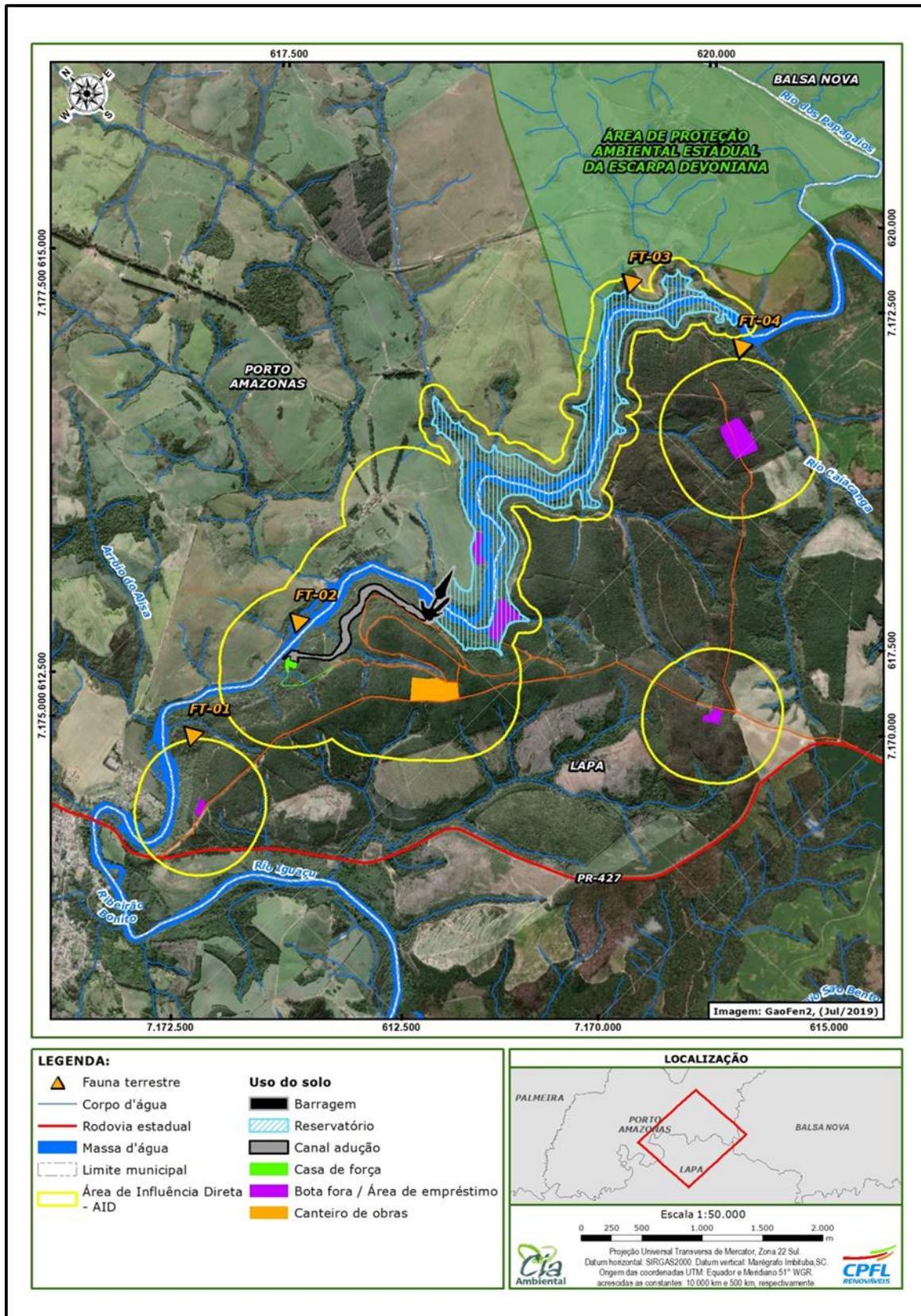


**Figura 3 - Registros fotográficos da vegetação presente no local de instalação do empreendimento.**

## **5.1.2. Módulos amostrais**

### **5.1.2.1. Fauna terrestre**

Visando contemplar os vários segmentos do empreendimento, o monitoramento da fauna terrestre foi realizado em quatro setores distintos da PCH Cherobim, sendo eles: jusante do ponto de restituição e casa de força (FT-01), trecho de vazão reduzida (FT-02), reservatório (FT-03) e setor a montante do reservatório, denominado de controle (FT-04) (figura 4, tabela 2). A delimitação das unidades amostrais levou em consideração a semelhança nas características topográficas, fitofisionomias e a acessibilidade das áreas.



**Figura 4 - Localização das unidades amostrais do monitoramento da fauna terrestre da PCH Cherobim.**

**Tabela 2 - Coordenadas de referência das unidades amostrais da fauna terrestre.**

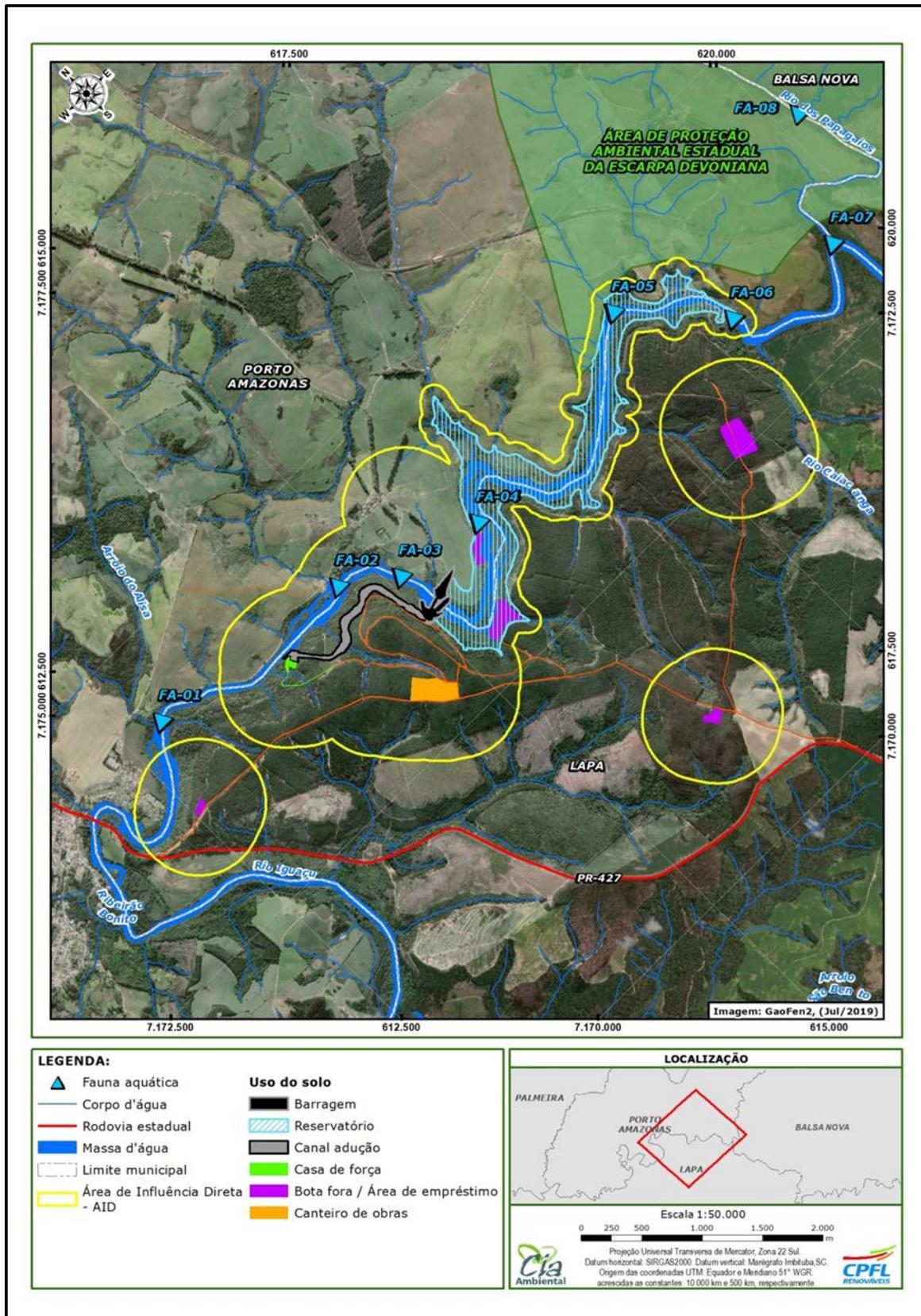
<b>Unidade amostral</b>	<b>UTM (E)</b>	<b>UMT (S)</b>
FT-01	612953	7174084
FT-02	614244	7174134
FT-03	618199	7174186
FT-04	618464	7173163

\* *Datum* horizontal Sirgas 2000 22J.

### **5.1.2.2. Biota aquática**

Em relação à biota aquática, o monitoramento foi realizado em oito pontos, dentre os quais, um ponto localizado a jusante do ponto de restituição e casa de força (FA-01), dois pontos estão localizados no trecho de vazão reduzida (FA-02 e FA-03), dois na área do reservatório (FA-04 e FA-05), um no remanso do reservatório (FA-06) e dois a montante do reservatório, sendo um localizado na confluência do Rio Iguaçu com o Rio dos Papagaios (FA-07) e o último localizado a montante da confluência, no Rio dos Papagaios (FA-08) (figura 5, tabela 3).

Tendo em vista a relação da fauna aquática com os parâmetros físicos e químicos da água, alguns pontos da fauna aquática estão localizados próximos aos de monitoramento da qualidade da água propostos no PBA do empreendimento, o que permitirá traçar uma relação direta da fauna aquática com a qualidade da água nestes pontos.



**Figura 5 - Localização das unidades amostrais do monitoramento de biota aquática da PCH Cherobim.**

**Tabela 3 - Coordenadas de referência das unidades amostrais da biota aquática.**

<b>Unidade amostral</b>	<b>UTM (E)</b>	<b>UMT (S)</b>
FA-01	612855	7174346
FA-02	614690	7174106
FA-03	615115	7173796
FA-04	615889	7173663
FA-05	617922	7174117
FA-06	618583	7173379
FA-07	619612	7173238
FA-08	620173	7174203

\* Datum horizontal Sirgas 2000 22J.

## **5.2. Métodos**

Cada campanha das amostragens *in loco* para a obtenção dos dados primários dos grupos da fauna terrestre (herpetofauna, avifauna, mastofauna) e fauna aquática (peixes, macroinvertebrados e comunidade plactônica) foi conduzida por aproximadamente quatro (04) efetivos de campo por campanha. A seguir são apresentados os métodos específicos aplicados para a amostragem de cada grupo de fauna.

### **5.2.1. Fauna terrestre**

#### **5.2.1.1. Herpetofauna**

##### **5.2.1.1.1. Censo auditivo – CA**

Este método consiste em registros auditivos de anuros a partir de manifestações sonoras ocasionais e de pontos fixos em ambientes favoráveis à ocorrência das espécies, assim como em locais de reprodução (e.g. lagos, brejo, poças e corpos d'água em geral). Este método foi executado durante o período noturno por aproximadamente 30 minutos em cada unidade amostral durante três (03) noites de amostragem, totalizando 90 minutos de amostragem em cada unidade amostral, por campanha.

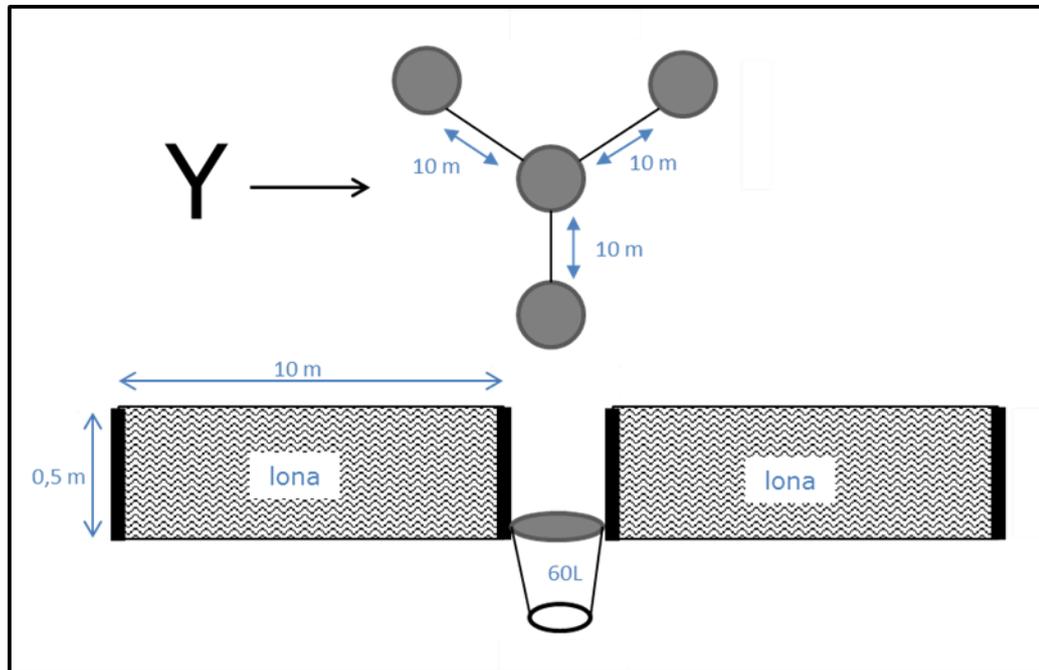
#### **5.2.1.1.2. Procura Visual Limitada por Tempo – PVL**

Em cada unidade amostral foi aplicado o método de procura visual limitada por tempo (CAMPBELL, CHRISTMAN, 1982; MARTINS, OLIVEIRA, 1998). Este método consistiu em deslocamentos a pé, lentamente, à procura de répteis e anfíbios em todos os micro-habitats visualmente acessíveis, incluindo troncos caídos, interior de cupinzeiros, tocas, etc. Cada unidade foi amostrada por aproximadamente uma (01) hora por dia, sendo 30 min no período diurno e 30 min no período noturno, totalizando quatro (04) horas de amostragem por unidade amostral e 16 horas por campanha.

#### **5.2.1.1.3. Armadilhas de Interceptação e Queda (*pitfall*) – AIQ**

Em cada unidade amostral foi instalado um conjunto de armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps with drift fences*). Cada conjunto apresentou uma disposição em “Y”, ou seja, um balde no centro interligado aos três baldes marginais, por lonas, a uma distância de 10 metros (figura 6). Foram utilizados baldes de 60 litros inseridos no solo, permanecendo sua porção aberta nivelada a superfície. As lonas-guias que conectam os baldes foram estendidas com o auxílio de estacas de madeira, a uma altura de 0,5 m com a porção basal enterrada no solo por aproximadamente 10 cm de profundidade no solo e mantida em posição vertical por estacas de madeira. Os baldes foram perfurados com a finalidade de evitar o acúmulo excessivo de água e dentro dos mesmos se colocou uma placa de isopor apoiada em quatro espetos de madeira e um pequeno recipiente com água, para criar um microambiente abrigado do sol, evitando a morte dos espécimes por desidratação ou hipotermia. As amostragens foram realizadas durante quatro (04) dias e três (03) noites consecutivas, com duas revisões diárias, totalizando aproximadamente 72

horas de amostragem por balde. No período entre campanhas os baldes instalados permaneceram devidamente fechados e inativos.



**Figura 6 - Desenho esquemático sobre a disposição de uma estação de pitfall, com as lonas guias e disposição dos baldes.**

Para a marcação foram utilizados métodos tradicionais disponíveis na literatura, como a marcação através de Implante Visual de Elastômero Fluorescente (IVE) para lagartos e anfíbios e corte de escamas para serpentes. Após a marcação e a coleta de dados (biométricos, sexo-etários e outros), os animais foram soltos na mesma área.

#### **5.2.1.1.4. Procura Livre – PL**

Neste método foram registrados os encontros casuais durante o deslocamento para o acesso à área de estudo. Este método não é passível de delineamento específico. Também foram contabilizados como dados secundários os registros e informações obtidos a partir das entrevistas com moradores locais. Entretanto, as informações levantadas por essa

metodologia foram utilizadas apenas para composição das espécies, sendo descartado o seu uso para as análises estatísticas.

#### **5.2.1.2. Avifauna**

As espécies da avifauna foram identificadas por meio de contatos visuais e auditivos. Utilizou-se equipamentos ópticos como binóculos (8 x 42 mm e 10 x 42) e máquina fotográfica digital profissional com lente entre 300 e 400 mm. Para a gravação em áudio foi usado um gravador digital profissional. As espécies não identificadas em campo foram registradas por intermédio de fotografias ou gravação de áudio, e posteriormente identificadas com auxílio de um banco de dados de vocalização das espécies brasileiras, ou guias de campo especializados. Técnicas de playback também puderam ser empregadas, com auxílio de um amplificador portátil, para facilitar a visualização e registro das espécies. Para a avaliação da assembleia de aves foram aplicados três métodos para o monitoramento: pontos de escuta, censo por transecção e procura livre, descritos a seguir.

##### **5.2.1.2.1. Pontos de Escuta – PE**

Considerando as pequenas dimensões dos remanescentes florestais no entorno do empreendimento, foram estabelecidos pelo menos quatro (04) pontos de escuta para cada unidade amostral, com distância mínima de 150 m entre si. Cada ponto foi amostrado durante 10 minutos e as aves foram identificadas e quantificadas considerando um raio virtual de detecção de 50 metros a partir do ponto do observador. As amostragens foram realizadas sempre nas primeiras horas do dia e ao entardecer, considerando um dia de amostragem por módulo, totalizando quatro (04) dias efetivos de amostragem. A abundância das espécies foi calculada por meio do Índice Pontual de Abundância-IPA.

#### **5.2.1.2.2. Lista de Mackinnon – LM**

Este método foi proposto por Mackinnon (1991) e adaptado por Herzogh et al. (2002), sendo chamado também de lista de 10 espécies. O método consiste em caminhar em transecções (e.g. trilhas e ruas) pré-estabelecidas, produzindo listas com dez espécies inéditas por lista (RIBON, 2010). Após completar uma lista de dez espécies, imediatamente uma nova lista é iniciada. Assim, várias listas podem ser produzidas durante um período de amostragem. A partir da presença das espécies nas listas, pode-se gerar o índice de frequência das espécies nas listas (IFL), constituindo dados qualiquantitativos, permitindo avaliações análogas à abundância das espécies. As espécies foram identificadas por meio de contatos visuais e auditivos em deslocamentos dentro dos limites das unidades amostrais, de forma a compreender as áreas de maior relevância para a amostragem. Em cada campanha, as amostragens pelo método de Mackinnon foram realizadas por aproximadamente duas (02) horas, tanto no período da manhã quanto no período da tarde, durante um dia para cada unidade amostral, totalizando quatro (04) horas de amostragem por unidade amostral em cada campanha.

Com o intuito de facilitar os registros dos animais foram utilizados equipamentos óticos (binóculos), além de gravações em áudio e técnica de playback. Para cada ave registrada em campo foi anotado o tipo de registro (visual ou auditivo), local e habitat onde será encontrada, além de outras informações adicionais julgadas relevantes.

#### **5.2.1.2.3. Procura Livre – PL**

A fim de obter dados qualitativos da população de aves, foi executada metodologia de procura aleatória. O procedimento foi realizado durante os deslocamentos na área de entorno com caminhadas livres. Também foram

consideradas as entrevistas com moradores locais para a elaboração da tabela de composição, contudo, os dados gerados a partir das entrevistas não foram utilizados nas análises estatísticas.

### **5.2.1.3. Mastofauna**

#### **5.2.1.3.1. Armadilhas fotográficas (câmeras *traps*) – AF**

Foram instaladas duas (02) armadilhas fotográficas por unidade amostral, totalizando oito (08) armadilhas por campanha, as quais permaneceram ativas durante quatro (04) dias e três (03) noites, perfazendo um total de aproximadamente 72 horas de amostragem por armadilha, por campanha. A fim de maximizar as chances de obtenção de registros os equipamentos foram instalados em carreiros utilizados pelos animais com ocorrência nos fragmentos. Para cada fotografia obtida foram registradas a data e a hora da passagem do animal. Como forma de facilitar a obtenção dos registros em cada local de implantação das câmeras *traps* foram implantadas iscas (bacon, frutas, sardinha ou similares) para atração da fauna.

#### **5.2.1.3.2. Censo por transecção – CT**

Este método consiste em deslocamento a pé em uma transecção na qual as espécies identificadas diretamente (auditiva e visualmente) ou indiretamente (fezes, pegadas, pêlos, vestígios alimentares e marcas, carcaças e outros), são registradas. A identificação dos vestígios indiretos e as pegadas são baseadas em experiência prévia do pesquisador, auxiliada pela utilização dos guias de campo de Borges e Tomás (2008), e de Becker e Dalponte (2013). Em cada registro de presença foram anotadas a espécie, coordenadas geográficas, a data, o local e o horário, além das características básicas do habitat. Cada unidade foi amostrada por aproximadamente uma (01) hora de amostragem por dia, sendo 30

min no período diurno e 30 min no período noturno, totalizando quatro (04) horas de amostragem por unidade amostral e 16 horas por campanha.

#### **5.2.1.3.3. Armadilhas de Intercepção e Queda (*pitfall*) – AIQ**

Para captura de pequenos mamíferos não voadores foram utilizadas armadilhas de intercepção e queda, sendo as mesmas que foram utilizadas para a captura da herpetofauna. As amostragens foram realizadas durante quatro dias e três noites consecutivas, com duas revisões diárias, totalizando um esforço de 4 baldes/dia por sítio amostral por campanha. No período entre campanhas os baldes instalados permaneceram devidamente fechados e inativos.

#### **5.2.1.3.4. Armadilha de Contenção Viva (*Live traps*) – ACV**

Em cada unidade amostral foram instaladas duas linhas de armadilhas de captura viva. Cada linha teve 10 armadilhas, intercalando Shermans e Tomahawks, distantes 10 m umas das outras, totalizando 20 armadilhas por unidade amostral e 80 armadilhas considerando as quatro unidades amostrais. As armadilhas foram instaladas ao nível do solo e em diferentes estratos do subosque, favorecendo a captura de espécies terrestres, escansoriais e arbóreas. As armadilhas foram abertas por quatro (04) dias e três noites, totalizando aproximadamente 72 horas de amostragem por armadilha em cada campanha.

Como iscas para cada armadilha foram utilizados alimentos como toucinho defumado (bacon), banana e pasta de amendoim. As revisões ocorreram durante o período da manhã e ao entardecer. Os espécimes capturados, tanto nas armadilhas de captura-viva como nas *pitfalls traps*, receberam brincos metálicos com código numérico. Após a captura e o registro de

informações sobre o local de captura, espécie, sexo, classe etária, massa corpórea, medidas morfométricas e anomalias, e registro fotográfico, os animais foram soltos nos mesmos locais onde foram efetuadas as capturas. Nos procedimentos citados foram seguidas as orientações de captura e coleta da American Society of Mammalogists (SIKES et al., 2011), a fim de garantir um protocolo de amostragem seguro e apropriado a biologia das espécies.

#### **5.2.1.3.5. Busca Ativa por Quirópteros – BAQ**

Durante o período diurno, o levantamento da quiropterofauna foi realizado mediante busca ativa em possíveis locais de abrigo, como em manilhas de cimento, bueiros, galerias pluviais, sob pontes e viadutos, casas e telhas abandonadas (GOMES; UIEDA, 2004), entre outros possíveis abrigos diurnos. No período noturno, foram efetuadas buscas ativas em possíveis áreas de alimentação, como, por exemplo, em árvores com frutos ou flores (espécies frugívoras e polinívoras), áreas de concentração de aves ou mamíferos (hematófagos), além de busca em corredores de deslocamento e alimentação de insetívoros. Quanto ao esforço amostral, cada unidade foi amostrada por aproximadamente uma (01) hora de amostragem por dia, sendo 30 min no período diurno e 30 min no período noturno, totalizando quatro (04) horas de amostragem por unidade amostral e 16 horas por campanha.

#### **5.2.1.3.6. Procura Livre – PL**

Foram passíveis de registro os espécimes da mastofauna encontrados durante os deslocamentos nas áreas de entorno. Também foram registradas as informações das espécies obtidas em entrevistas com moradores da região. Porém, essas informações obtidas por meio de conversação foram consideradas apenas para composição de listas de

espécies (dado qualitativo), não sendo passíveis de utilização nas análises estatísticas.

#### **5.2.1.4. Invertebrados terrestres**

##### **5.2.1.4.1. Redes Entomológicas – RE**

Esse método consistiu na captura de abelhas, borboletas e mariposas com o auxílio de redes entomológicas (puçás). A captura ocorreu por meio de deslocamentos ao longo das unidades amostrais, com um tempo determinado de 30 minutos por amostragem, sendo cada unidade amostrada uma vez por dia, durante quatro dias por campanha, buscando abranger diferentes horários de amostragem em cada unidade amostral.

A identificação taxonômica, até o menor nível possível, foi realizada em campo por meio de especialistas nos grupos amostrados (Hymenoptera). Quando existiu a possibilidade de identificar o exemplar ainda em rede, esse indivíduo foi solto novamente. Contudo, exemplares que exigiram um trabalho posterior de identificação taxonômica, foram coletados e acondicionados a um frasco mortífero (recipiente com algodão embebido em acetato de etila, que ocasiona morte rápida e indolor aos insetos). Após o processo de identificação, esses organismos foram acomodados em envelopes entomológicos e/ou alfinetados com alfinetes entomológicos e enviados para tombamento na coleção científica do Museu de História Natural do Capão da Imbuia – MHNCI.

##### **5.2.1.4.2. Armadilhas Coloridas de Água – ARCA**

As Armadilhas Coloridas de Água (ARCA) constituem um método de coleta passiva, no qual se utilizam pratos de diversas cores contendo água e um pouco de detergente (para quebrar a tensão superficial), que atraem e

capturam uma variedade de insetos inclusive as abelhas (LAROCCA, 1980), matando os insetos por afogamento. As ARCAs são compostas por pratos nas cores verdes, amarelo, vermelho, azul e branco.

Foram distribuídos três conjuntos de pratos em cada unidade amostral, os quais foram acomodados em nível do solo, contendo um prato de cada cor, totalizando cinco (05) pratos por conjunto. Assim, ao todo foram distribuídas 15 armadilhas “pratos” por unidade amostral. As armadilhas foram revisadas duas vezes durante o dia, a fim de preservar a integridade do material biológico capturado. As revisões ocorreram ao final da amostragem por coleta ativa. As abelhas coletadas nas ARCAs foram armazenadas em potes coletores, contendo álcool 70% e levadas para instituição apta para receber este material, onde foram preparadas para posterior identificação.

#### **5.2.1.4.3. Iscas de Cheiro – IC**

Este tipo de armadilha é amplamente utilizado para amostragem de machos da subtribo Euglossina. Para a atração dos machos podem ser utilizados tipos diferentes de essências artificiais: eucaliptol, vanilina, eugenol, benzoato de benzila, salicilato de metila ou salicilato de benzina (KRUG; ALVES-DOS-SANTOS, 2008).

As iscas de cheiro consistem em chumaços de algodão com algumas gotas de uma das essências, dentro de estruturas de acondicionamento com pontos de abertura, que foram presas à vegetação ao longo da parcela. As iscas foram dispostas ao longo da parcela de forma que contemple toda a extensão da parcela. Cada armadilha foi instalada a cerca de 1,5 m do solo e distantes cerca de 5 m entre si. As amostragens foram realizadas durante 03 horas por dia, por unidade amostral, nos períodos de maior atividade para o grupo.

#### **5.2.1.4.4. Procura Livre – PL**

Buscas ativas com puçá foram realizadas, quando necessário, em locais do entorno com potencial de ocorrência de espécies importantes para o levantamento. A procura livre ocorreu durante os deslocamentos para o acesso as áreas amostrais, a partir de eventos fortuitos.

#### **5.2.1.5. Biometria e marcação**

Além da marcação, os espécimes de vertebrados capturados também passaram pelo processo de biometria, com posterior registro das informações em planilha específica. Assim, a seguir é apresentada a tipologia de marcação dos distintos grupos que foram monitorados, assim como as respectivas medidas biométricas:

**Tabela 4 - Tipos de marcação e biometria por grupo da fauna.**

<b>Grupo</b>	<b>Tipo de marcação</b>	<b>Biometria</b>
Répteis (pequenos lagartos)	Marcação com elastômero fluorescente de implante visível (VIE)	Comprimento do corpo Comprimento da cabeça Comprimento da cauda Comprimento total Massa corporal
Répteis (cobras)	Cortes de escamas na região ventral	Comprimento do corpo Comprimento da cabeça Comprimento da cauda Massa corporal
Anfíbios	Marcação com elastômero fluorescente de implante visível (VIE)	Comprimento do corpo* Comprimento da cabeça* Comprimento da cauda* Comprimento total Massa corporal
Pequenos mamíferos não voadores	Brincos metálicos com código numérico	Comprimento do corpo Comprimento da orelha Comprimento da pata Comprimento da cauda Comprimento total Massa corporal

\* (Gymnophyiona e Urodela).

Casos onde a marcação e/ou biometria poderiam comprometer o bem-estar do animal seja pelo tamanho, sensibilidade ou estresse do animal, ou ainda comprometer a segurança dos técnicos, como espécies peçonhentas ou agressivas, ficou a cargo do técnico decidir se deveria ou não realizar a marcação e/ou a biometria do indivíduo capturado.

## **5.2.2. Biota aquática**

### **5.2.2.1. Ictiofauna**

Em cada um dos pontos de monitoramento da Fauna Aquática (FA) foram efetuados procedimentos metodológicos relativos à coleta de peixes, processamento em campo e laboratório dos materiais coletados, bem como avaliação dos parâmetros para efetivar a estimativa da diversidade ictiofaunística local.

De acordo com o porte dos rios e riachos, assim como o tamanho da biota presente, foram utilizadas redes de espera para as capturas quantitativas com malhas variando entre 1,5 a 12 centímetros (1,5; 3; 6 e 12) medidos entre nós opostos. Todas as redes foram dimensionadas conforme a largura do corpo hídrico amostrado. As redes foram colocadas na margem em direção ao centro dos cursos d'água, armadas à tarde e retiradas na manhã seguinte, permanecendo expostas por aproximadamente 14 horas. Quando cabível, foram realizados arremessos de tarrafa e arrastos em cada ponto amostral. Sempre que possível foram empregados outros artefatos de pesca, como forma de complementar o monitoramento da ictiofauna, com destaque para:

- Espinhel (20 anzóis) (esforço sistematizado em 24h/ponto amostral).
- Tarrafas (malhas 30 mm e 50 mm) com 10 m de circunferência (esforço sistematizado em 5 arremessos/ponto amostral).

- Pesca elétrica – amostrador portátil de 1500W (esforço sistematizado em 15 min/ponto amostral).
- Baterias de redes de espera de 10 metros de comprimento (altura esticada de 2,5 m), com malhas variando entre 2 e 14 cm entre nós consecutivos (2,0; 3,5; 4,0; 5 e 8 cm). Cada rede de espera é composta de monofilamento de nylon (fio 0,30) com tralha de boias contínuas embutidas e tralha de chumbo de 30 g/m (esforço sistematizado em 24h/ponto amostral).

Depois de coletados, foram obtidos os dados biométricos dos peixes, peso corporal em gramas, e o comprimento total e padrão, em centímetros. Os peixes capturados foram fixados em formol a 10%, armazenados em recipientes plásticos e depois de passadas pelo menos 48 horas no formol 10% foram conservados em álcool a 70% (VAZZOLER, 1996).

#### **5.2.2.2. Macroinvertebrados aquáticos e plâncton**

Para cada um dos pontos de monitoramento da fauna aquática, as amostragens de macroinvertebrados aquáticos foram obtidas em triplicatas na forma de transecto, padronizado o esforço amostral por meio da fixação da distância (5 metros entre cada ponto) e do tempo de captura (3 minutos de arrasto), estipulado de acordo com as características de cada local.

As amostragens foram realizadas com o auxílio de redes manuais (kick nets/puçás), com malha de 0,25 mm. As amostras coletadas foram acondicionadas em sacos e potes plásticos, fixadas em campo com formol 4%, etiquetadas e encaminhadas para triagem em laboratório. O material coletado foi lavado em laboratório com auxílio de uma peneira de 0,25 mm e transferido para frascos com álcool 70% para análise e

identificação. A triagem do material foi feita sob microscópio estereoscópico e identificados até a menor categoria taxonômica possível.

Além das análises taxonômicas e ecológicas tradicionais, para avaliação da qualidade de água e do ambiente através dos invertebrados aquáticos foi empregado o índice BMWP (*Biological Monitoring Working Party System*) com suas respectivas adaptações (ARMITAGE et al., 1983; ALBATERCEDOR, SÁNCHEZ-ORTEGA, 1988; KÖNIG et al., 2008). Neste índice, cada uma das famílias de macroinvertebrados registrada recebe um valor inteiro entre 1 e 10, de acordo com seu grau de tolerância ou sensibilidade a poluentes orgânicos (tabela 5). Os táxons sensíveis recebem valores mais altos e o somatório dos valores obtidos corresponde aos níveis de integridade e qualidade dos corpos d'água (tabela 6).

Fito e zooplâncton foram coletados através de redes de plâncton cônicas de náilon com malha de até 300  $\mu\text{m}$ , 0,60 m de diâmetro de boca e 1 m de comprimento, através da filtragem de 1000 litros de água na rede. Após o término das coletas, as amostras de fito e zooplâncton foram retiradas do copo coletor, etiquetadas e armazenadas em frascos plásticos com capacidade aproximada de 300 mL, onde foram fixadas com formol a 4% e neutralizada com bórax (5g.L<sup>-1</sup>), de acordo com a técnica descrita em NEWELL & NEWELL (1963) e PINTO-COELHO (2004). A identificação do plâncton foi realizada através de bibliografia específica, sendo que as amostras foram quantificadas através da utilização de câmaras de contagem.

**Tabela 5 - Pontuação das famílias de macroinvertebrados bentônicos para a obtenção do índice BMWP (Biological Monitoring Working Party System) com suas respectivas adaptações (ARMITAGE et al., 1983; ALBA-TERCEDOR, SÁNCHEZ-ORTEGA, 1988; KÖNIG et al., 2008).**

Taxa	Pontuação
Siphonuridae, Heptageniidae, Leptophlebiidae, Potamanthidae, Ephemeridae (Efemerópteros); Taeniopterygidae, Leuctridae, Capniidae, Perlodidae, Perlidae, Chloroperlidae (Plecópteros); Aphelocheiridae, Phryganeidae, Molannidae, Beraeidae, Odontoceridae, Leptoceridae, Goeridae, Lepidostomatidae, Brachycentridae, Sericostomatidae (Tricópteros); Athericidae, Blephariceridae (Dípteros)	10
Astacidae (Crustáceos); Lestidae, Calopterygidae, Gomphidae, Cordulegastridae, Aeshnidae, Corduliidae, Libellulidae (Odonatas); Psychomyiidae, Philopotamidae, Glossosomatidae (Tricópteros).	8
Ephemerellidae (Efemerópteros); Nouridae (Plecópteros); Rhyacophilidae, Polycentropodidae, Limnephilidae (Tricópteros).	7
Neritidae, Viviparidae, Ancyliidae, Unionidae, Corophiidae, Gammaridae (Moluscos); Hydroptilidae, (Tricópteros); Platycnemididae, Coenagrionidae (Odonatas)	6
Oligoneuridae (Efemerópteros); Dryopidae, Elmidae, Helophoridae, Hydrochidae, Hydraenidae, Clambidae (Coleópteros); Hydropsychidae (Tricópteros); Tipulidae, Simuliidae, (Dípteros); Planariidae, Dendrocoelidae, Dugesiidae (Turbelárias); Aeglidae (Crustáceos)	5
Baetidae, Caenidae (Efemerópteros); Haliplidae, Curculionidae, Chrysomelidae (Coleópteros); Tabanidae, Stratiomyiidae, Empididae, Dolichopodidae, Dixidae, Ceratopogonidae, Psychodidae, Anthomyidae, Limoniidae (Dípteros); Sialidae (Megalópteros); Piscicolidae (Hirudíneas); Hidracarina (Ácaros)	4
Mesoveliidae, Hydrometridae, Gerridae, Nepidae, Naucoridae, Pleidae, Notonectidae, Corixidae (Hemípteros); Helodidae, Hydrophilidae, Hygrobiidae, Dytiscidae, Gyrinidae (Coleópteros); Valvatidae, Hydrobiidae, Lymnaeidae, Physidae, Planorbidae, Bithyniidae, Bythinellidae, Sphaeriidae (Moluscos); Glossiphoniidae, Hirudidae, Erpobdellidae (Hirudíneas); Asellidae, Ostracoda (Crustáceos)	3
Chironomidae, Culicidae, Muscidae, Thaumaleidae, Ephydriidae (Dípteros)	2
Subclasse Oligochaeta (Todas as famílias)	1

Fonte: Adaptado de Armitage et al. (1983), Alba-Tercedor; Sánchez-Ortega (1988), IAP (2002) e König et al. (2008).

**Tabela 6 - Valores (intervalos) do índice BMWP (*Biological Monitoring Working Party System*) para qualidade da água, adaptado de IAP (2002).**

Intervalo do BMWP	Qualidade da água/ambiente aquático	Cor
Igual ou maior que 150	Ótima	<b>LILÁS</b>
Entre 121 e 149	Sistema não alterado	<b>AZUL ESCURO</b>
Entre 101 e 120	Com pouca poluição	<b>AZUL CLARO</b>
Entre 61 e 100	Com moderada poluição	<b>VERDE</b>
Entre 36 e 60	Alterado/poluído	<b>AMARELO</b>
Entre 16 e 35	Muito alterado/poluído	<b>LARANJA</b>
Igual ou menor que 15	Extremamente alterado/poluído	<b>VERMELHO</b>

Fonte: Adaptado de Armitage et al. (1983), Alba-Tercedor; Sánchez-Ortega (1988), IAP (2002) e König et al. (2008).

### 5.2.3. Esforço amostral resumido

Tendo em vista os respectivos esforços amostrais de cada método supracitado, a seguir é apresentado um resumo do esforço amostral por grupo de fauna e método.

**Tabela 7 – Esforço amostral da fauna terrestre e aquática**

Grupo	Método	Esforço amostral por campanha
Herpetofauna	<b>Censo auditivo - CA</b>	30 minutos/UA/noite x 4 UA x 3 noites <b>Total = 8 h/campanha</b>
	<b>Procura Visual Limitada por Tempo - PVLT</b>	1h /UA/dia x 4 dias x 4 UAs <b>Total = 16 h/campanha</b>
	<b>Armadilhas de Intercepção e Queda (<i>Pitfall Traps</i>)</b>	4 baldes/UA x 4 UA x 72h <b>Total = 1152 h/balde/campanha</b>
	<b>Procura livre - PL</b>	Livre
Avifauna	<b>Pontos de escuta - PE</b>	10 min/ponto x 4 pontos/UA x 2 turnos (manhã e crepuscular) x 4 dias <b>Total = 5,3 h/campanha</b>
	<b>Lista de Mackinnon - LM</b>	4 h/UA/dia x 4UA <b>Total = 16 h/campanha</b>
	<b>Procura livre - PL</b>	Livre
<b>Mastofauna</b>	<b>Armadilhas</b>	2 armadilhas/UA x 4 UA x 72h

<b>Grupo</b>	<b>Método</b>	<b>Esforço amostral por campanha</b>
	<b>fotográficas - AF</b>	<b>Total = 576 h/câmera/campanha</b>
	<b>Censo por transecção - CT</b>	1h /UA/dia x 4 dias x 4 UAs <b>Total = 16 h/campanha</b>
	<b>Armadilhas de interceptação e queda (pitfall traps) - AIQ</b>	4 baldes/UA x 4 UA x 72h <b>Total = 1152 h/balde/campanha</b>
	<b>Armadilha de contenção viva (Live traps) - ACV</b>	20 armadilhas/UA x 4 UA x 72h <b>Total = 5760 h/armadilha/campanha</b>
	<b>Busca ativa por quirópteros - BAQ</b>	1h /UA/dia x 4 dias x 4 UAs <b>Total = 16 h/campanha</b>
	<b>Procura livre - PL</b>	Livre
	<b>Invertebrados terrestres</b>	<b>Redes Entomológicas - RE</b>
<b>Armadilhas Coloridas de Água - ARCA</b>		15 pratos/unidade amostral x 2 turnos <b>Total = 30 pratos/campanha</b>
<b>Iscas de Cheiro - IC</b>		3 horas (180 min) x 4 sítios amostrais <b>Total = 12 horas (720 min)/campanha</b>
<b>Procura livre - PL</b>		Livre
<b>Ictiofauna</b>	<b>Redes de espera</b>	14 horas (rede espera)/ponto x 8 pontos <b>Total: 112 horas de rede de espera</b>
	<b>Peneira</b>	Método complementar
<b>Macroinvertebrados aquáticos</b>	<b>Puçá</b>	Método complementar
	<b>Redes manuais</b>	03 minutos de arrasto

#### **5.2.4. Análises estatísticas**

Buscando avaliar as possíveis alterações espaço-temporais na estrutura das comunidades da fauna monitorada, foram realizadas as análises descritas a seguir.

Foram ainda apresentadas listas das espécies raras, endêmicas, migratórias, interesse científico, de valor econômico, bioindicadores de qualidade ambiental e de interesse para comércio nacional e internacional (CITES), planos de ação nacional, bem como as espécies ameaçadas de extinção de acordo com as listas oficiais para a classificação das espécies:

- Internacional: IUCN (2018);
- Nacional: Portaria MMA nº 444/2014 e MMA nº 445/2014;
- Estadual: decretos estaduais nº 7.264/2010 e nº 3.148/2004, Lei Estadual nº 11.067/1995, Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (2004) e Decreto Estadual do Paraná nº 11797/2018.

#### **5.2.4.1. Suficiência amostral**

O esforço amostral foi avaliado mediante curvas de rarefação de espécies (Mao's Tau), neste caso visando demonstrar graficamente o quanto cada módulo amostral e/ou método encontram-se próximos ou distantes de atingir a assíntota (i.e., o número máximo de espécies estimado para cada área).

A fim de permitir uma extrapolação das distribuições espécie/amostra foi utilizado também o modelo de extrapolação de Michaelis-Menten. Este estimador permite prever o ponto de estabilização e observar onde a suficiência amostral será atingida (COLWELL, CODDINGTON, 1994). Os cálculos foram realizados por meio do programa PAST 3.22 (HAMMER et al., 2001).

#### **5.2.4.2. Índice pontual de abundância**

O Índice Pontual de Abundância – IPA foi exclusivamente utilizado nas análises de dados provenientes da avifauna. Para o cálculo do IPA, foi realizada a média de abundância da espécie, considerando o número de espécimes por ponto, dividido pelo número de unidades amostrais usadas durante o estudo, conforme equação a seguir:

$$IPA = \frac{\sum_{i=1}^n A}{P}$$

Na qual:

“ΣA” é a soma do número de indivíduos de cada espécie em todos os pontos de escuta amostrados e “P” é o número de pontos de escuta, gerando deste modo o “IPA” (Índice Pontual de Abundância).

#### **5.2.4.3. Perfil de diversidade**

A comparação das diversidades entre as unidades amostrais foi realizada por intermédio da análise de perfis de diversidade, buscando reforçar o entendimento sobre as diversidades de espécies. Os perfis de diversidade compõem análises comparativas que abrangem desde espécies raras até as comuns, resultando em um gráfico que apresenta valores de diversidade e equitabilidade variando simultaneamente. A análise foi realizada pelo programa PAST 3.22 (HAMMER et. al., 2001), que utiliza a série exponencial de Rényi, a qual tem como parâmetro  $\alpha$ :

$$\exp(H_\alpha) = \exp\left(\frac{1}{1-\alpha} \ln \sum_{i=1}^s p_i^\alpha\right)$$

Para  $\alpha=0$  esta função dá o número total de espécies (equivalente à riqueza),  $\alpha=1$  (no limite) dá um índice proporcional ao índice de Shannon, enquanto  $\alpha=2$  dá um índice que se comporta como o índice de Simpson.

#### **5.2.4.4. Análise de similaridade**

Para o cálculo do índice de similaridade, foram utilizados os mesmos dados agrupados para o cálculo do índice de Shannon-Wiener. O índice de similaridade foi calculado pelo escalonamento multidimensional não-métrico (nMDS), utilizando Morisita como forma de abordar os dados de abundância e riqueza. A análise foi realizada utilizando o software PAST 4.0 (HAMMER et al., 2001).

#### **5.2.4.5. Sazonalidade**

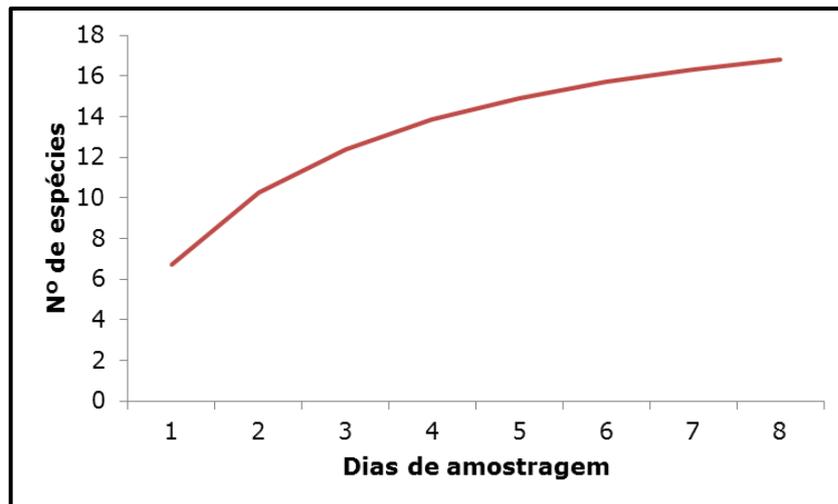
Considerando que apenas duas campanhas amostrais foram realizadas, os dados obtidos até o presente momento são considerados insipientes para a realização de análises estatísticas robustas que permitam avaliar a sazonalidade nos parâmetros das distintas assembleias da fauna. No entanto, buscando fazer um comparativo de cada grupo de fauna entre as distintas estações do ano, foram avaliados alguns parâmetros como riqueza, abundância diversidade e equitatividade entre as campanhas amostrais. Contudo com o acúmulo dos dados das próximas campanhas será possível realizar análises temporais mais robustas visando compreender a sazonalidade dos distintos grupos monitorados na região do empreendimento.

## 6.1. Fauna terrestre

### 6.1.1. Herpetofauna

#### 6.1.1.1. Suficiência amostral

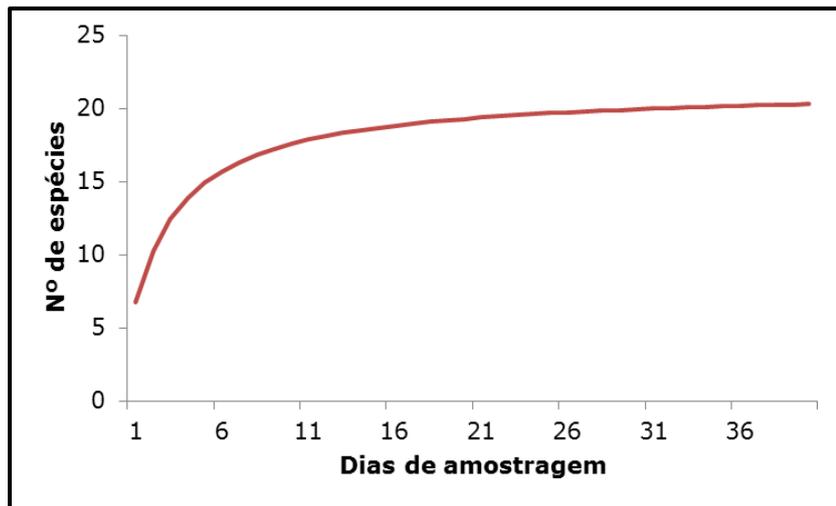
A curva de rarefação de espécies indica que, até o presente momento, com o registro de 16 espécies entre répteis e anfíbios (figura 7), a curva não está estabilizada, tendo em vista o número de campanhas realizadas até o presente momento. Vale ressaltar, porém, que as 16 espécies supracitadas foram registradas por meio de métodos devidamente científicos. Quando se considera entrevistas e registros realizados por terceiros, o número de espécies registradas nessas primeiras campanhas sobe para 20. Portanto, estima-se que pelo menos 4 diferentes espécies sejam registradas, por meio dos métodos científicos empregados, com a continuidade deste programa de monitoramento.



**Figura 7 - Curva de rarefação de espécies indicando o número acumulado de espécies em relação aos dias de amostragem.**

Com um número maior de amostragens em campanhas subsequentes, mais espécies deverão ser registradas. Conforme a projeção de Michaelis-Menten, a assíntota da curva deve ser alcançada com um número de

amostragens superior (figura 8), abrangendo uma riqueza estimada entre 20 espécies de répteis e anfíbios. De forma que, quando a assíntota for atingida, o aumento no número de amostragens não levará a novos registros de espécies, indicando que o esforço amostral foi suficiente.



**Figura 8 - Curva de projeção de Michaelis-Menten para espécies da herpetofauna por dia de amostragem.**

#### **6.1.1.2. Composição de espécies**

Durante as campanhas de monitoramento de herpetofauna realizadas até o momento, foram registradas 17 espécies de anfíbios (Anura), distribuídas em três famílias, apenas duas espécies de cobras e lagartos (Squamata), distribuídas em 2 famílias, e somente um testudine. Totalizando dessa forma 20 espécies de anfíbios e répteis (tabela 8). Dentre os anfíbios, a família Hylidae foi a mais representativa em número de espécies ( $S = 12$ ). Dentre os répteis todas as famílias apresentam igual riqueza, com apenas uma espécie contemplada. A tabela a seguir apresenta a classificação taxonômica, nome popular, método de registro, bem como informações acerca dos status de conservação e ocorrência das espécies registradas.

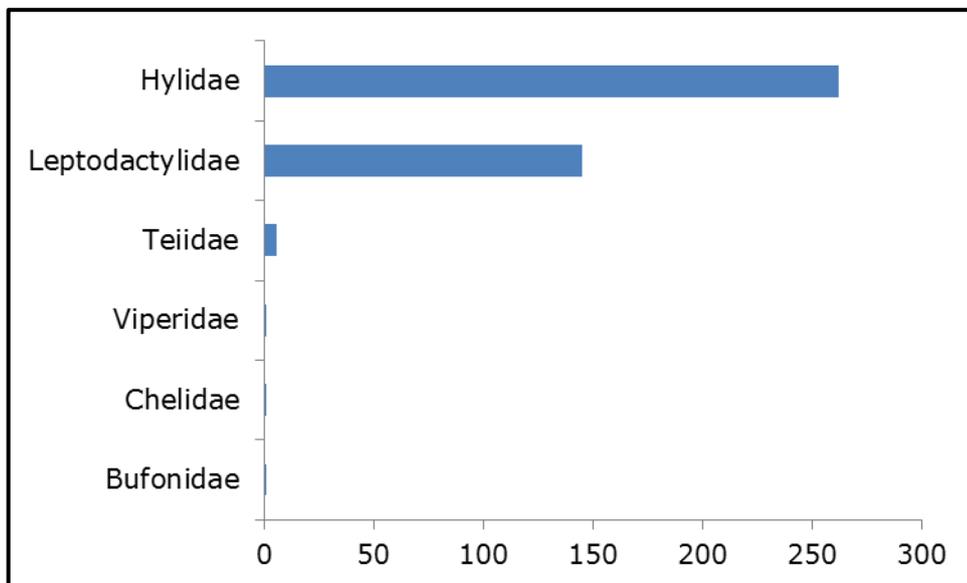
Tabela 8 – Espécies da herpetofauna registradas na região do empreendimento.

Nº	Classificação	Nome comum	Campanha	Status de conservação				Status de ocorrência	
				PAN	CITES	Int. Nac.	Est.		
<b>Anura</b>									
<b>Bufonidae</b>									
1	<i>Rhinella henseli</i>	sapo-cururuzinho	1	-	-	LC	-	-	E
<b>Hylidae</b>									
2	<i>Aplastodiscus perviridis</i>	perereca	1, 2	-	-	LC	-	-	E
3	<i>Dendropsophus minutus</i>	pererequina-do-brejo	1, 2	-	-	LC	-	-	R
4	<i>Dendropsophus nanus</i>	pererequina-do-brejo	1	-	-	LC	-	-	R
5	<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	perereca-cabrinha	1, 2	-	-	LC	-	-	R
6	<i>Hypsiboas bischoffi</i>	perereca	1, 2	-	-	LC	-	-	E
7	<i>Hypsiboas faber</i>	sapo-ferreiro	1, 2	-	-	LC	-	-	E
8	<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	perereca-cabrinha	1, 2	-	-	LC	-	-	R
9	<i>Hypsiboas bischoffi</i>	perereca	1, 2	-	-	LC	-	-	E
10	<i>Hypsiboas faber</i>	sapo-ferreiro	1, 2	-	-	LC	-	-	E
11	<i>Phyllomedusa tetraploidea</i>	perereca-das-folhagens	1	-	-	LC	-	-	R
12	<i>Scinax fuscovarius</i>	raspa-cuia	2	-	-	LC	-	-	R
13	<i>Scinax perereca</i>	perereca-de-banheiro	1	-	-	LC	-	-	E
<b>Leptodactylidae</b>									
14	<i>Leptodactylus gracilis</i>	rãzinha-assobiadora	1, 2	-	-	LC	-	-	R
15	<i>Leptodactylus latrans</i>	rãzinha-do-folhicho	1, 2	-	-	LC	-	-	R
16	<i>Physalaemus cuvieri</i>	rãzinha-do-folhicho	1, 2	-	-	LC	-	-	R
17	<i>Physalaemus gracilis</i>	rã-chorona	1	-	-	LC	-	-	R
<b>Squamata</b>									
<b>Teiidae</b>									

Nº	Classificação	Nome comum	Campanha	Status de conservação					Status de ocorrência
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.	
18	<i>Salvator merianae</i> <b>Viperidae</b>	lagarto-teiú	1, 2	-	ANEXO II	LC	-	-	R
19	<i>Crotalus durissus</i> <b>Testudines</b> <b>Chelidae</b>	casavel	2	-	-	-	-	-	R
20	<i>Hydromedusa tectifera</i>	cágado-pescoço-de-cobra	2	-	-	-	-	-	R

**Legendas: Status de ocorrência:** Anfíbios (HADDAD et al, 2013): R: Residente; E: Endêmica da Mata Atlântica; EI: Exótica introduzida. Répteis: R: Residente; E: Endêmica do Brasil; EI: Exótica introduzida. Pan (Plano de Ação Nacional). **Status de conservação:** Int.: Internacional; Nac.: Nacional; Est.: Estadual; DD: Dados Insuficientes; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em perigo; CR: Criticamente em perigo. Nacional: Portaria MMA nº 444/2014; Estadual: X<sup>1</sup>: Decreto/Lei; X<sup>2</sup>: Livro Vermelho Estadual; X<sup>3</sup>: Decreto/Lei e Livro Vermelho. CITES: Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação. Referências bibliográficas: Internacional: IUCN 2017-2; Nacional: Portaria MMA nº 444 /2014; Estadual: Lei Estadual do Paraná nº 11.067/1995, Decreto Estadual do Paraná nº 3.148/2004 e Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (MIKICH; BÉRNILS, 2004); CITES: Instrução Normativa MMA nº 01/2014.

Em relação à abundância das espécies, foram encontrados 416 indivíduos, sendo 408 anfíbios e apenas oito répteis. A família mais representativa de anfíbios foi Hylidae, com 262 registros, seguida pela família Leptodactylidae, com 145 indivíduos. Já para os répteis, a família Teiidae apresentou a maior abundância, contabilizando 6 registros (figura 9). As espécies *Hydromedusa tectifera* e *Crotalus durissus* se apresentaram como as mais raras, contando com apenas um registro. A espécie *Dendropsophus minutus* foi a espécie de maior abundância nessas primeiras campanhas, totalizando 96 indivíduos.

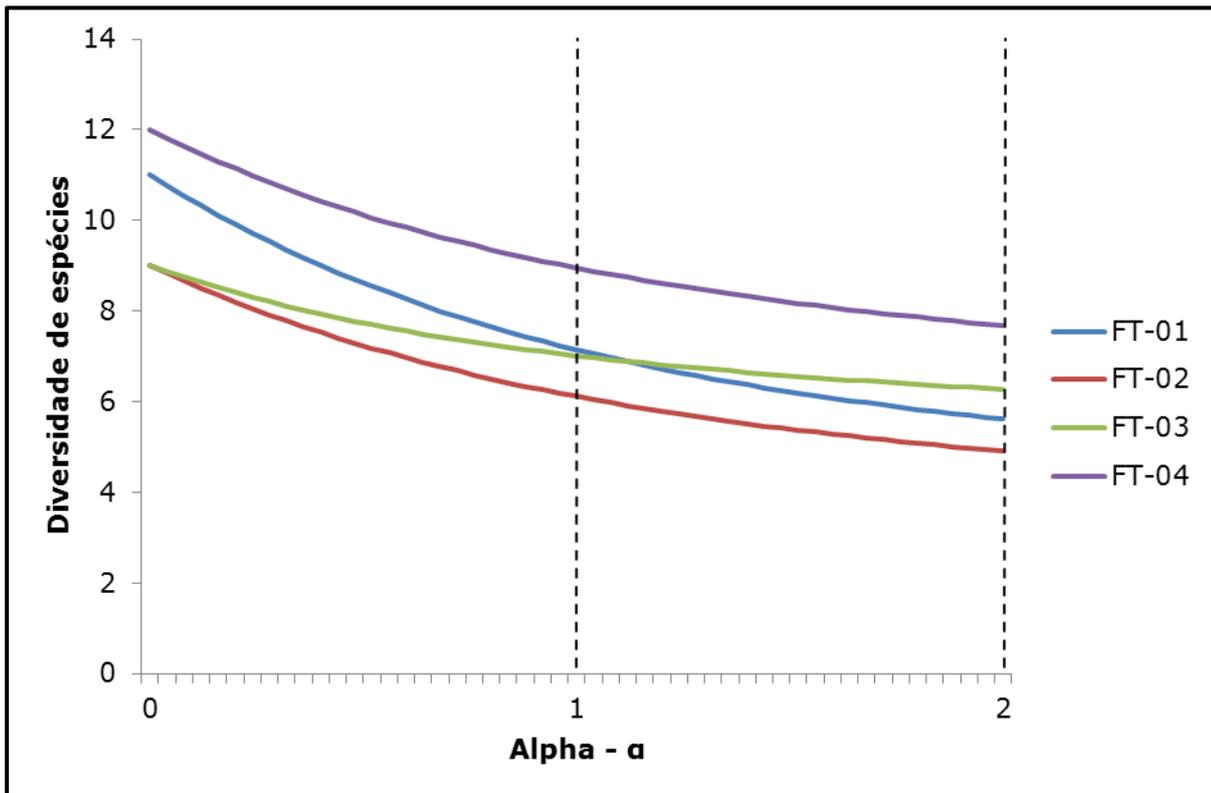


**Figura 9 - Número de indivíduos para cada família registrada da herpetofauna da região do empreendimento.**

### **6.1.1.3. Perfil de diversidade e equitabilidade**

De acordo com o perfil de diversidade gerado com base na distribuição exponencial de Rényi, a área FT-04 apresentou a maior diversidade de espécies, tanto para o índice de Shannon ( $\alpha=1$ ) quanto para o índice de Simpson ( $\alpha=2$ ). Essa diferença entre os dois índices se deve aos distintos pesos dados aos dois componentes que os perfazem, a riqueza de espécies e a equitatividade. Contudo, apesar das diferenças existentes

entre eles, ambos os índices apontaram, também, que a unidade FT-02 foi a unidade com menor diversidade. Enquanto que, entre as unidades FT-01 e FT-03 os índices divergiram (figura 10). Sendo, dessa forma, inviável a comparação entre essas parcelas (TÓTHMÉRESZ, 1995; MELO, 2008).



**Figura 10 - Perfis de diversidade de herpetofauna entre as unidades amostrais, sendo o índice de Shanon em  $\alpha=1$  e o índice de Simpson em  $\alpha=2$ .**

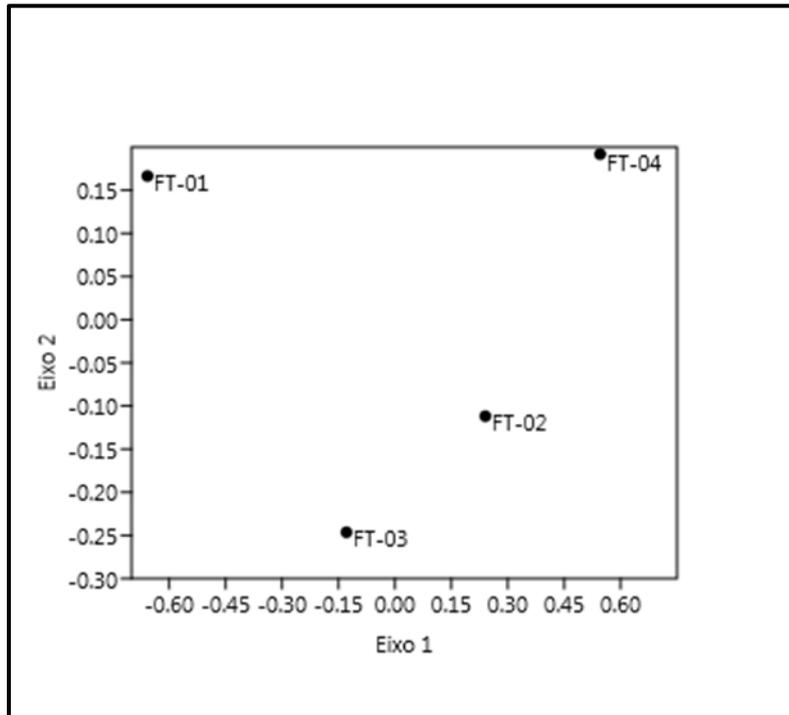
Com relação à equitatividade entre as unidades amostrais, a unidade FT-03 apresentou o maior índice ( $J = 0,887$ ), enquanto que a unidade FT-01 apresentou o menor ( $J = 0.8202$ ) (tabela 9). No entanto, apesar das diferenças observadas entre as parcelas, todas apresentaram altos índices de equitabilidade de uma maneira geral. Demonstrando, assim, que existe certa igualdade de abundância entre as espécies registradas.

**Tabela 9 - Valores dos índices de dominância e equitabilidade para as unidades amostrais do monitoramento. Em destaque o maior valor (verde) e menor valor (em vermelho) de cada métrica.**

	FT-01	FT-02	FT-03	FT-04
<b>Número de espécies</b>	11	9	9	12
<b>Número de indivíduos</b>	105	68	141	102
<b>Dominância (D)</b>	0,1779	0,2033	0,1592	0,1301
<b>Equitabilidade (J)</b>	0,8202	0,8245	0,887	0,8822

#### 6.1.1.4. Similaridade

Por meio da análise de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) foram estabelecidas as similaridades de composição (riqueza e abundância) entre as quatro unidades amostrais. De forma que as unidades FT-02 e FT-03 demonstraram maior proximidade entre si, enquanto que as unidades FT-01 e FT-04 distam das demais de maneira bastante evidente. A disposição dos dados, seguindo a análise por nMDS, é explicada em 99% pelas variações no eixo 1 (figura 11), reforçando a análise visual de proximidade entre as amostras que margeiam o rio. Possivelmente a similaridade dos ambientes de FT-02 e FT-03 explica a composição similar entre essas parcelas.



**Figura 11 – Análise de similaridade entre as unidades amostrais por escalonamento multidimensional não métrico (nMDS).**

#### **6.1.1.5. Sazonalidade**

O comparativo de alguns parâmetros da assembleia da herpetofauna entre as campanhas realizadas até o momento indica uma redução na riqueza, abundância, diversidade e riqueza estimada entre a campanha de primavera e a de verão (tabela 10). A redução destes parâmetros pode estar ligada a uma série de condições ambientais, como por exemplo, temperatura, pluviosidade, entre outros. De forma que, se houveram mais chuvas durante a campanha de primavera, espera-se maior conspicuidade dos indivíduos. Ainda assim, apenas duas campanhas não fornecem informações contundentes que tornam possível afirmar que existe diferença na composição das comunidades de acordo com a sazonalidade da região.

**Tabela 10 - Comparativo dos parâmetros da assembléia da herpetofauna entre as campanhas realizadas.**

<b>Parâmetros</b>	<b>Campanha 1 (primavera)</b>	<b>Campanha 2 (verão)</b>
Riqueza	14	12
Abundância	330	86
Dominância	0,1585	0,1171
Diversidade de Shannon (H)	2,073	2,268
Equitabilidade (J)	0,7857	0,9125
Riqueza estimada (Chao-1)	20	13

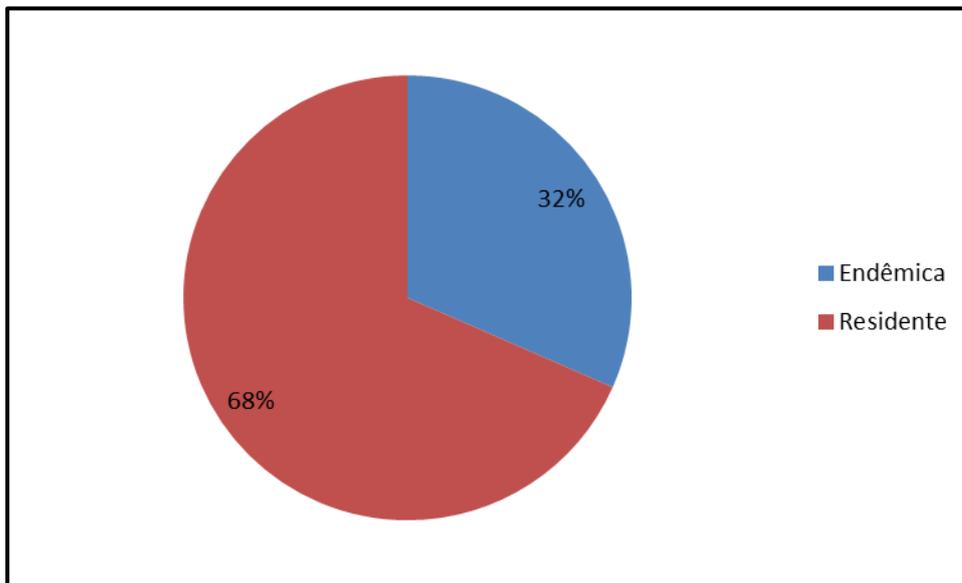
#### **6.1.1.6. Status de conservação e espécies de interesse científico**

Não foram encontradas, no decorrer dessas duas primeiras campanhas, espécies da herpetofauna local consideradas ameaçadas em qualquer nível (internacional, nacional e estadual). Contudo, especialmente nos cenários nacional e estadual, a maioria das espécies não apresenta qualquer informação disponível nas legislações e livros vermelhos. De forma que não há como afirmar a real situação de cada uma delas. Portanto, é aplicável o interesse científico nessas espécies de uma maneira geral. Buscando gerar informações que permitam classifica-las quanto ao grau de ameaça.

Nenhuma das espécies registradas se encontra categorizada em algum Plano de Ação Nacional (PAN). No entanto, a espécie *Salvator merianae* (lagarto-teiú) é mencionada nos anexos da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES), estando listado no anexo II (i.e. espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção).

### 6.1.1.7. Espécies endêmicas, migratórias ou exóticas

Da herpetofauna registrada na região do empreendimento foram observadas seis espécies consideradas endêmicas da Floresta Atlântica e 14 espécies tidas como residentes para o território nacional (figura 12). Todas as espécies endêmicas da região do empreendimento são anfíbios, grupo geralmente mais sensível a alterações no ambiente. Não foram registradas espécies exóticas.

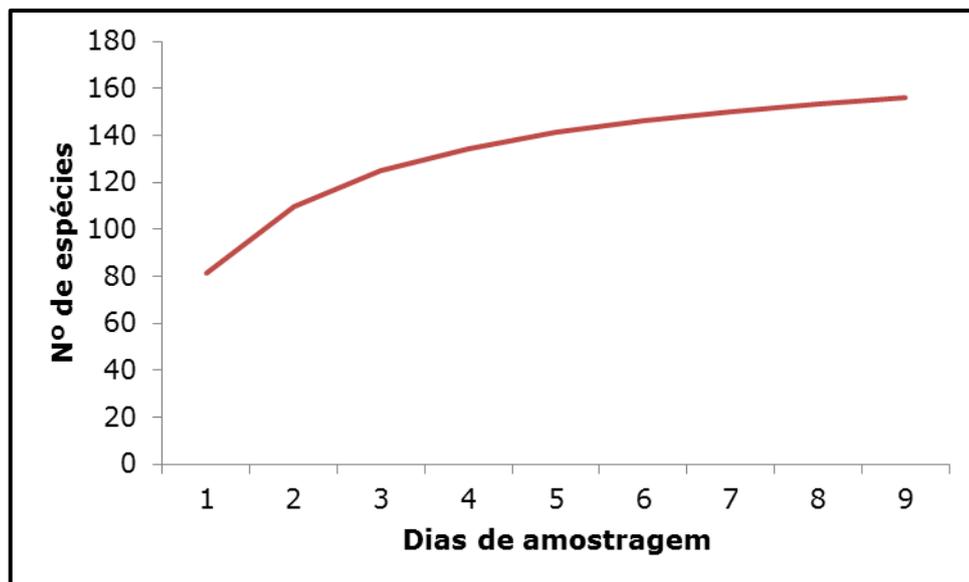


**Figura 12 – Gráfico demonstrando a proporção de espécies endêmicas e residentes da região do empreendimento.**

## 6.1.2. Avifauna

### 6.1.2.1. Suficiência amostral

A curva de rarefação do número de espécies registradas em relação aos dias de amostragem demonstra uma tendência à estabilização, entretanto, ainda não foi atingida suficiência amostral satisfatória quando consideradas as duas campanhas de monitoramento já realizadas (figura 13). O que é esperado em processos iniciais de monitoramento, justificando a necessidade das demais campanhas futuras.



**Figura 13 – Curva de rarefação por dias de amostragem para a avifauna da região.**

Por meio da curva de Michaelis Menten, estima-se que após 20 dias de campanha a suficiência amostral será atingida de modo satisfatório, havendo um incremento inferior a uma espécie por dia de amostragem (figura 14).

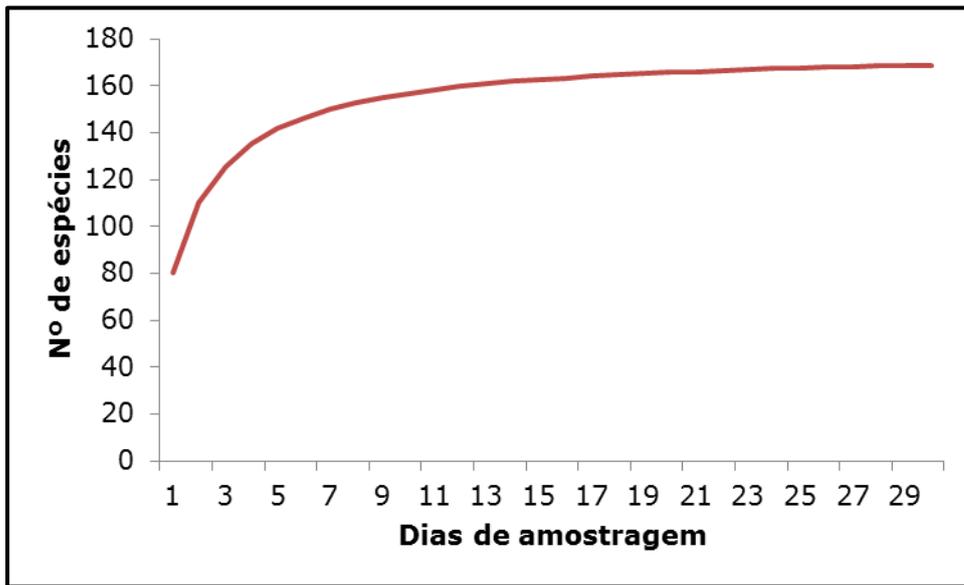


Figura 14 – Curva de projeção de Michaelis Menten para a avifauna da região.

#### 6.1.2.2. Composição de espécies e índice pontual de abundância

No decorrer das duas campanhas de monitoramento já realizadas, foram registradas 156 espécies de aves, distribuídas em 43 famílias e 20 ordens. As famílias mais representativas, em quantidade de espécies, foram Tyrannidae e Thraupidae, contemplando 19 espécies cada. Enquanto que, dentre as ordens, Passeriformes apresentou a maior riqueza, admitindo 98 espécies. A tabela 11 apresenta a classificação taxonômica, nome popular, método de registro, bem como informações acerca dos status de conservação e ocorrência das espécies registradas.

Tabela 11 – Espécies de aves encontradas na região do empreendimento.

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ocorrência	Campanha	Status de conservação				
					PAN	CITES	Int. Nac.	Est.	
<b>Accipitriformes</b>									
<b>Accipitridae</b>									
1	<i>Elanus leucurus</i>	gavião-peneira	R	1	-	ANEXO II	LC	-	-
2	<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	R	1,2	-	ANEXO II	LC	-	-
3	<i>Urubitinga urubitinga</i>	gavião-preto	R	1,2	-	ANEXO II	-	-	-
<b>Anseriformes</b>									
<b>Anatidae</b>									
4	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	ananaí	R	1,2	-	-	LC	-	-
5	<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato	R	1,2	-	ANEXO III	LC	-	-
<b>Apodiformes</b>									
<b>Apodidae</b>									
6	<i>Streptoprocne zonaris</i>	taperuçu-de-coleira-branca	R	1,2	-	-	LC	-	-
<b>Trochilidae</b>									
7	<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	R	1,2	-	ANEXO II	LC	-	-
8	<i>Leucochloris albicollis</i>	beija-flor-de-papo-branco	R	1,2	-	ANEXO II	LC	-	-
9	<i>Stephanoxis lalandi</i>	beija-flor-de-topete-verde	E	1	-	ANEXO II	LC	-	-
<b>Caprimulgiformes</b>									
<b>Caprimulgidae</b>									
10	<i>Hydropsalis parvula</i>	bacurau-chintã	R	1	-	-	-	-	-
11	<i>Lurocalis semitorquatus</i>	tuju	R	1	-	-	LC	-	-
<b>Cathartiformes</b>									
<b>Cathartidae</b>									
12	<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	R	1,2	-	-	LC	-	-
13	<i>Coragyps atratus</i>	urubu	R	1,2	-	-	LC	-	-
<b>Charadriiformes</b>									
<b>Charadriidae</b>									
14	<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	R	1,2	-	-	LC	-	-
<b>Jacaniidae</b>									

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ocorrência	Campanha	Status de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
15	<i>Jacana jacana</i> <b>Columbiformes</b> <b>Columbidae</b>	jaçanã	R	1,2	-	-	LC	-	-
16	<i>Columbina squammata</i>	fogo-apagou	R	1,2	-	-	LC	-	-
17	<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha	R	1,2	-	-	LC	-	-
18	<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-de-testa-branca	R	1,2	-	-	LC	-	-
19	<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	R	1,2	-	-	LC	-	-
20	<i>Patagioenas picazuro</i>	asa-branca	R	1,2	-	-	LC	-	-
21	<i>Zenaida auriculata</i> <b>Coraciiformes</b> <b>Alcedinidae</b>	avoante	R	1,2	-	-	LC	-	-
22	<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	R	1,2	-	-	LC	-	-
23	<i>Megaceryle torquata</i> <b>Cuculiformes</b> <b>Cuculidae</b>	martim-pescador-grande	R	1	-	-	LC	-	-
24	<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	R	1	-	-	LC	-	-
25	<i>Guira guira</i>	anu-branco	R	1,2	-	-	LC	-	-
26	<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	R	1,2	-	-	LC	-	-
27	<i>Tapera naevia</i> <b>Falconiformes</b> <b>Falconidae</b>	saci	R	1,2	-	-	LC	-	-
28	<i>Caracara plancus</i>	carcará	R	1,2	-	ANEXO II	LC	-	-
29	<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	R	2	-	ANEXO II	LC	-	-
30	<i>Milvago chimachima</i> <b>Galliformes</b> <b>Cracidae</b>	carrapateiro	R	1,2	-	ANEXO II	LC	-	-
31	<i>Penelope obscura</i> <b>Gruiformes</b> <b>Rallidae</b>	jacuguaçu	R	1,2	-	-	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ocorrência	Campanha	Status de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
32	<i>Aramides saracura</i> <b>Passeriformes</b> <b>Conopophagidae</b>	saracura-do-mato	R	1,2	-	-	LC	-	-
33	<i>Conopophaga lineata</i> <b>Corvidae</b>	chupa-dente	R	1,2	-	-	LC	VU	-
34	<i>Cyanocorax chrysops</i> <b>Dendrocolaptidae</b>	gralha-piçaca	R	1,2	-	-	LC	-	-
35	<i>Campylorhamphus falcularius</i>	arapaçu-de-bico-torto	R	2	-	-	LC	-	-
36	<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	arapaçu-grande	R	1,2	-	-	LC	-	-
37	<i>Lepidocolaptes falcinellus</i>	arapaçu-escamoso-do-sul	R	1,2	-	-	LC	-	-
38	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	R	1,2	-	-	LC	-	-
39	<i>Xiphorhynchus fuscus</i> <b>Formicariidae</b>	arapaçu-rajado	R	1,2	-	-	LC	-	-
40	<i>Chamaeza campanisona</i> <b>Fringillidae</b>	tovaca-campainha	R	1,2	-	-	LC	-	-
41	<i>Spinus magellanicus</i> <b>Furnariidae</b>	pintassilgo	R	1,2	-	-	LC	-	-
42	<i>Anumbius annumbi</i>	cochicho	R	1,2	-	-	LC	-	-
43	<i>Clibanornis dendrocolaptoides</i>	cisqueiro	R	1,2	-	-	NT	-	-
44	<i>Cranioleuca obsoleta</i>	arredio-oliváceo	R	1,2	-	-	LC	-	-
45	<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	R	1,2	-	-	LC	-	-
46	<i>Leptasthenura setaria</i>	grimpeiro	R	1,2	-	-	NT	-	-
47	<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca	R	1,2	-	-	LC	-	-
48	<i>Philydor rufum</i>	limpa-folha-de-testa-baia	R	1,2	-	-	LC	-	-
49	<i>Synallaxis cinerascens</i>	pi-puí	R	1,2	-	-	LC	-	-
50	<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	R	1,2	-	-	LC	-	-
51	<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	R	1,2	-	-	LC	-	-
52	<i>Syndactyla rufosuperciliata</i> <b>Grallariidae</b>	trepador-quiete	R	1,2	-	-	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ocorrência	Campanha	Status de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
53	<i>Hylopezus nattereri</i>	pinto-do-mato	R	1	-	-	LC	-	NT
	<b>Hirundinidae</b>								
54	<i>Progne chalybea</i>	andorinha-grande	R	1	-	-	LC	-	-
55	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	R	1,2	-	-	LC	-	-
56	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	R	1	-	-	LC	-	-
57	<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	andorinha-de-sobre-branco	R	1,2	-	-	LC	-	-
	<b>Icteridae</b>								
58	<i>Agelaioides badius</i>	asa-de-telha	R	2	-	-	LC	-	-
59	<i>Cacicus chrysopterus</i>	japuira	R	1	-	-	LC	-	-
60	<i>Cacicus haemorrhous</i>	guaxe	R	1,2	-	-	LC	-	-
61	<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto	R	2	-	-	LC	-	-
62	<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	R	1,2	-	-	LC	-	-
63	<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	chopim-do-brejo	R	2	-	-	LC	-	-
64	<i>Sturnella supercilialis</i>	polícia-inglesa-do-sul	R	2	-	-	LC	-	-
	<b>Parulidae</b>								
65	<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	R	1,2	-	-	LC	-	-
66	<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra	R	1,2	-	-	LC	-	-
67	<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	pula-pula-assobiador	R	1,2	-	-	LC	-	-
68	<i>Setophaga pitiaiyumi</i>	mariquita	R	1,2	-	-	LC	-	-
	<b>Passerellidae</b>								
69	<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	R	1,2	-	-	LC	-	-
70	<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	R	1,2	-	-	LC	-	-
	<b>Pipridae</b>								
71	<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	R	1,2	-	-	LC	-	-
	<b>Platyrinchidae</b>								
72	<i>Platyrinchus mystaceus</i>	patinho	R	1,2	-	-	LC	VU	-
	<b>Rhynchocyclidae</b>								
73	<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	R	1,2	-	-	LC	-	-
74	<i>Phylloscartes ventralis</i>	borboletinha-do-mato	R	1,2	-	-	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ocorrência	Campanha	Status de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
75	<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	bico-chato-de-orelha-preta	R	1,2	-	-	LC	-	-
	<b>Thamnophilidae</b>								
76	<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa	R	1,2	-	-	LC	-	-
77	<i>Pyriglena leucoptera</i>	papa-taoca-do-sul	R	1	-	-	LC	-	-
78	<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata	R	1,2	-	-	LC	VU	-
79	<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	choca-de-chapéu-vermelho	R	2	-	-	LC	-	-
	<b>Thraupidae</b>								
80	<i>Emberizoides ypiranganus</i>	canário-do-brejo	R	1	-	-	LC	-	-
81	<i>Embernagra platensis</i>	sabiá-do-banhado	R	1,2	-	-	LC	-	-
82	<i>Hemithraupis guira</i>	saíra-de-papo-preto	R	1,2	-	-	LC	-	-
83	<i>Microspingus cabanisi</i>	quete-do-sul	R	1,2	-	-	LC	-	-
84	<i>Pipraeidea melanonota</i>	saíra-viúva	R	1	-	-	LC	-	-
85	<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	R	1,2	-	-	LC	-	-
86	<i>Sicalis citrina</i>	canário-rasteiro	R	1	-	-	LC	-	-
87	<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	R	1,2	-	-	LC	-	-
88	<i>Sicalis luteola</i>	tipio	R	2	-	-	LC	-	-
89	<i>Sporophila caerulescens</i>	coleirinho	R	1,2	-	-	LC	-	-
90	<i>Sporophila hypoxantha</i>	caboclinho-de-barriga-vermelha	R	1	CS, CP	-	LC	VU	VU
91	<i>Stephanophorus diadematus</i>	sanhaço-frade	R	1,2	-	-	LC	-	-
92	<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	R	1,2	-	-	LC	-	-
93	<i>Tangara preciosa</i>	saíra-preciosa	R	1,2	-	-	LC	-	-
94	<i>Tangara sayaca</i>	sanhaço-cinzento	R	1,2	-	-	LC	-	-
95	<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	R	1,2	-	-	LC	-	-
96	<i>Tiaris fuliginosus</i>	cigarra-preta	R	2	-	-	LC	-	-
97	<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete	R	1,2	-	-	LC	-	-
98	<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	R	1,2	-	-	LC	-	-
	<b>Tityridae</b>								
99	<i>Pachyramphus castaneus</i>	caneleiro	R	1,2	-	-	LC	-	-
100	<i>Pachyramphus polychopterus</i>	caneleiro-preto	R	1,2	-	-	LC	-	-

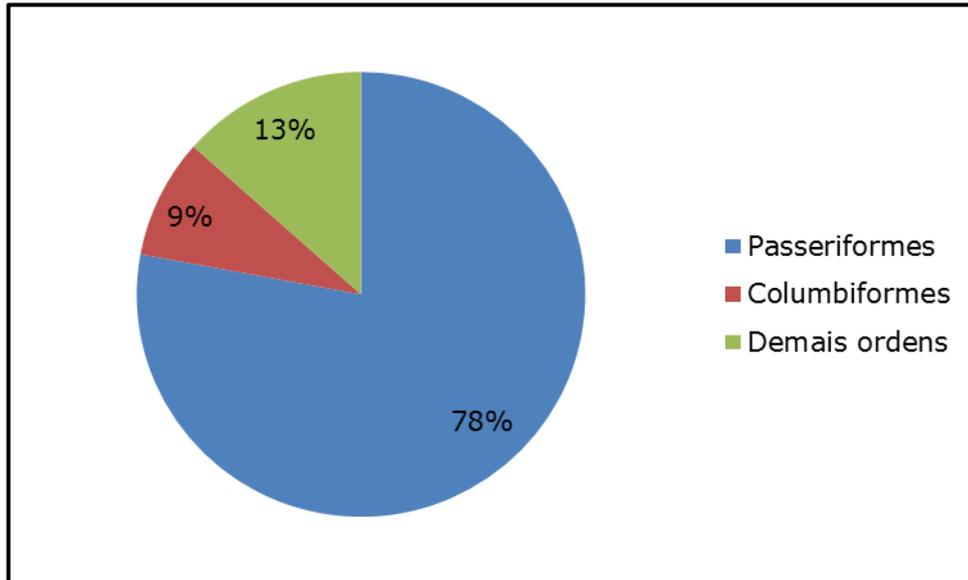
Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ocorrência	Campanha	Status de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
101	<i>Pachyramphus validus</i>	caneleiro-de-chapéu-preto	R	2	-	-	LC	-	-
102	<i>Schiffornis virescens</i>	flautim	R	1	-	-	LC	-	-
<b>Troglodytidae</b>									
103	<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	R	1,2	-	-	LC	-	-
<b>Turdidae</b>									
104	<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	R	1,2	-	-	LC	-	-
105	<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	R	1,2	-	-	LC	-	-
106	<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-branco	R	1,2	-	-	LC	-	-
107	<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	R	1,2	-	-	LC	-	-
108	<i>Turdus subalaris</i>	sabiá-ferreiro	R	1	-	-	LC	-	-
<b>Tyrannidae</b>									
109	<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	R	1,2	-	-	LC	-	-
110	<i>Elaenia mesoleuca</i>	tuque	R	1,2	-	-	LC	-	-
111	<i>Elaenia parvirostris</i>	tuque-pium	R	1,2	-	-	LC	-	-
112	<i>Empidonomus varius</i>	peitica	R	1,2	-	-	LC	-	-
113	<i>Hirundinea ferruginea</i>	gibão-de-couro	R	2	-	-	LC	-	-
114	<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado	R	1,2	-	-	LC	-	-
115	<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	R	1,2	-	-	LC	-	-
116	<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	R	1,2	-	-	LC	-	-
117	<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	R	1,2	-	-	LC	-	-
118	<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	R	1,2	-	-	LC	-	-
119	<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	R	2	-	-	LC	-	-
120	<i>Phyllomyias fasciatus</i>	piolhinho	R	1,2	-	-	LC	-	-
121	<i>Phyllomyias griseocapilla</i>	piolhinho-serrano	E	1,2	-	-	NT	-	-
122	<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	R	1,2	-	-	LC	-	-
123	<i>Satrapa icterophrys</i>	suiriri-pequeno	R	1	-	-	LC	-	-
124	<i>Serpophaga nigricans</i>	joão-pobre	R	1	-	-	LC	-	-
125	<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho	R	2	-	-	LC	-	-
126	<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	R	1,2	-	-	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ocorrência	Campanha	Status de conservação					
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.	
127	<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha	R	1,2	-	-	LC	-	-	
<b>Vireonidae</b>										
128	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	R	1,2	-	-	LC	-	-	
129	<i>Hylophilus poicilotis</i>	verdinho-coroado	R	1,2	-	-	LC	-	-	
130	<i>Vireo olivaceus</i>	juruvicara-boreal	VN	1,2	-	-	LC	-	-	
<b>Pelecaniformes</b>										
<b>Ardeidae</b>										
131	<i>Ardea alba</i>	garça-branca	R	1,2	-	-	LC	-	-	
132	<i>Ardea cocoi</i>	garça-moura	R	1,2	-	-	LC	-	-	
133	<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	R	2	-	-	LC	-	-	
134	<i>Butorides striata</i>	socozinho	R	1,2	-	-	LC	-	-	
135	<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	R	2	-	-	LC	-	-	
136	<i>Nycticorax nycticorax</i>	socó-dorminhoco	R	1,2	-	-	LC	-	-	
137	<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-faceira	R	2	-	-	LC	-	-	
<b>Threskiornithidae</b>										
138	<i>Phimosus infuscatus</i>	tapicuru	R	1	-	-	LC	-	-	
139	<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca	R	1,2	-	-	LC	-	-	
<b>Piciformes</b>										
<b>Picidae</b>										
140	<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	R	1,2	-	-	LC	-	-	
141	<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	R	1,2	-	-	LC	-	-	
142	<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	R	1,2	-	-	-	-	-	
143	<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	R	2	-	-	LC	-	-	
144	<i>Piculus aurulentus</i>	pica-pau-dourado	R	1,2	-	-	NT	-	-	
145	<i>Picumnus nebulosus</i>	picapauzinho-carijó	R	2	-	-	NT	-	-	
146	<i>Picumnus temminckii</i>	picapauzinho-de-coleira	R	2	-	-	LC	-	-	
147	<i>Veniliornis spilogaster</i>	picapauzinho-verde-carijó	R	1,2	-	-	LC	-	-	
<b>Psittaciformes</b>										
<b>Psittacidae</b>										

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ocorrência	Campanha	Status de conservação					
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.	
148	<i>Amazona aestiva</i>	papagaio	R	2	MA	ANEXO II	LC	-	-	
149	<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca	R	1,2	-	ANEXO II	LC	-	-	
150	<i>Pyrrhura frontalis</i>	tiriba	R	1,2	-	ANEXO II	LC	-	-	
<b>Strigiformes</b>										
<b>Strigidae</b>										
151	<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	R	2	-	ANEXO II	LC	-	-	
<b>Suliformes</b>										
<b>Phalacrocoracidae</b>										
152	<i>Nannopterum brasilianus</i>	biguá	R	1,2	-	-	LC	-	-	
<b>Tinamiformes</b>										
<b>Tinamidae</b>										
153	<i>Crypturellus obsoletus</i>	inambuguaçu	R	1,2	-	-	LC	-	-	
154	<i>Nothura maculosa</i>	codorna-amarela	R	1	-	-	LC	-	-	
155	<i>Rhynchotus rufescens</i>	perdiz	R	1,2	-	-	LC	-	-	
<b>Trogoniformes</b>										
<b>Trogonidae</b>										
156	<i>Trogon surrucura</i>	surucuá-variado	R	1,2	-	-	LC	-	-	

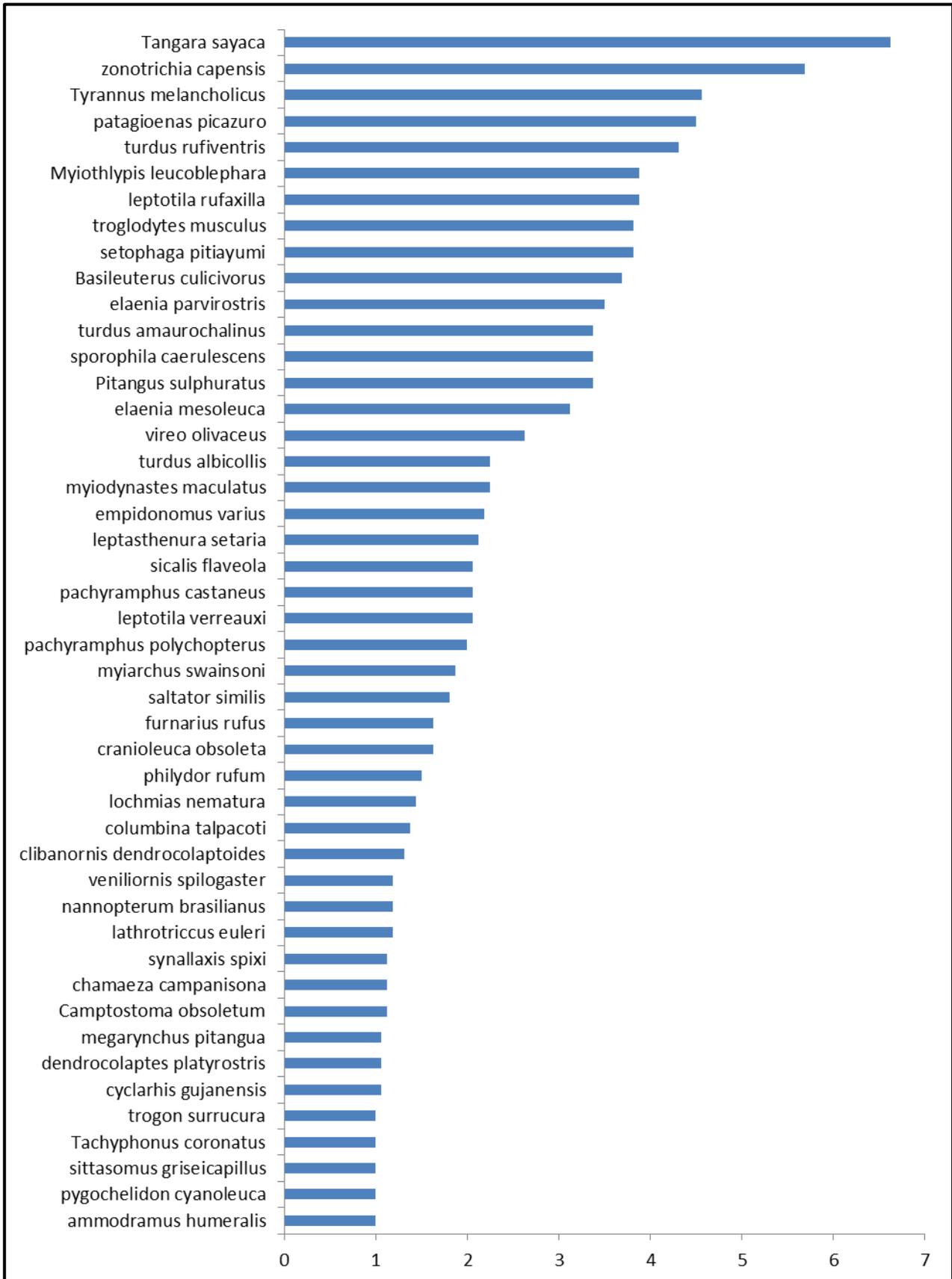
**Legendas: Status de ocorrência (CBRO, 2015):** R: Residente; E: Endêmica do Brasil. **Pan (Plano de Ação Nacional):** MA: PAN para a conservação das aves da Mata Atlântica (Portaria ICMBio nº 34/2017), CP: PAN para a conservação das aves do Cerrado e Pantanal (Portaria ICMBio nº 34/2014); CS: PAN para a Conservação dos Passeriformes Ameaçados dos Campos Sulinos e Espinilho (Portaria ICMBio nº 21/2012). **Status de conservação:** Int.: Internacional; Nac.: Nacional; Est.: Estadual; DD: Dados Insuficientes; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em perigo; CR: Criticamente em perigo. Nacional: Portaria MMA nº 444/2014; Estadual: X<sup>1</sup>: Decreto/Lei; X<sup>2</sup>: Livro Vermelho Estadual; X<sup>3</sup>: Decreto/Lei e Livro Vermelho. CITES: Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação. Referências bibliográficas: Internacional: IUCN 2017-2; Nacional: Portaria MMA nº 444 /2014; Estadual: Lei Estadual do Paraná nº 11.067/1995, Decreto Estadual do Paraná nº 3.148/2004 e Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (MIKICH; BÉRNILS, 2004); CITES: Instrução Normativa MMA nº 01/2014.

Com relação à abundância de espécies, foram registrados 2330 indivíduos, sendo a ordem Passeriformes a que apresentou mais registros, contemplando 1815 espécimes. Por consequência, todas as demais ordens encontradas na região somam apenas 515 dos registros restantes.



**Figura 15 – Proporção da abundância distribuída entre as ordens da avifauna da região.**

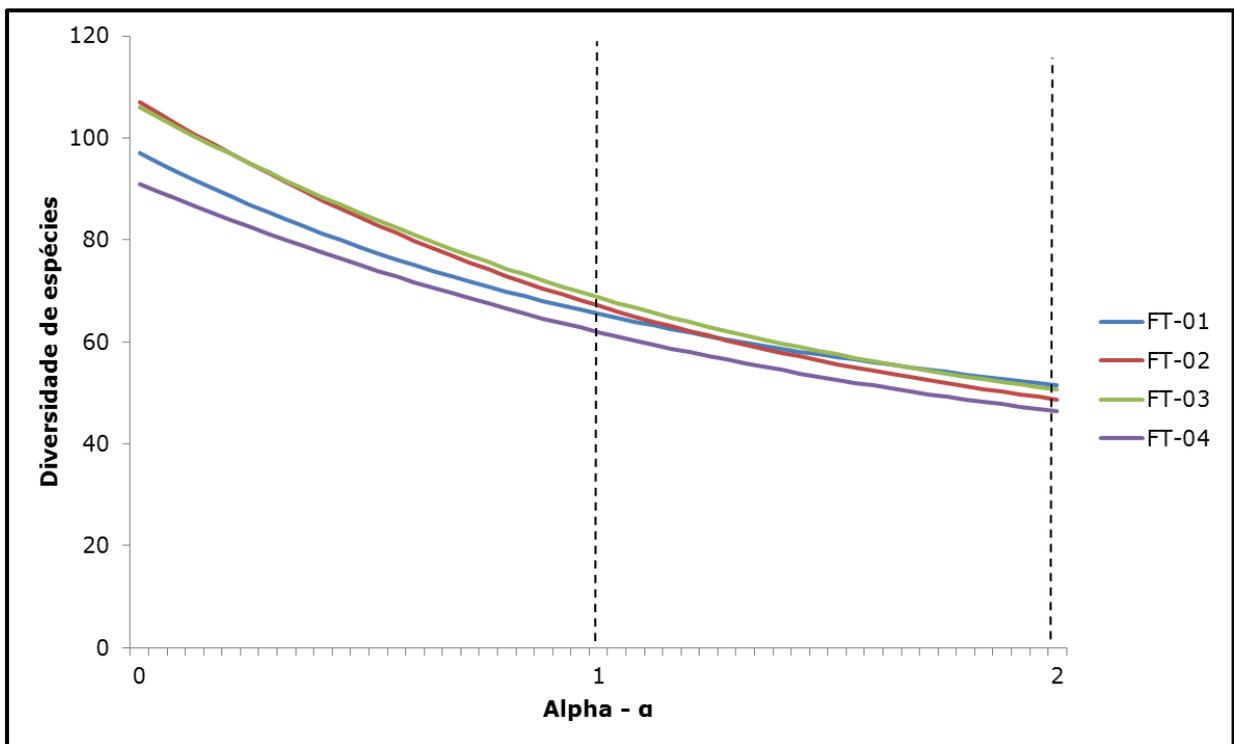
Na análise do índice pontual de abundância (IPA), para as espécies da avifauna da região, a espécie *Tangara sayaca* (sanhaçu-cinzento) apresentou o maior valor de índice (IPA = 6,6). Portanto, foi a espécie de maior abundância entre os pontos de escuta estabelecidos nesse monitoramento. De forma que, de acordo com esse valor de índice, para cada ponto de escuta estabelecido, cerca de seis indivíduos dessa espécie foram registrados (figura 16). *Zonotrichia capensis* (IPA = 5,6) e *Tyrannus melancholicus* (IPA = 4,5) também apresentaram altos valores de índice pontual de abundância.



**Figura 16 – Índices pontuais de abundância (IPA) para as espécies que apresentaram valor igual ou superior a 1.**

### 6.1.2.3. Perfil de diversidade e equitabilidade

Devido ao cruzamento entre as curvas do perfil de diversidade, não existe a possibilidade do comparativo entre as unidades amostrais FT 01, FT 02 e FT 03, conforme descrito anteriormente (figura 17). Contudo, os índices são unânimes ao apontar que a unidade amostral FT-04 apresentou a menor diversidade entre as parcelas. Resultado completamente oposto ao encontrado para a herpetofauna da região, conforme já demonstrado.



**Figura 17 - Perfis de diversidade de avifauna entre as unidades amostrais, sendo o índice de em Shanon  $\alpha=1$  e o índice de Simpson em  $\alpha=2$ .**

Tratando-se da equitabilidade em cada unidade amostral, a unidade FT-04 apresentou o maior índice de dominância ( $J = 0,9147$ ). Enquanto que a unidade FT-01 apresentou o menor índice ( $J = 0,90$ ), embora com valores muito próximos às demais parcelas. Assim como para a herpetofauna, a abundância da avifauna da região é extremamente bem distribuída entre as espécies registradas. Afirmação embasada no fato de que todas as

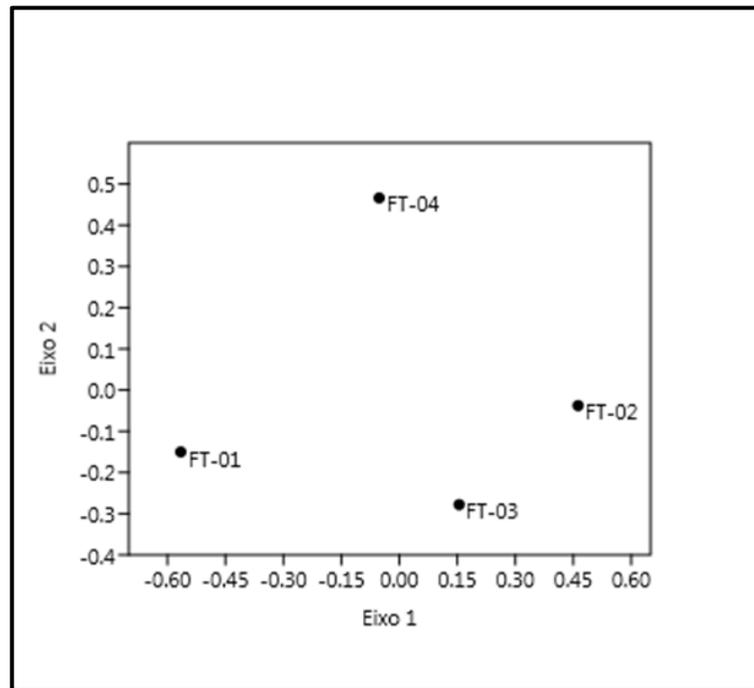
unidades amostrais apresentam valor de similaridade igual ou superior a 90% (tabela 12).

**Tabela 12 - Valores dos índices de dominância e equitatividade para as unidades amostrais do monitoramento. Em destaque o maior valor (verde) e menor valor (em vermelho) de cada métrica.**

	FT-01	FT-02	FT-03	FT-04
<b>Riqueza</b>	97	107	106	91
<b>Abundância</b>	646	616	544	504
<b>Dominância (D)</b>	0,01939	0,02053	0,01975	0,02155
<b>Equitabilidade (J)</b>	0,9142	0,9	0,907	0,9147

#### 6.1.2.4. Similaridade

Por meio da análise de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) foram estabelecidas as similaridades de composição (riqueza e abundância) entre as quatro unidades amostrais. De forma que as unidades FT-02 e FT-03 demonstraram, mais uma vez, maior proximidade entre si, enquanto que as unidades FT-01 e FT-04 distam das demais de maneira acentuada (figura 18). Possivelmente a similaridade das parcelas FT-02 e FT-03, assim como na herpetofauna, é explicada pela similaridade encontrada nesses dois ambientes. Tendo em vista que ambas margeiam o rio em que o empreendimento está inserido e estão contempladas na área do reservatório. Portanto, espera-se uma composição de comunidades bastante similar.



**Figura 18 – Análise de similaridade entre as parcelas por escalonamento multidimensional não métrico (nMDS).**

#### 6.1.2.5. Sazonalidade

O comparativo de alguns parâmetros da assembleia da avifauna entre as campanhas realizadas até o momento indica pouca variação dos índices mensurados entre as estações do ano contempladas pelas campanhas (tabela 13). Características fisiológicas e ecológicas podem explicar parte desse comportamento dos dados. Além da maior conspicuidade desse grupo. Vale salientar novamente que o baixo número de campanhas não permite maiores inferências com relação à sazonalidade.

**Tabela 13 - Comparativo dos parâmetros da assembleia de aves entre as campanhas realizadas.**

Parâmetros	Campanha 1 (primavera)	Campanha 2 (verão)
Riqueza	135	135
Abundância	1114	1196
Dominância (D)	0,02012	0,01713
Diversidade de Shannon (H)	4,308	4,404
Equitabilidade (J)	0,8783	0,8977
Riqueza estimada (Chao-1)	158,9	149,4

#### 6.1.2.6. Status de conservação e espécies de interesse científico

No âmbito nacional, os Planos de Ação Nacional (PAN) são políticas públicas estabelecidas para combate às ameaças que colocam em risco a sobrevivência de espécies e do meio ambiente como um todo. Foram criados diversos PANs, cada qual para um dos diversos tipos de biomas presentes no Brasil (ICMBIO, 2018). Dentre as espécies registradas, apenas *Amazona aestiva* (papagaio) encontra-se listada no PAN para a conservação das aves da Mata Atlântica. Enquanto que a espécie *Sporophila hypoxantha* (caboclinho-de-barriga-vermelha) está mencionada no PAN para a conservação das aves do Cerrado e Pantanal e PAN para a conservação das aves dos Campos Sulinos e Espinilho.

Com relação aos anexos da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES), 13 espécies da avifauna da região do empreendimento encontram-se listadas no anexo II, entre elas *Elanus leucurus* (gavião-peneira), *Stephanoxis lalandi* (beija-flor-de-topete-verde) e *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira). Enquanto apenas *Cairina moschata* (pato-do-mato) está mencionada no anexo III. Não foram registradas espécies que apresentassem menção no anexo I da convenção.

Nenhuma das espécies de aves registradas está listada, a nível internacional, como ameaçada de extinção. No entanto, no âmbito nacional, quatro espécies estão classificadas como vulneráveis (VU), sendo *Conopophaga lineata* (chupa-dente) e *Thamnophilus caerulescens* (choca-da-mata) duas dessas espécies. Em nível do estado do Paraná, apenas *Sporophila hypoxantha* (caboclinho-de-barriga-vermelha) é tida como ameaçada, estando classificada como vulnerável (VU).

O número de espécies ameaçadas, de alguma maneira, registradas na região do empreendimento foi superior a 10 espécies, como demonstrado

na tabela de composição. Fator que torna, ou pode vir a tornar, essas espécies alvos de possíveis ações e interesses científicos. Tendo em vista que, cada vez mais, existe a necessidade da conservação das espécies nativas da fauna brasileira.

#### 6.1.2.7. Espécies endêmicas, migratórias ou exóticas

Dentre todas as 156 espécies de aves registradas para a região do empreendimento, apenas duas delas são consideradas endêmicas do território brasileiro, sendo elas *Stephanoxis lalandi* (beija-flor-de-topete-verde) e *Phyllomyias griseocapilla* (piolhinho-serrano). Apesar do comportamento migratório ser bastante ordinário em aves, apenas *Vireo olivaceus* (juruviara-boreal) foi registrada nessas duas campanhas iniciais de monitoramento, sendo classificada como um visitante sazonal oriundo do hemisfério norte. Espécies exóticas não foram registradas (figura 19).

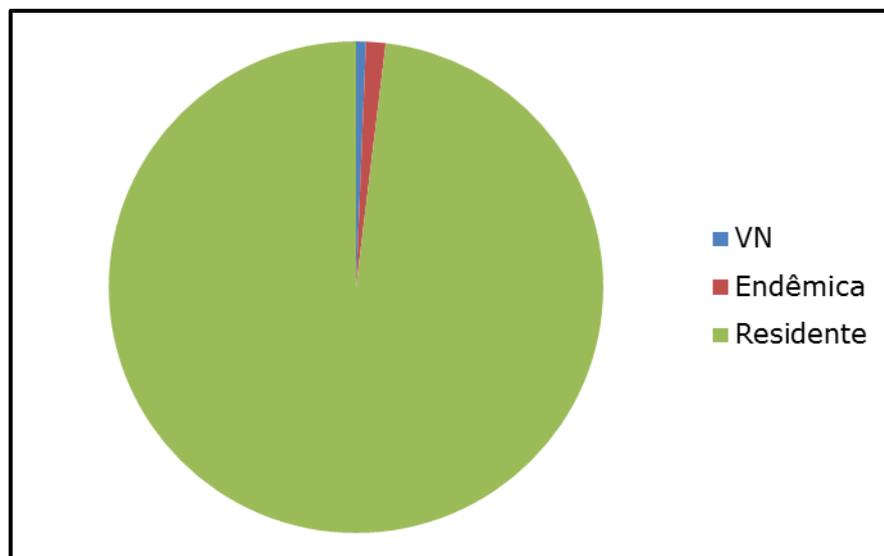


Figura 19 – Proporção de espécies com relação a seus status de ocorrência.

#### **6.1.2.8. Espécies cinegéticas, sinantrópicas e de interesse epidemiológico**

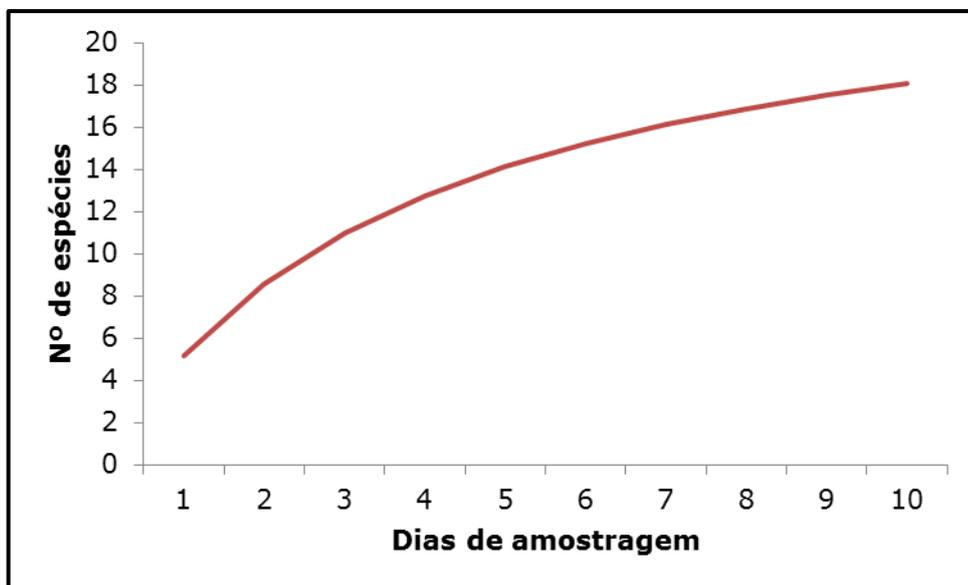
Dentre as espécies registradas nas duas campanhas iniciais de monitoramento com potencial cinegético ou para cativeiro podem ser destacadas: *Patagioenas picazuro* (asa-branca), *Leptotila verreauxi* (juritipupu), *Turdus rufiventris* (sabiá-laranjeira), *Turdus leucomelas* (sabiá-branco), *Turdus amaurochalinus* (sabiá-poca), *Zonotrichia capensis* (tico-tico), *Sicalis flaveola* (canário-da-terra) e *Sporophila caerulescens* (coleirinho).

As aves podem ser potenciais transmissoras de doenças aos seres humanos. As principais etiologias diagnosticadas em Anseriformes, Cathartiformes, Columbiformes, Galliformes, Falconiformes, Passeriformes, Piciformes, Psittaciformes e Strigiformes, foram *Aspergillus*, *Candida*, *Capillaria*, *Chlamydophila*, *Eimeria*, *Haemoproteus*, *Isoospora*, *Mycoplasma*, *Plasmodium*, *Sarcocystis*, *Staphylococcus*, *Tetrameres*, *Trichomonas* (FERREIRA-JÚNIOR et al., 2010). Entre estas, podem ter significado zoonótico *Aspergillus*, *Candida*, *Chlamydophila* e *Staphylococcus*. A psitacose é o nome da doença causada pelo agente *Chlamydophila psittaci* em humanos, geralmente transmitida por aves silvestres. O agente já foi encontrado em mais de 130 espécies de aves, mais de metade delas psitacídeos. De uma forma geral, também pode-se dizer que as aves são reservatórios potenciais de clamídias (BARBOSA et al., 2011). A região consta com número considerável de Columbiformes (segunda ordem com maior abundância) e baixo encontro de psitacídeos. As demais ordens possivelmente transmissoras de doenças apresentaram baixa abundância nessas primeiras campanhas de monitoramento, de forma a não gerar preocupação acerca disso.

### 6.1.3. Mastofauna

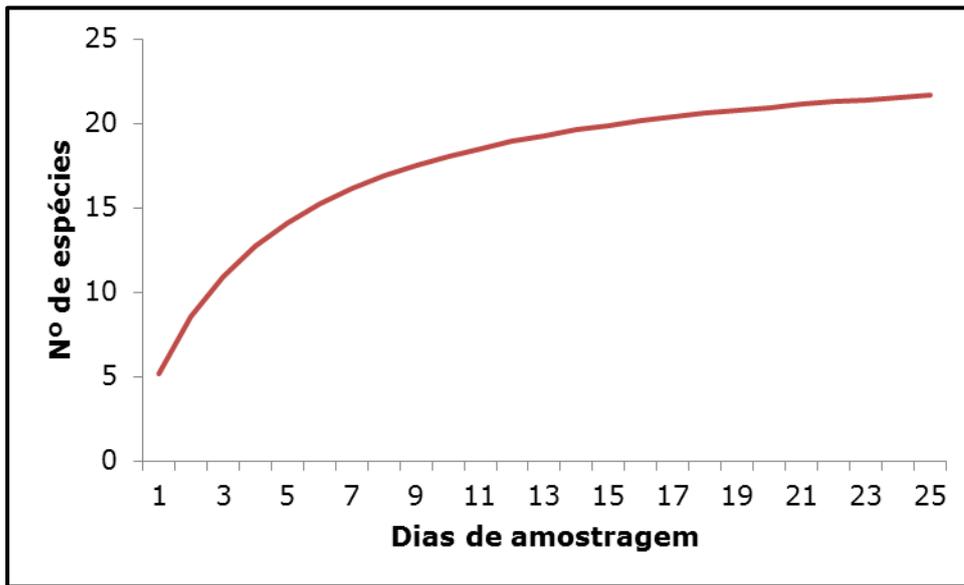
#### 6.1.3.1. Suficiência amostral

A curva de rarefação do número de espécies registradas em relação aos dias de amostragem demonstra uma ligeira tendência à estabilização, quando consideradas as campanhas realizadas na fase pré-obra (figura 20).



**Figura 20 - Curva de rarefação por dias de amostragem para a mastofauna registrada.**

Até o momento, 18 espécies de mamíferos foram amostradas e, por meio da curva de projeção de Michaelis-Menten, estima-se que próximo a 20 dias de campanha a suficiência amostral será atingida de modo satisfatório, havendo um incremento inferior a uma espécie por dia de amostragem (figura 21). Portanto, espera-se que nas próximas campanhas essa suficiência seja atingida, resultando em um valor de 21 espécies, apenas três espécies a mais do que já amostrado.



**Figura 21 - Curva de projeção de Michaelis–Menten de acordo com a mastofauna registrada.**

### **6.1.3.2. Composição de espécies**

Nas duas campanhas de monitoramento já realizadas foram registradas, ao todo, 18 espécies de mamíferos, distribuídas em nove famílias e cinco ordens. As famílias mais representativas, em número de espécies, foram Didelphidae e Cricetidae, admitindo quatro espécies cada. Enquanto que, dentre as ordens, Rodentia apresentou a maior riqueza, contemplando seis espécies. A tabela 14 apresenta a classificação taxonômica, nome popular, método de registro, bem como informações acerca dos status de conservação e ocorrência das espécies registradas. A presença dos felinos do gênero Puma, registrados somente nas unidades amostrais fora do reservatório, pode ser um indicativo de boa qualidade ambiental desses ambientes que cercam o empreendimento. Tendo em vista que são animais predadores de alto nível trófico e, em geral, ocupam áreas de vida relativamente grandes. Portanto, não é comum encontra-los em ambientes altamente impactados.

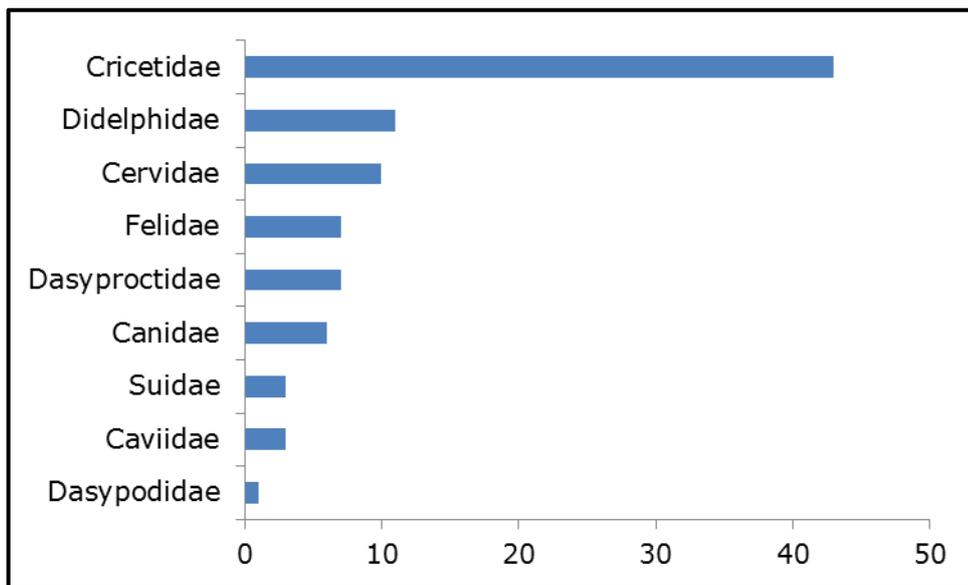
Tabela 14 – Espécies de mamíferos registradas para a região do empreendimento.

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ocorrência	Campanha	Status de conservação				
					PAN	CITES	Int. Nac.	Est.	
<b>Artiodactyla</b>									
<b>Cervidae</b>									
1	<i>Mazama americana</i>	veado-mateiro	R	2	CE	-	DD	-	VU <sup>1</sup> /DD <sup>2</sup>
2	<i>Mazama gouazoubira</i>	veado-catingueiro	R	1	CE	-	LC	-	LC <sup>1</sup> /DD <sup>2</sup>
<b>Suidae</b>									
3	<i>Sus scrofa</i>	javali	-	1,2	-	-	-	-	-
<b>Carnivora</b>									
<b>Canidae</b>									
4	<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato, graxaim, raposa	R	1,2	-	ANEXO II	LC	-	LC <sup>1</sup>
<b>Felidae</b>									
5	<i>Leopardus pardalis</i>	jaguatirica	R	1,2	-	ANEXO I	LC	-	VU <sup>3</sup>
6	<i>Puma concolor</i>	onça-parda, suçuarana, leão-baio	R	1,2	GF	ANEXO I	LC	VU	VU <sup>3</sup>
7	<i>Puma yagouaroundi</i>	jaguarundi, gato-mourisco	R	2	FE	ANEXO II	LC	VU	DD <sup>3</sup>
<b>Cingulata</b>									
<b>Dasypodidae</b>									
8	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	tatu, tatu-galinha	R	1	-	-	LC	-	LC <sup>1</sup>
<b>Didelphimorphia</b>									
<b>Didelphidae</b>									
9	<i>Didelphis albiventris</i>	gambá, sarué	R	1	-	-	LC	-	LC <sup>1</sup>
10	<i>Didelphis aurita</i>	gambá-de-orelha-preta	R	1,2	-	-	LC	-	LC <sup>1</sup>
11	<i>Gracilinanus microtarsus</i>	cuíca	E	1	-	-	LC	-	LC <sup>1</sup>
12	<i>Monodelphis dimidiata</i>	catita, cuíca-anã	R	2	-	-	LC	-	-
<b>Rodentia</b>									
<b>Caviidae</b>									
13	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	R	1	-	-	LC	-	LC <sup>1</sup>
<b>Cricetidae</b>									
14	<i>Akodon sp.</i>	rato-do-chão	-	1,2	-	-	-	-	0
15	<i>Euryoryzomys russatus</i>	rato-do-mato	R	1	-	-	LC	-	LC <sup>1</sup>

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ocorrência	Campanha	Status de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
16	<i>Nectomys squamipes</i>	rato-d'água	R	1,2	-	-	LC	-	LC <sup>1</sup>
17	<i>Oligoryzomys</i> sp.	rato	-	1,2	-	-	-	-	0
<b>Dasyproctidae</b>									
18	<i>Dasyprocta azarae</i>	cutia	R	1,2	-	-	DD	-	LC <sup>1</sup>

**Legendas: Status de ocorrência (REIS et al, 2011):** R: Residente; E: Endêmica do Brasil; EI: Exótica introduzida. **Pan (Plano de Ação Nacional):** CE: PAN para a conservação dos Cervídeos Brasileiros (Portaria ICMBio nº 97/2010); FE: PAN para a conservação dos pequenos felinos (Portaria ICMBio nº 32/2014); GF: PAN para a conservação dos grandes felinos (Portaria ICMBio nº 612/2018). **Status de conservação:** Int.: Internacional; Nac.: Nacional; Est.: Estadual; DD: Dados Insuficientes; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em perigo; CR: Criticamente em perigo. Estadual: X<sup>1</sup>: Decreto/Lei; X<sup>2</sup>: Livro Vermelho Estadual; X<sup>3</sup>: Decreto/Lei e Livro Vermelho. CITES: Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação. Referências bibliográficas: Internacional: IUCN 2017-2; Nacional: Portaria MMA nº 444 /2014 e PANs mencionados; Estadual: Lei Estadual do Paraná nº 11.067/1995, Decreto Estadual do Paraná nº 3.148/2004, Decreto Estadual do Paraná nº 7.264/2010 e Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (MIKICH; BÉRNILS, 2004); CITES: Instrução Normativa MMA nº 01/2014

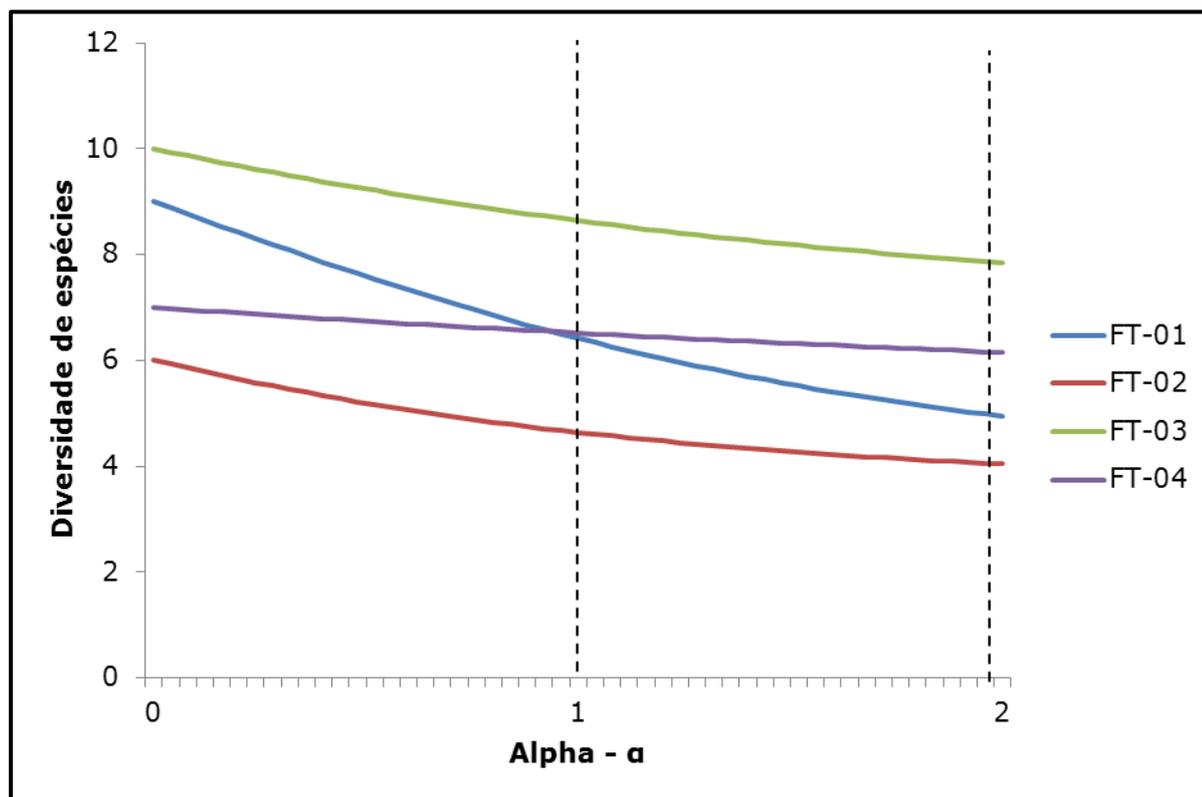
Foram registrados, no decorrer dessas duas campanhas iniciais, 94 indivíduos desse grupo. Sendo Cricetidae a família mais numerosa, em abundância, contemplando 43 espécimes. A ordem Rodentia, além de apresentar a maior riqueza, também contemplou a maior abundância, totalizando 53 indivíduos (figura 22).



**Figura 22 – Distribuição das abundâncias entre as famílias de mamíferos.**

### **6.1.3.3. Perfil de diversidade e equitabilidade**

De acordo com a distribuição exponencial de Rényi, a unidade amostral FT-03 apresentou-se, de maneira sobressalente, como a parcela com maior diversidade. Confirmado por ambos os índices de diversidade, Shannon e Simpson. Resultado semelhante ao encontrado para a avifauna da região, porém distinto ao obtido para os anfíbios e répteis. A unidade FT-02 também não apresentou distinção entre os índices, sendo categorizada como a parcela de menor diversidade nessas campanhas iniciais (figura 23). As unidades FT-01 e FT-04 divergiram nos índices e, portanto, não podem ser comparadas.



**Figura 23 - Perfis de diversidade de mastofauna entre as unidades amostrais, sendo o índice de Shanon em  $\alpha=1$  e o índice de Simpson em  $\alpha=2$ .**

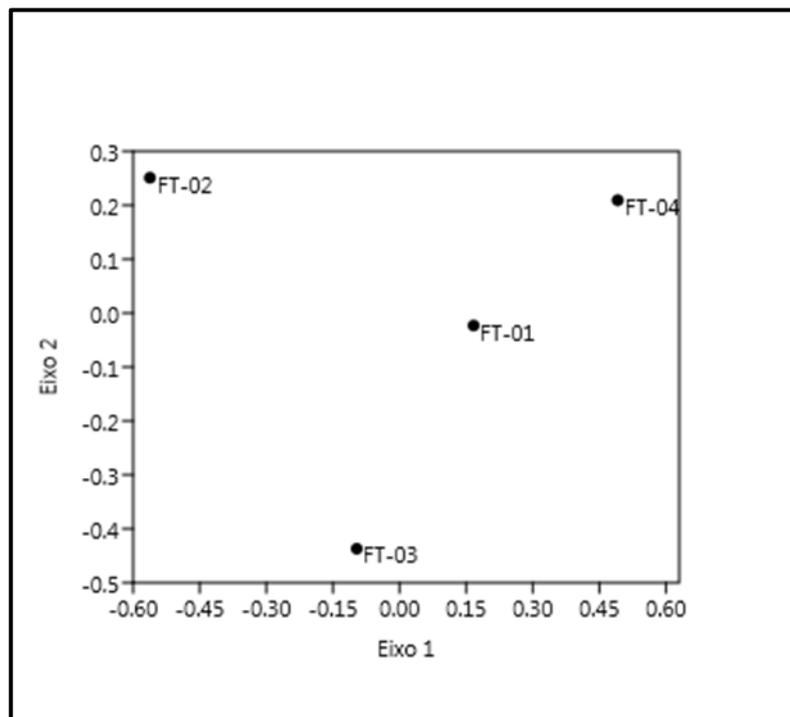
Tratando-se apenas da equitabilidade em cada unidade amostral, a unidade FT-04 apresentou o maior índice ( $J = 0,9634$ ) e a parcela FT-01 o menor valor ( $J = 0,846$ ). Assim como para a herpetofauna e avifauna, a abundância dos mamíferos da região é extremamente bem distribuída entre as espécies registradas (tabela 15).

**Tabela 15 - Valores dos índices de dominância e equitatividade para as unidades amostrais do monitoramento. Em destaque o maior valor (verde) e menor valor (em vermelho) de cada métrica.**

	FT-01	FT-02	FT-03	FT-04
<b>Riqueza</b>	9	6	10	7
<b>Abundância</b>	23	23	28	17
<b>Dominância (D)</b>	0,2023	0,2476	0,1276	0,1626
<b>Equitabilidade (J)</b>	0,846	0,8565	0,9367	0,9634

#### 6.1.3.4. Similaridade

Por meio da análise de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) foram estabelecidas as similaridades de composição (riqueza e abundância) entre as quatro unidades amostrais. De forma que as unidades FT-01 e FT-04 demonstraram maior proximidade entre si, enquanto que as unidades FT-02 e FT-03, de maneira diferente dos outros grupos, apresentam distância acentuada (figura 24). Existe, também, proximidade da unidade FT-01 com FT-03, tendo em vista que no eixo 1 essas parcelas não distam de maneira tão acentuada, sendo esse eixo responsável pela explicação de 85% da disposição desses dados.



**Figura 24 - Análise de similaridade entre as parcelas por escalonamento multidimensional não métrico (nMDS).**

#### 6.1.3.5. Sazonalidade

O comparativo de alguns parâmetros da assembleia da mastofauna entre as campanhas realizadas até o momento indica queda na abundância das

espécies e baixa variação dos demais índices mensurados (tabela 16). A menor conspicuidade desse grupo faunístico, especialmente comparado às aves, pode ser um ponto explicativo dessa queda de abundância observada.

**Tabela 16 - Comparativo dos parâmetros da assembleia da mastofauna entre as campanhas realizadas.**

Parâmetros	Campanha 1 (primavera)	Campanha 2 (verão)
Riqueza	15	12
Abundância	53	38
Dominância (D)	0,1428	0,1274
Simpson_1-D	0,8572	0,8726
Diversidade de Shannon (H)	2,258	2,249
Equitabilidade (J)	0,8339	0,9052
Riqueza estimada (Chao-1)	18	12,6

#### **6.1.3.6. Status de conservação e espécies de interesse científico**

No âmbito nacional, os Planos de Ação Nacional (PAN) são políticas públicas estabelecidas para combate às ameaças que colocam em risco a sobrevivência de espécies e do meio ambiente como um todo. Foram criados diversos PANs, cada qual para um dos diversos tipos de biomas presentes no Brasil (ICMBIO, 2018). Dentre as espécies registradas, *Mazama americana* (veado-mateiro) e *Mazama gouazoubira* (veado-catingueiro) no PAN para a conservação dos Cervídeos Brasileiros. Portanto, por si só já atraem interesse científico. Especialmente em pesquisas ecológicas que buscam fundamentar medidas de conservação. Enquanto que *Puma concolor* (onça-parda, suçuarana) consta no PAN para a conservação dos grandes felinos e *Puma yagouaroundi* (gato-mourisco) se encontra listado no PAN para a conservação dos pequenos felinos.

Com relação aos anexos da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES), duas espécies da mastofauna da região do empreendimento encontram-se

listadas no anexo I, sendo elas *Leopardus pardalis* (jaguatirica) e *Puma concolor* (onça-parda, suçuarana). Enquanto que *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato) e *Puma yagouaroundi* (gato-mourisco) estão mencionados no anexo II. Não foram registradas espécies que apresentassem menção no anexo III da convenção.

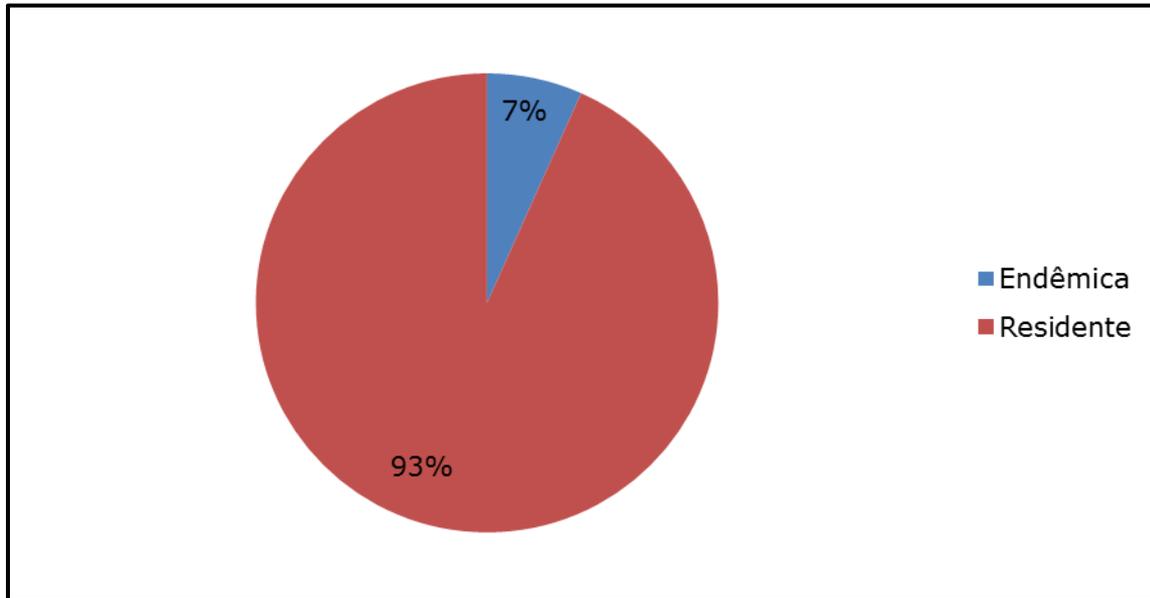
Nenhuma das espécies de mamíferos registradas está listada, em âmbito internacional, como ameaçada de extinção. Contudo, tanto *Mazama americana* (veado-mateiro) quanto *Dasyprocta azarae* (cutia) apresentam dados deficientes para as respectivas categorizações. De forma a serem alvos interessantes para maiores estudos por parte da comunidade científica. No âmbito nacional, ambas as espécies do gênero *Puma* estão classificadas como vulneráveis (VU). Em nível do estado do Paraná, três espécies são tidas como vulneráveis (VU), sendo *Leopardus pardalis* (jaguatirica) e *Mazama americana* (veado-mateiro) duas dessas espécies. Além disso, não existem informações suficientes para classificar o grau de ameaça de *Puma yagouaroundi* (gato-mourisco) no estado.

Embora o número de espécies ameaçadas seja baixo para esse grupo faunístico, a presença de felinos como *Puma concolor* e *Puma yagouaroundi* já exerce atração por parte da comunidade científica. Tendo em vista o porte desses animais e o fato de serem predadores em elevado nível na teia trófica. Além disso, ambas apresentam status de conservação desfavoráveis para a manutenção saudável da espécie a longo prazo.

#### **6.1.3.7. Espécies endêmicas, migratórias ou exóticas**

Dentre todas as espécies de mamíferos registradas, apenas uma apresentou status de endêmica do território brasileiro: *Gracilinanus microtarsus* (cuíca). Por outro lado, *Sus scrofa* (javali) trata-se de uma

espécie exótica introduzida no território brasileiro. Ademais, as outras espécies são categorizadas como residentes.



**Figura 25 – Proporção de espécies de mamíferos com relação a seus status de ocorrência.**

#### **6.1.3.8. Espécies cinegéticas, sinantrópicas e de interesse epidemiológico**

Dentre as espécies levantadas podem-se destacar como de importância cinegética (caça) a espécie de tatu pertencente à família Dasypodidae que, embora seja muito caçado, ainda não sofre ameaça de extinção devido, provavelmente, à sua ampla distribuição, alta capacidade reprodutiva e hábitos generalistas. Todos os cervídeos pertencentes ao gênero *Mazama* também sofrem intensa pressão de caça. Ainda que tenham uma ampla distribuição e estejam bem representados em áreas naturais protegidas. Outra espécie registrada nessas campanhas iniciais de monitoramento, que também se enquadra nessa categoria, é a capivara (*Hydrochoerus hydrocaeris*).

Quanto ao interesse epidemiológico, os mamíferos podem atuar como reservatórios e transmissores de febre amarela, raiva, hantavirose, leptospirose, leishmanioses, febre maculosa, anthrax, clostridioses, colibaciloses, pasteureloses, pseudotuberculose, salmonelose, shigelose, tétano, tuberculose, hepatite, sarampo, varíola, criptosporidiose, giardíase e malária (LAINSON, RANGEL, 2005; BARBOSA et al., 2011; CUROTTO et al., 2012; LIMA, GAGLIANI, 2014). Outras zoonoses de impacto para a saúde pública são a toxoplasmose e a leptospirose, cujos hospedeiros e potenciais disseminadores podem ser felinos silvestres (como *Leopardus* spp.) e roedores sinantrópicos, respectivamente (ACHA, SZYFRES, 2003; CORRÊA et al., 2004).

A raiva é considerada uma das mais importantes zoonoses de origem viral, que tem como seu principal transmissor o cão, seguidos pelos morcegos hematófagos (LIMA, GAGLIANI, 2014). A epidemiologia da raiva demonstra como a presença de animais silvestres de vida livre pode ser determinante na manutenção desse vírus em determinada região, podendo promover interações entre os ciclos silvestres, aéreo e terrestre, representados por morcegos e outros mamíferos selvagens (primatas, canídeos e felídeos) respectivamente, e o ciclo urbano no qual o cão e o gato são os principais transmissores do agente (ACHA, SZYFRES, 2003). No entanto, nenhum morcego hematófago foi registrado em campo.

O tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*), segundo Deps et al. (2003), constitui uma fonte potencial na transmissão da bactéria *Mycobacterium leprae*, que provoca o estado de doença em humanos conhecido como hanseníase. Acredita-se que a transmissão possa se dar pelo consumo da carne do animal abatido e contaminado.

O adensamento das populações de capivara (*Hydrochoerus hydrocaeris*) e de gambás (*Didelphis* spp.) por sua vez, podem trazer consigo a

proliferação do carrapato-estrela (*Amblyomma cajennense*), que é o reservatório principal da bactéria *Rickettsia rickettsii* responsável pela febre maculosa, doença que chega a causar a morte de 40% das pessoas infectadas (SOUZA et al. 2009; HORTA et al., 2010). Ambos os gêneros, tanto a capivara quanto os gambás, foram registrados em campo.

#### 6.1.4. Entomofauna

##### 6.1.4.1. Suficiência amostral

A curva de rarefação do número de espécies registradas se encontra distante da estabilização, indicativo de que não foi atingida suficiência amostral quando consideradas as campanhas realizadas na fase pré-obra (figura 26). A entomofauna se apresentou como o grupo faunístico com maior necessidade de aumento no esforço amostral no decorrer das próximas campanhas.

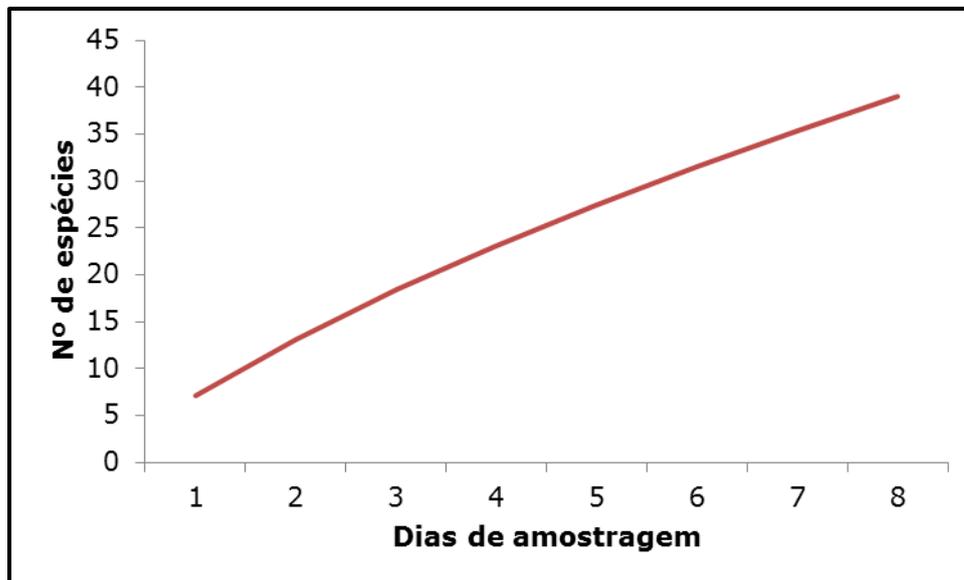
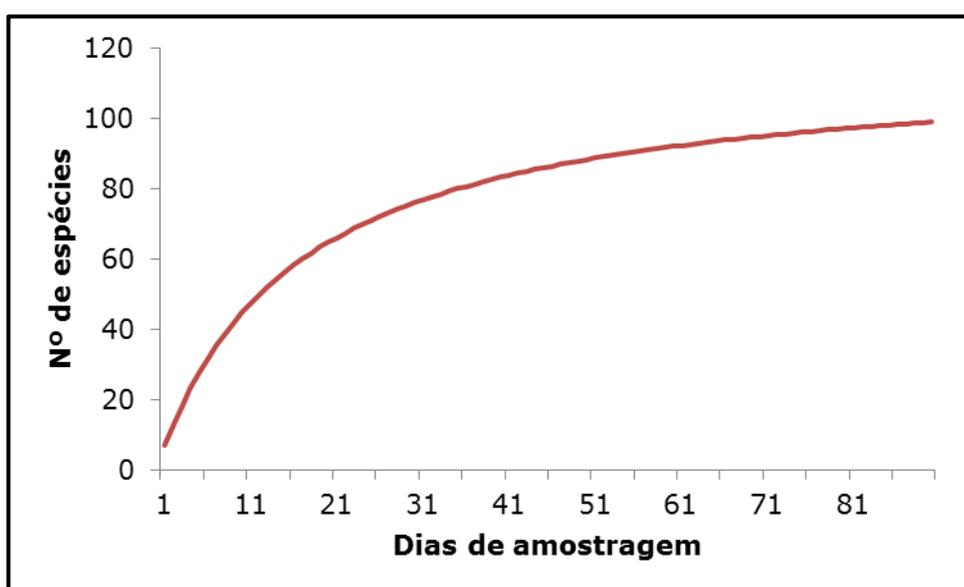


Figura 26 - Curva de rarefação por dias de amostragem para a entomofauna registrada.

Por meio da curva de projeção de Michaelis-Menten, estima-se que entre com um número maior de campanhas a suficiência amostral será atingida de modo satisfatório, havendo um incremento inferior a uma espécie por dia de amostragem (figura 27). Portanto, espera-se que com a continuidade do programa de monitoramento a suficiência amostral possa ser alcançada de maneira aproximada, existindo a possibilidade de que se dobre o número de espécies registradas.



**Figura 27 - Curva de projeção de Michaelis-Menten de acordo com a entomofauna registrada.**

#### **6.1.4.2. Composição de espécies**

Nas duas campanhas de monitoramento já realizadas foram registradas, ao todo, 39 espécies de insetos, distribuídas em 18 tribos e quatro grandes famílias. Foram registrados apenas insetos membros das ordens Hymenoptera e Lepidoptera. A família mais representativa, em número de espécies, foi Apidae, admitindo 13 espécies. Enquanto que, dentre as ordens, Hymenoptera apresentou a maior riqueza, contemplando 32. A tabela 17 apresenta a classificação taxonômica, nome popular, método de registro, bem como informações acerca dos status de conservação e

ocorrência das espécies registradas. Contudo, esse grupo de fauna em especial apresenta grande defasagem de informações que permitam a categorização em status de ameaça. E, além disso, grande parte das espécies registradas no presente estudo não foi classificada até nível de epíteto específico. De forma que também se torna inviável a análise do grau de ameaça.

Tabela 17 – Entomofauna da região do empreendimento.

Nº	Classificação	Nome comum	Campanha	Status de conservação					Status de ocorrência
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.	
<b>Andrenidae</b>									
<b>Andreninae</b>									
1	<i>Anthrenoides guttulatus</i>	-	2	-	-	-	-	-	-
2	<i>Anthrenoides meridionalis</i>	-	1, 2	-	-	-	-	-	-
3	<i>Psaenythia</i> sp.	-	1	-	-	-	-	-	-
4	<i>Rhophitululus</i> sp.	-	1	-	-	-	-	-	-
<b>Apidae</b>									
<b>Apinae</b>									
5	<i>Apis mellifera</i>	abelha-europeia	1, 2	-	-	-	-	-	R
6	<i>Bombus morio</i>	abelha	1, 2	-	-	LC	-	-	-
7	<i>Bombus pauloensis</i>	abelha	2	-	-	-	-	-	-
8	<i>Melissodes nigroaenea</i>	-	1	-	-	-	-	-	-
9	<i>Melissoptila</i> sp.1	-	1, 2	-	-	-	-	-	-
10	<i>Melissoptila</i> sp.2	-	1	-	-	-	-	-	-
11	<i>Melitoma segmentaria</i>	abelha	1, 2	-	-	-	-	-	-
12	<i>Plebeia droryana</i>	abelha	1	-	-	-	-	-	-
13	<i>Ptilothrix plumata</i>	-	2	-	-	-	-	-	-
14	<i>Ptilothrix</i> sp.	-	1	-	-	-	-	-	-
15	<i>Thygater</i> sp.	-	1, 2	-	-	-	-	-	-
16	<i>Trigona spines</i>	-	1	-	-	-	-	-	-
17	<i>Xylocopa frontalis</i>	abelha	1	-	-	-	-	-	-
<b>Halactidae</b>									
<b>Halictinae</b>									

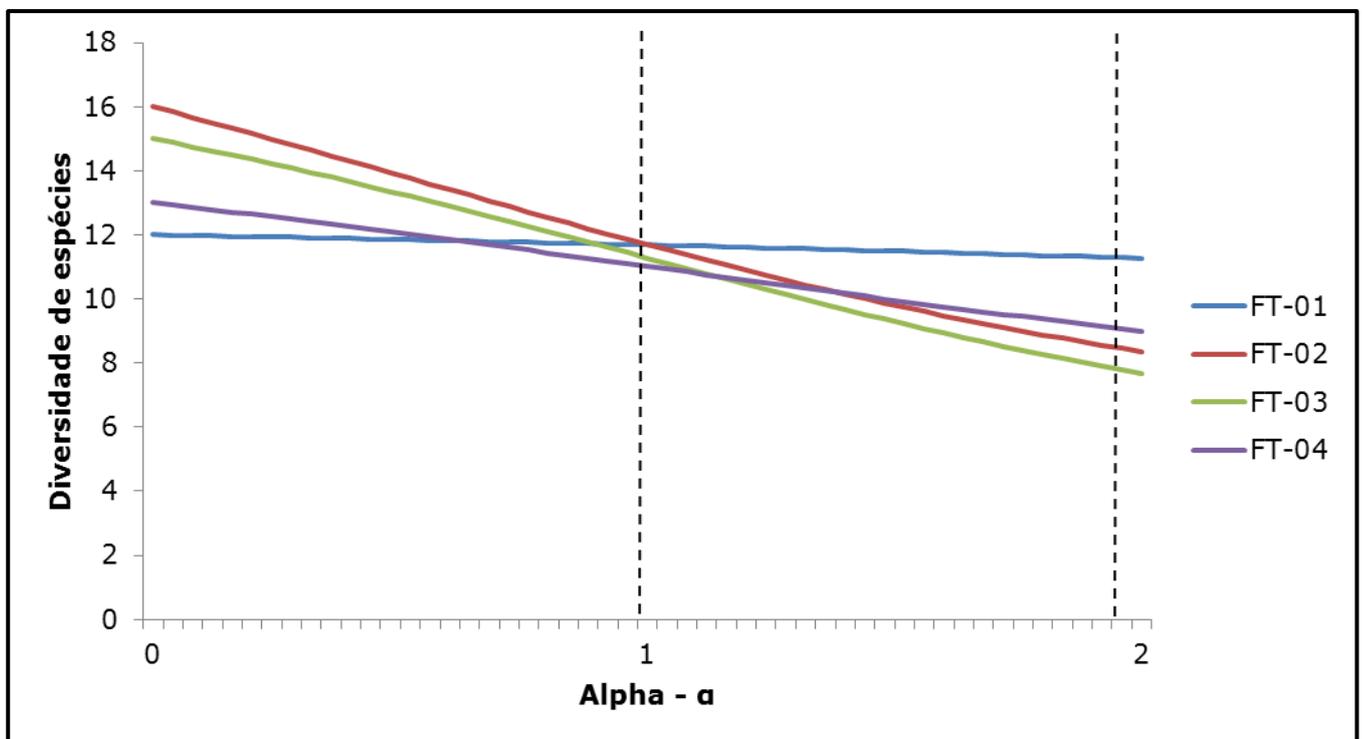
Nº	Classificação	Nome comum	Campanha	Status de conservação					Status de ocorrência
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.	
18	<i>Augochlora</i> sp.1	-	2	-	-	-	-	-	-
19	<i>Augochlora</i> sp.2	-	2	-	-	-	-	-	-
20	<i>Augochlorella</i> sp.1	-	2	-	-	-	-	-	-
21	<i>Augochloropsis</i> sp.	abelha	1	-	-	-	-	-	-
22	<i>Ceratalictus psoraspis</i>	-	2	-	-	-	-	-	-
23	<i>Dialictus</i> sp.1	-	2	-	-	-	-	-	-
24	<i>Dialictus</i> sp.2	-	1, 2	-	-	-	-	-	-
25	<i>Habralictus</i> sp.1	-	2	-	-	-	-	-	-
26	<i>Paroxystoglossa</i> sp.	-	2	-	-	-	-	-	-
27	<i>Pseudagapostemon pruinosus</i>	-	1	-	-	-	-	-	-
28	<i>Pseudaugochlora graminea</i>	abelha	2	-	-	-	-	-	-
	<b>Megachilidae</b>								
	<b>Megachilinae</b>								
29	<i>Ephanthidium</i> sp.1	-	1	-	-	-	-	-	-
30	<i>Hypanthidium divaricatum</i>	-	1	-	-	-	-	-	-
31	<i>Megachile</i> sp.1	-	1, 2	-	-	-	-	-	-
32	<i>Megachile</i> sp.2	-	1	-	-	-	-	-	-
	<b>Hesperiidae</b>								
	<b>Hesperiinae</b>								
33	<i>Hesperiinae</i> sp.1	-	2	-	-	-	-	-	-
34	<i>Hesperiinae</i> sp.2	-	2	-	-	-	-	-	-
	<b>Nymphalidae</b>								
	<b>Danainae</b>								
35	<i>Episcada philoclea</i>	-	2	-	-	-	-	-	-
	<b>Heliconiinae</b>								

Nº	Classificação	Nome comum	Campanha	Status de conservação					Status de ocorrência
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.	
36	<i>Eueides aliphera aliphera</i>	-	2	-	-	-	-	-	-
37	<i>Heliconius ethilla narcaea</i>	-	2	-	-	-	-	-	-
	<b>Satyrinae</b>								
38	<i>Satyrini</i> sp.1	-	2	-	-	-	-	-	-
	<b>Riodinidae</b>								
	<b>Riodininae</b>								
39	<i>Stichelia</i> sp.	-	2	-	-	-	-	-	-

**Legendas: Status de ocorrência:** R: Residente; E: Endêmica do Brasil; EI: Exótica introduzida. **Pan (Plano de Ação Nacional).**  
**Status de conservação:** Int.: Internacional; Nac.: Nacional; Est.: Estadual; DD: Dados Insuficientes; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em perigo; CR: Criticamente em perigo. Estadual: X<sup>1</sup>: Decreto/Lei; X<sup>2</sup>: Livro Vermelho Estadual; X<sup>3</sup>: Decreto/Lei e Livro Vermelho. CITES: Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação. Referências bibliográficas: Internacional: IUCN 2017-2; Nacional: Portaria MMA nº 444 /2014 e PANs mencionados; Estadual: Lei Estadual do Paraná nº 11.067/1995, Decreto Estadual do Paraná nº 3.148/2004, Decreto Estadual do Paraná nº 7.264/2010 e Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (MIKICH; BÉRNILS, 2004); CITES: Instrução Normativa MMA nº 01/2014

### 6.1.4.3. Perfil de diversidade e equitabilidade

De acordo com a distribuição exponencial de Rényi, não se pode realizar qualquer afirmação referente ao perfil de diversidade de cada unidade amostral. Devido ao fato de as curvas se cruzarem ao longo da distribuição, tornando inviável a comparação desses valores, conforme detalhado anteriormente (figura 28).



**Figura 28 - Perfis de diversidade da entomofauna entre as unidades amostrais, sendo o índice de Shannon em  $\alpha=1$  e o índice de Simpson em  $\alpha=2$ .**

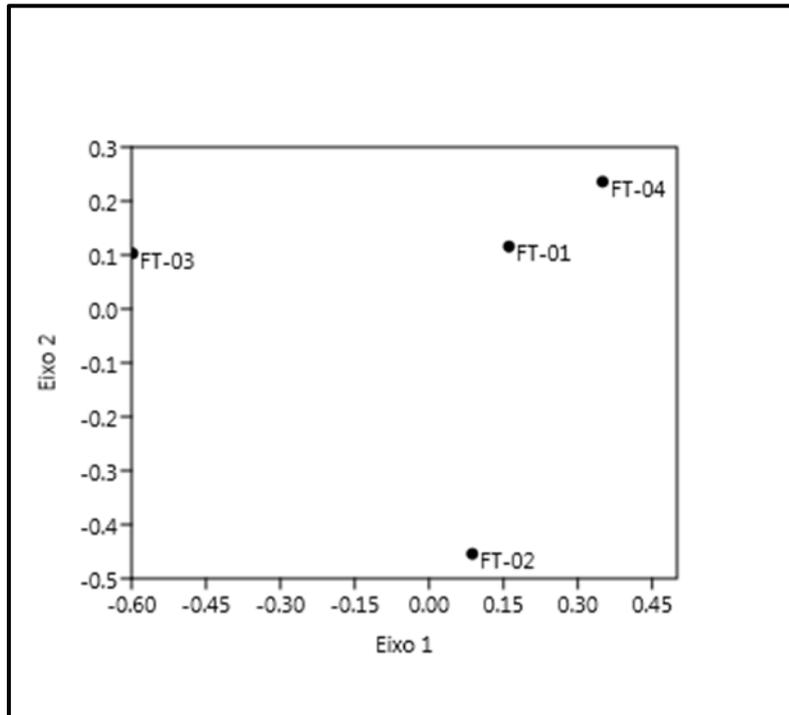
Com relação à equitabilidade, a unidade amostral FT-01 se apresentou como a parcela de maior valor ( $J = 0,9893$ ), demonstrando, dessa forma, que a abundância de indivíduos está distribuída de modo bastante igualitário entre as espécies registradas (tabela 18). A unidade FT-02, no entanto, apresenta o menor índice de equitabilidade ( $0,8869$ ).

**Tabela 18 - Valores dos índices de dominância e equitatividade para as unidades amostrais do monitoramento. Em destaque o maior valor (verde) e menor valor (em vermelho) de cada métrica.**

	UA-01	UA-02	UA-03	UA-04
Riqueza	12	16	15	13
Abundância	13	31	23	18
Dominância (D)	0.08876	0.1197	0.1304	0.1111
Equitabilidade (J)	0.9893	0.8869	0.8946	0.9354

#### 6.1.4.4. Similaridade

Por meio da análise de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) foram estabelecidas as similaridades de composição (riqueza e abundância) entre as quatro unidades amostrais. De forma que as unidades FT-01 e FT-02 demonstraram maior proximidade entre si (figura 29). Apesar da proximidade visual entre as unidades FT-01 e FT-04 elas não apresentam a maior similaridade. Tendo em vista que mais de 90% da disposição dos dados é explicada por variações no eixo 1 e, nesse eixo, FT-01 e FT-02 se apresentam como mais similares.



**Figura 29 - Análise de similaridade entre as parcelas por escalonamento multidimensional não métrico (nMDS).**

#### **6.1.4.5. Sazonalidade**

O comparativo de alguns parâmetros da assembleia da entomofauna entre as campanhas realizadas até o momento indica aumento na abundância das espécies, tanto riqueza estimada quanto a registrada. Os demais índices, no entanto, apresentaram baixa variação (tabela 19). O aumento de abundância e riqueza pode ser explicado pelo aumento da temperatura entre as estações. Tendo em vista que características ecológicas e fisiológicas desse grupo geralmente são estimuladas com maiores temperaturas, gerando aumento das populações e maior conspicuidade. Todavia, maiores afirmações não podem ser efetuadas devido ao baixo número de campanhas e a contemplação de apenas duas estações climáticas.

**Tabela 19 - Comparativo dos parâmetros da assembleia da entomofauna entre as campanhas realizadas.**

<b>Parâmetros</b>	<b>Campanha 1 (primavera)</b>	<b>Campanha 2 (verão)</b>
<b>Riqueza</b>	19	26
<b>Abundância</b>	38	47
<b>Dominância (D)</b>	0.1066	0.06292
<b>Diversidade de Shannon (H)</b>	2.602	3.014
<b>Equitabilidade (J)</b>	0.8836	0.9249
<b>Riqueza estimada (Chao-1)</b>	32.2	48.67

#### **6.1.4.6. Status de conservação e espécies de interesse científico**

Não foram registradas espécies ameaçadas na região do empreendimento. Porém, conforme mencionado anteriormente, existem poucas informações unificadas em livros, legislações e outras bibliografias que permitam a classificação correta da maior parte dos insetos em categorias de ameaça. De forma que não necessariamente todas as espécies registradas se apresentem fora de qualquer risco de extinção. Surge, portanto, um campo bastante carente de estudos científicos e acadêmicos, buscando gerar informações com o intuito de avaliar de fato a dinâmica populacional dessas espécies de insetos.

#### **6.1.4.7. Espécies endêmicas, migratórias ou exóticas**

Tal qual a categorização dos status de ameaça, não existem informações compiladas e disponíveis que classificam as espécies de insetos quanto ao status de ocorrência. De forma que a maior parte das espécies registradas não consta com qualquer registro nessa área. Ainda assim, sabe-se que a abelha *Apis mellifera* é residente no território brasileiro. Embora apresente origem, como espécie evolutiva, em outro continente.

#### **6.1.4.8. Espécies cinegéticas, sinantrópicas, de interesse epidemiológico e vetores**

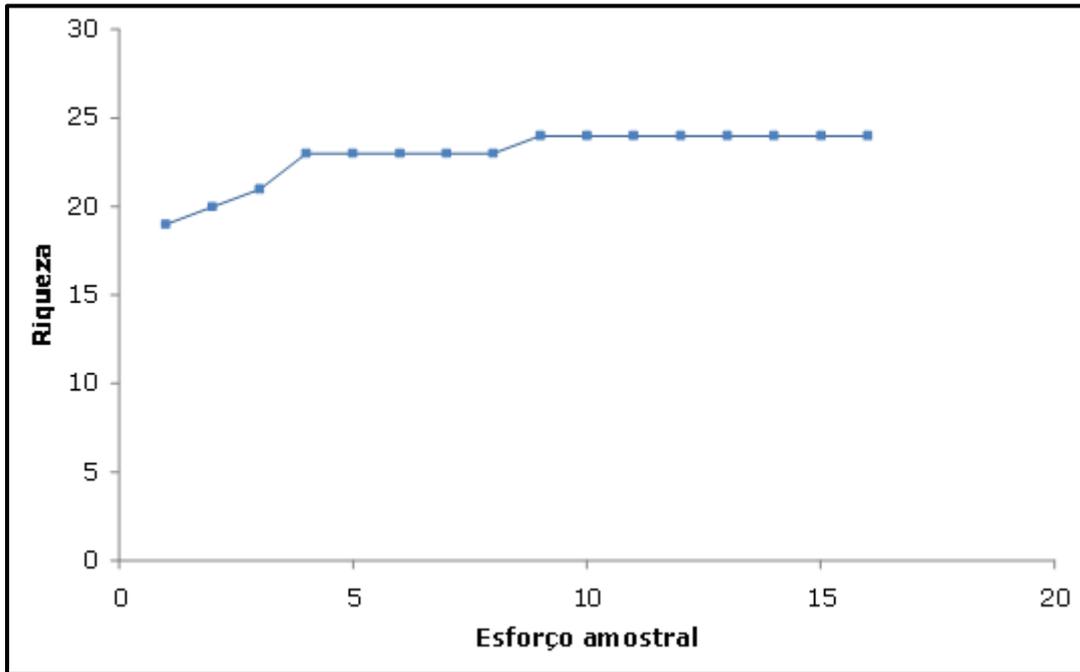
A maior parte das espécies registradas corresponde a abelhas, podendo surgir um interesse na formação de meliponários para a exploração de produtos como o mel, por exemplo. Além disso, existe o impacto direto oferecido pela polinização que esses grupos de inseto realizam. Que, embora não sejam os únicos, são participantes ativos desse processo biológico. De forma que a perda, em grande escala, desses animais pode prejudicar toda uma cadeia trófica dependente do processo de polinização. Não foram registrados, nessas campanhas iniciais, insetos dípteros (principais vetores de doenças que afetam o ser humano). E, tanto abelhas quanto borboletas, não são grupos faunísticos reconhecidamente vetores de doenças.

## **6.2. Biota aquática**

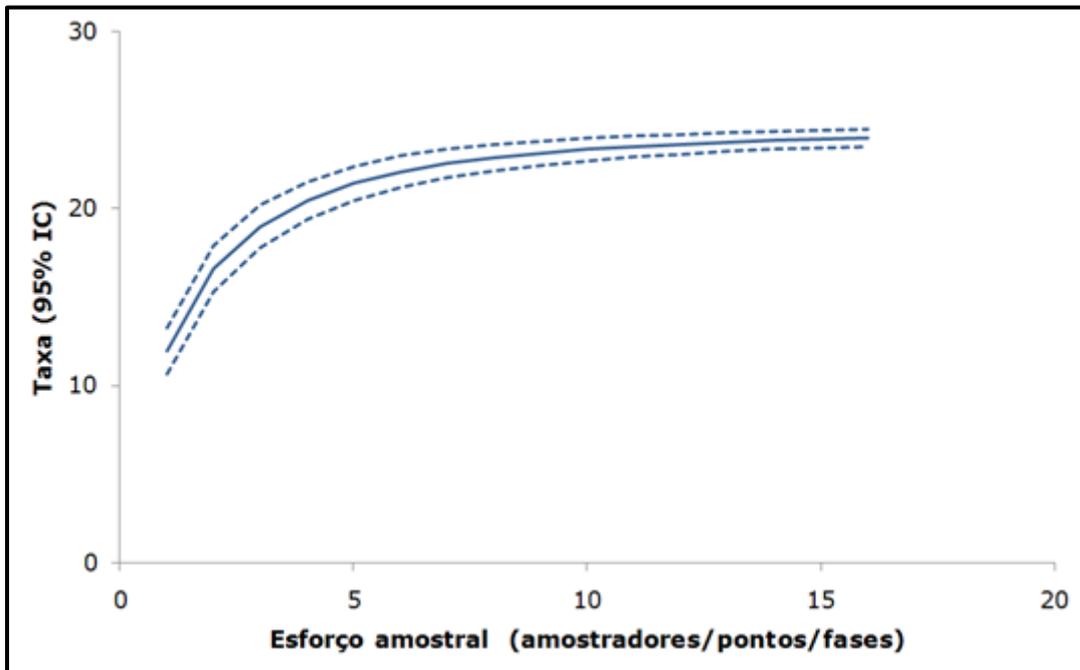
### **6.2.1. Ictiofauna**

#### **6.2.1.1. Suficiência amostral**

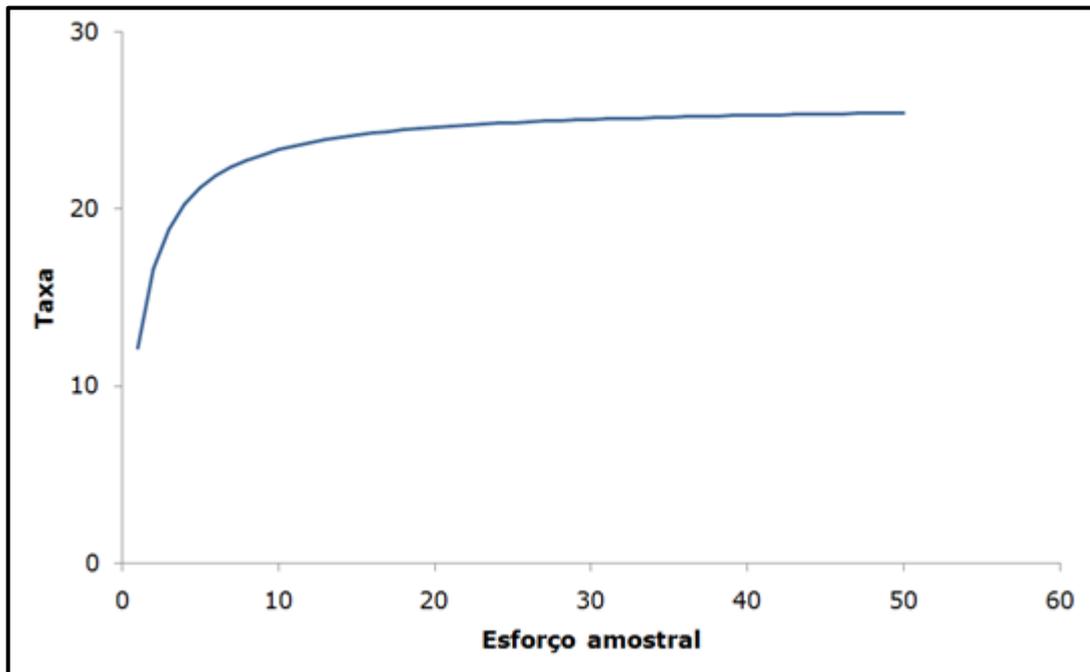
As estimativas de riqueza em relação ao esforço amostral empregado foram analisadas através do método da curva do coletor, comparando-se o número de espécies acumuladas com as capturas progressivas realizadas. Além da curva do coletor foi feita a curva de rarefação, que pode ser considerada como uma perspectiva estatística da curva acumulada correspondente (MAGURRAN, 1988). Apesar da curva do coletor (figura 30) e de rarefação (figura 31) apresentar sinais de “estabilização”, indicando que os métodos de levantamento utilizados foram satisfatórios, a estabilização da curva de acumulação de espécies é bastante difícil, pois muitas espécies raras costumam ser adicionadas com o aumento progressivo das amostragens. A estimativa de riqueza projetada pela relação não linear (Michaelis-Menten) foi de 25 espécies para a região (figura 32), valor próximo ao registrado.



**Figura 30 - Curva do coletor para o esforço amostral (redes de espera/ponto amostral) da ictiofauna nos ambientes amostrados nas duas fases de campo realizadas na PCH Cherobim.**



**Figura 31 - Curva de rarefação de espécies (linha contínua) com intervalo de confiança (linhas tracejadas) para o esforço amostral (redes de espera/ponto amostral) da ictiofauna nos ambientes amostrados nas duas fases de campo realizadas na PCH Cherobim (500 aleatorizações na ordem das amostragens).**



**Figura 32 - Curva de projeção de Michaelis–Menten para o esforço amostral da ictiofauna na PCH Cherobim.**

#### **6.2.1.2. Composição de espécies**

O levantamento de campo da ictiofauna nas campanhas 1 e 2 resultou em 24 espécies de peixes pertencentes a 11 famílias, sendo Characidae (seis espécies) e Loricariidae (seis espécies) a mais representativas (tabela 20). A ictiofauna amostrada apresenta o padrão generalizado da ictiofauna da bacia do rio Iguazu.

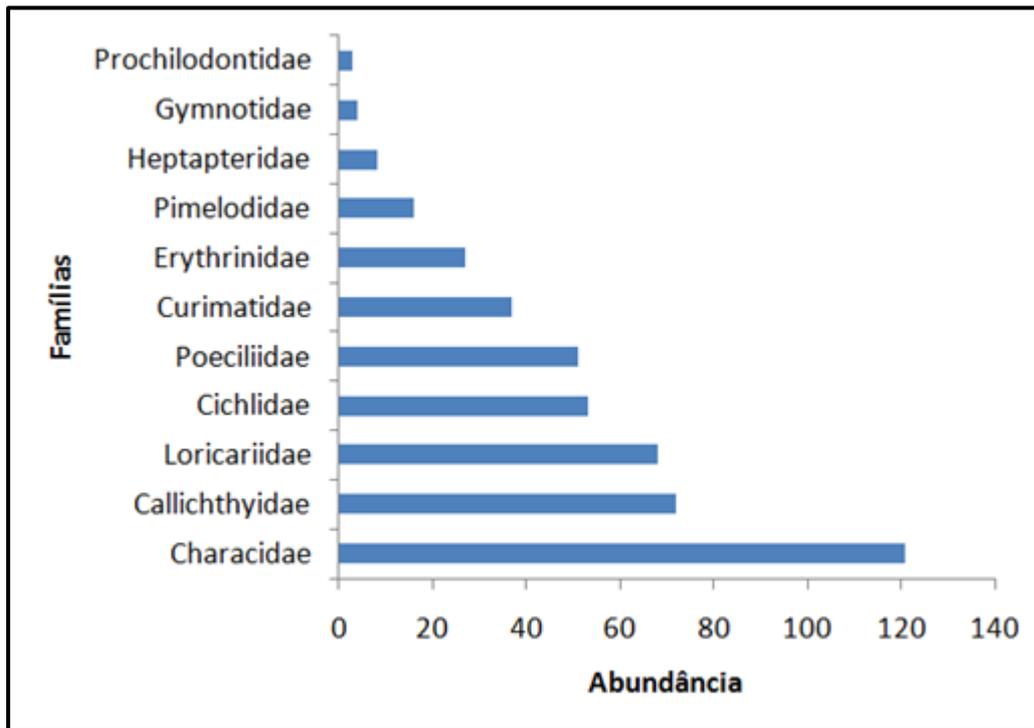
Tabela 20 – Espécies de peixes registradas na região do empreendimento.

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ocorrência	Método	Status de conservação				
					PAN	CITES	Int. Nac.	Est.	
<b>Characiformes</b>									
<b>Curimatidae</b>									
1	<i>Cyphocharax</i> sp.	canivete	R	RE	-	-	-	-	-
<b>Prochilodontidae</b>									
2	<i>Prochilodus lineatus</i>	Corimba	EI	RE	-	-	-	-	-
<b>Characidae</b>									
3	<i>Astyanax bifasciatus</i>	Lambari	E	RE	-	-	-	-	-
4	<i>Astyanax lacustris</i>	Lambari	EI	RE	-	-	-	-	-
5	<i>Astyanax minor</i>	Lambari	E	RE	-	-	-	-	-
6	<i>Astyanax ribeirae</i>	Lambari	R	RE	-	-	-	-	-
7	<i>Charax stenopterus</i>	Lambari	EI	RE	-	-	-	-	-
8	<i>Oligosarcus longirostris</i>	Saicanga	E	RE	-	-	-	-	-
<b>Erythrinidae</b>									
9	<i>Hoplias malabaricus</i> (1)	Traíra	R	PA, RE	-	-	-	-	-
10	<i>Hoplias malabaricus</i> (2)	Traíra	R	RE	-	-	-	-	-
<b>Siluriformes</b>									
<b>Loricariidae</b>									
11	<i>Ancistrus abilhoai</i>	Cascudo-roseta	E	RE	-	-	-	-	-
12	<i>Hypostomus albopunctatus</i>	Cascudo	R	RE	-	-	-	-	-
13	<i>Hypostomus commersoni</i>	Cascudo	R	RE	-	-	-	-	-
14	<i>Hypostomus derbyi</i>	Cascudo	E	RE	-	-	-	-	-
15	<i>Hypostomus myersi</i>	Cascudo	E	RE	-	-	-	-	-
16	<i>Hypostomus</i> sp.	Cascudo	R	RE	-	-	-	-	-
<b>Heptapteridae</b>									
17	<i>Rhamdia voulezi</i>	Jundiá	E	RE	-	-	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ocorrência	Método	Status de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	<b>Pimelodidae</b>								
18	<i>Pimelodus britskii</i>	Mandi	E	PA, RE	-	-	-	-	-
	<b>Callichthyidae</b>								
19	<i>Corydoras longipinnis</i>	Coridoras	R	RE	-	-	-	-	-
20	<i>Hoplosternum litoralle</i>	Tamboatá	EI						
	<b>Gymnotiformes</b>								
	<b>Gymnotidae</b>								
21	<i>Gymnotus inaequilabiatus</i>	Tuvira	R	RE	-	-	-	-	-
	<b>Cyprinodontiformes</b>								
	<b>Poeciliidae</b>								
22	<i>Phalloceros harpagos</i>	Barrigudinho	R	PA	-	-	-	-	-
	<b>Cichliformes</b>								
	<b>Cichlidae</b>								
23	<i>Geophagus brasiliensis</i>	Acará	R	RE	-	-	-	-	-
24	<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilápia-do-nilo	EI	RE	-	-	-	-	-

**Legendas: Status de ocorrência:** R: Residente; E: Endêmica da Ecoregião Aquática; EI: Exótica introduzida; Método: PA: Pesca elétrica/Tarrafa/Espinhel; RE: Rede de espera. **Status de conservação:** Int.: Internacional; Nac.: Nacional; Est.: Estadual; DD: Dados Insuficientes; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em perigo; CR: Criticamente em perigo. Nacional: X<sup>1</sup>: Portaria MMA nº 445/2014; X<sup>2</sup>: Livro Vermelho Nacional; X<sup>3</sup>: Portaria MMA nº 445/2014 e Livro Vermelho Nacional; Estadual: X<sup>1</sup>: Decreto/Lei; X<sup>2</sup>: Livro Vermelho Estadual; X<sup>3</sup>: Decreto/Lei e Livro Vermelho. **PAN (Plano de Ação Nacional):** BI = PAN Baixo Iguaçu (Portaria MMA nº 767/2017); IC = PAN Rivulídeos (Portaria MMA nº. 198/2013). CITES: Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação. Referências bibliográficas: Internacional: IUCN 2017-3; Nacional: Portaria MMA nº 445/2014 e Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MACHADO; DRUMMOND; PAGLIA, 2008); Estadual: Lei Estadual do Paraná nº 11.067/1995, Decreto Estadual do Paraná nº 3.148/2004 e Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (MIKICH; BÉRNILS, 2004); CITES: Instrução Normativa MMA nº 1/2014.

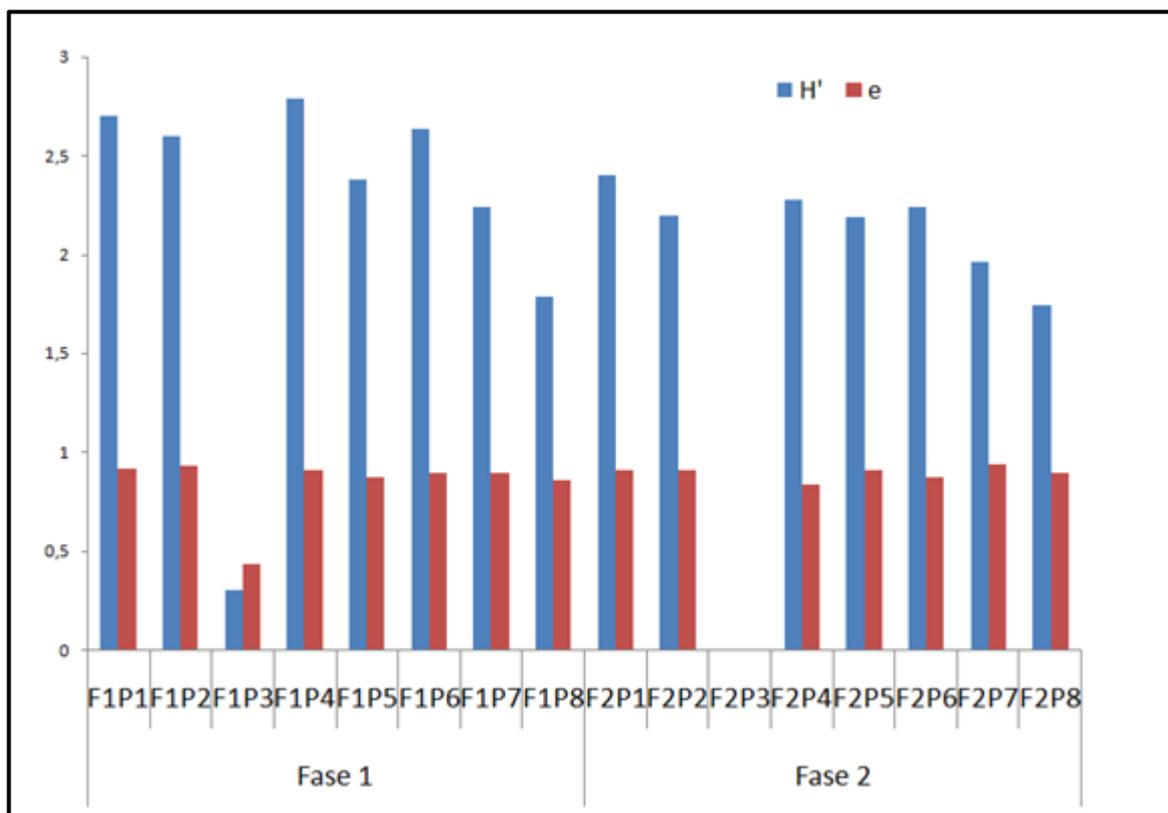
Com relação à abundância das espécies foram registrados 460 indivíduos. A família mais numerosa foi Characidae, perfazendo um total de 121 indivíduos (figura 33). As espécies de maior abundância foram *Corydoras longipinnis* e *Astyanax fasciatus*.



**Figura 33 - Abundância de cada família da ictiofauna registradas na PCH Cherobim.**

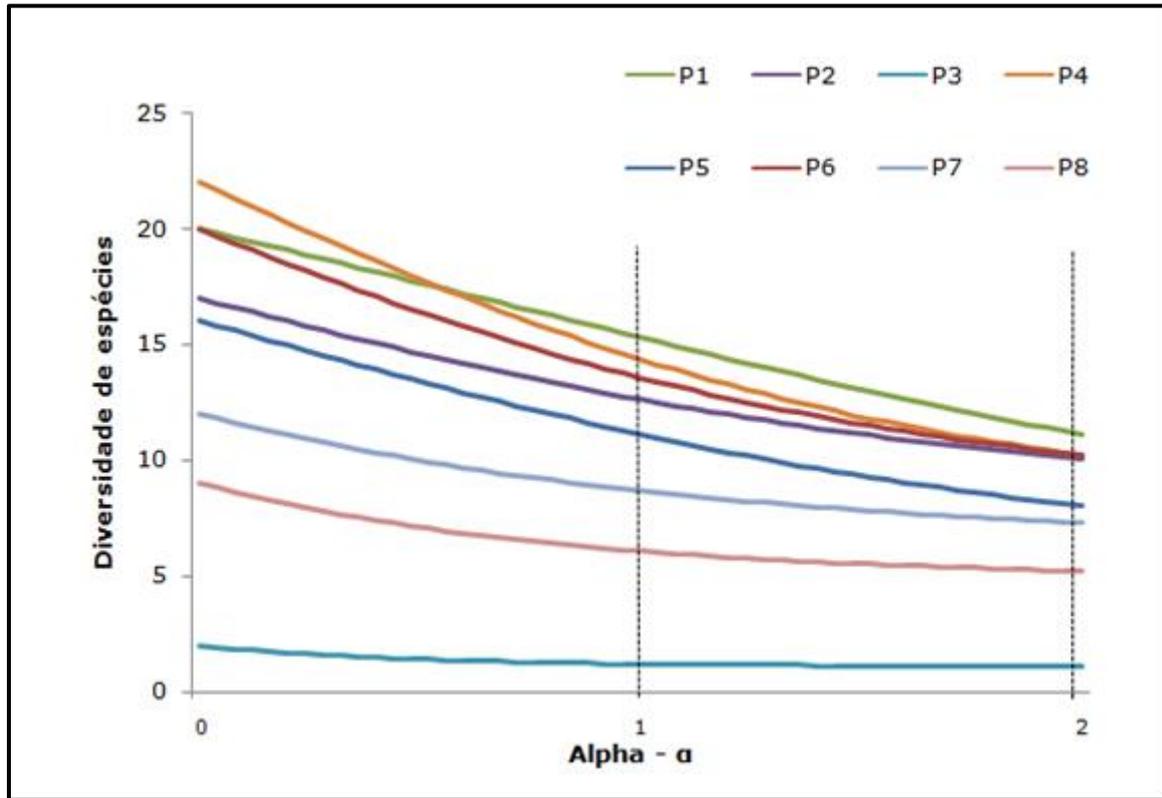
### 6.2.1.3. Perfil de diversidade e equitabilidade

A figura 34 apresenta o conjunto de estimativas de diversidade para a amostragens realizadas nas campanhas 1 e 2 nos oito pontos amostrais no PCH Cherobim. A diversidade foi estimada através do índice de Shannon e a uniformidade pelo índice de Pielou. Os pontos e fases de amostragem demonstraram diferenças entre os valores de diversidade e uniformidade, sendo os menores valores registrados nos pontos P3 e P8 (afluente), nas duas fases. Os maiores valores foram registrados nos pontos P1 (jusante) e P4 (montante).



**Figura 34 - Índice de diversidade de Shannon (barras azuis) e de uniformidade de Pielou (barras vermelhas) para as duas amostragens realizadas na PCH Cherobim.**

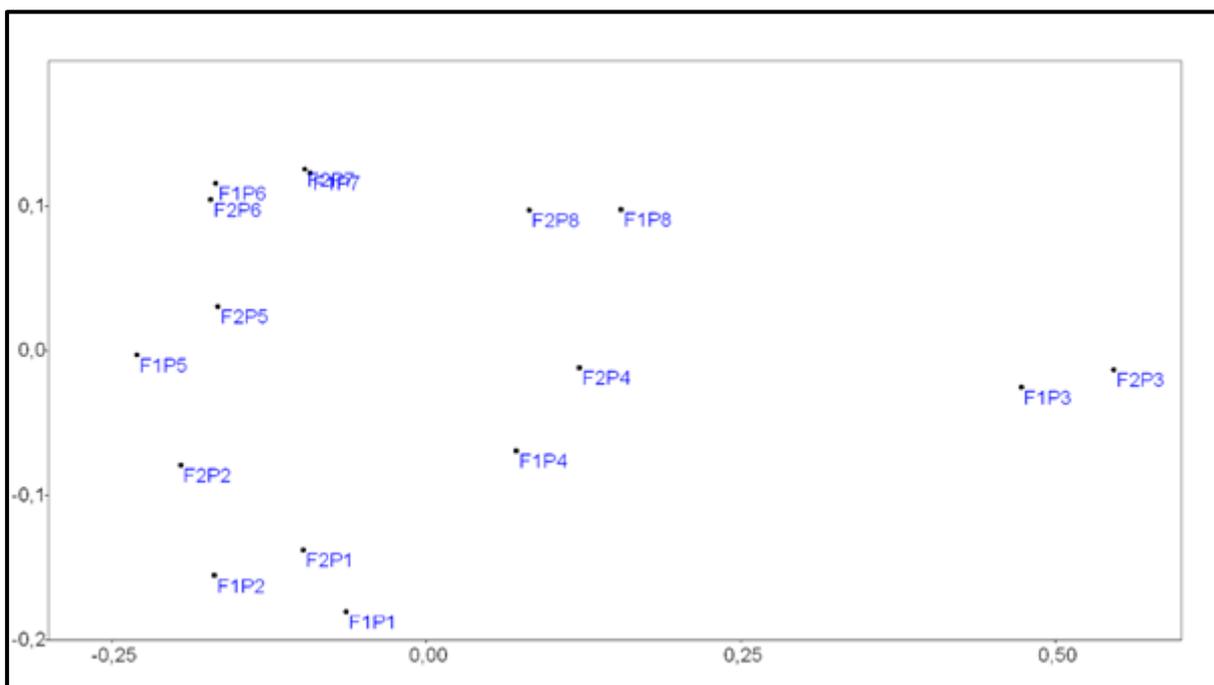
O fato de as curvas do perfil de diversidade terem se cruzado impossibilita afirmar qual das parcelas apresenta maior diversidade de fato. Contudo, pode-se afirmar, devido a unanimidade dos índices, que os pontos 03 e 08 apresentaram as menores diversidades nessas campanhas iniciais do monitoramento (figura 35).



**Figura 35 - Perfis de diversidade de ictiofauna entre as unidades amostrais na fase 1 e 2 agrupadas, sendo o índice de Shannon  $\alpha=1$  e o índice de Simpson em  $\alpha=2$ .**

#### 6.2.1.4. Similaridade

Para a avaliação da similaridade dos pontos amostrais em relação à composição de espécies foi realizada uma análise de escalonamento multidimensional não métrico (MDS) (figura 36). A análise indicou maior nível de similaridade entre os pontos de jusante (P1 e P2) e também entre os demais pontos amostrais, independentemente da fase.



**Figura 36 - Representação gráfica bidimensional de distribuição das amostragens nos oito pontos amostrais considerados durante as Fases 1 e 2 na PCH Cherobim, efetuada através da análise de escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS).**

### 6.2.1.5. Sazonalidade

O comparativo de parâmetros ecológicos das assembleias de peixes amostradas indicou uma redução na riqueza, abundância, diversidade e riqueza estimada entre as campanhas de primavera (2019) e verão (2020) (tabela 21). A redução destes parâmetros pode ter relação com o final da atividade reprodutiva das espécies durante o verão.

**Tabela 21 - Comparativo dos parâmetros da assembleia da ictiofauna entre as campanhas realizadas.**

Parâmetros	Campanha 1	Campanha 2
Riqueza (espécies)	23	16
Abundância (indivíduos)	246	214
Dominância	0,06844	0,09569
Diversidade de Shannon (H)	2,86	2,503
Equitabilidade de Pielou (J)	0,9121	0,9026
Riqueza estimada (Chao-1)	23,5	16

#### **6.2.1.6. Status de conservação e ocorrência**

Nenhuma das espécies de peixes registradas é classificada em alguma categoria de ameaça de extinção. Também não foram registradas espécies mencionadas na CITES ou nos diversos Planos de Ação Nacional.

Dentre as 24 espécies de peixes registradas para a região do empreendimento que apresentaram informação disponível na literatura acerca do seu status de ocorrência, oito são consideradas endêmicas do rio Iguazu e cinco são classificadas como introduzidas (exóticas).

#### **6.2.2. Invertebrados bentônicos**

##### **6.2.2.1. Suficiência amostral**

As estimativas de riqueza em relação ao esforço amostral empregado para a coleta dos invertebrados bentônicos na área de influência da PCH Cherobim foram analisadas através do método da curva do coletor e de rarefação, comparando-se o número de táxons acumulados com as capturas progressivas realizadas. As curvas do coletor (figura 37) e de rarefação (figura 38) apresentaram sinais de “estabilização”, indicando que os métodos de levantamento utilizados foram satisfatórios. A estimativa de riqueza projetada pela relação não linear (Michaelis-Menten) foi de 23 táxons para a região (figura 39), valor próximo ao registrado.

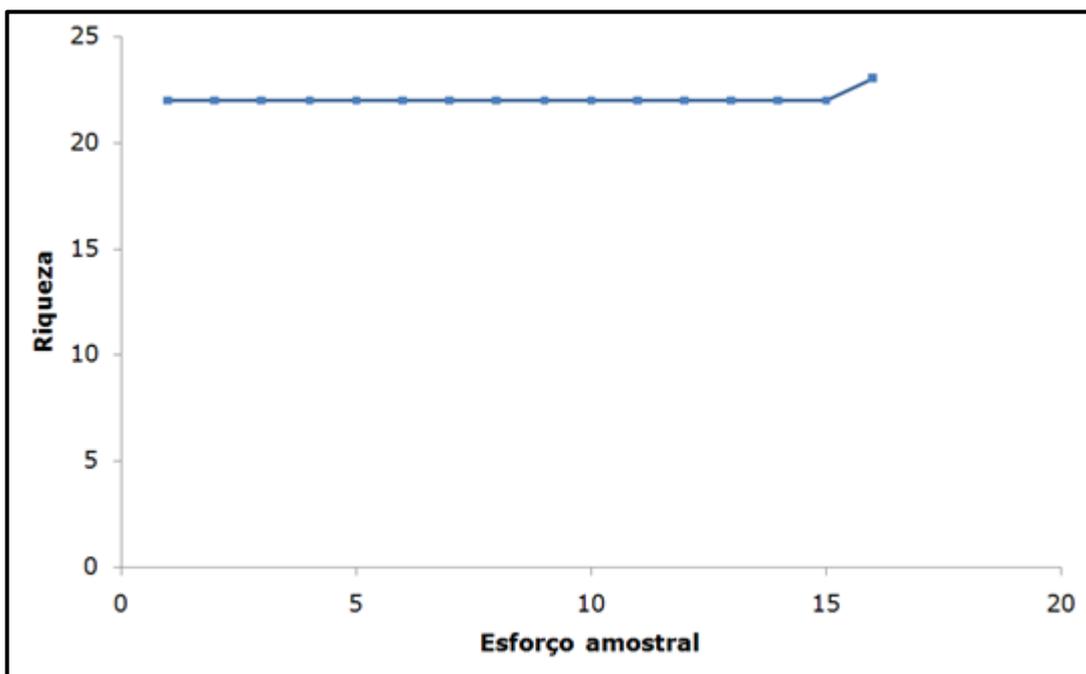


Figura 37 - Curva do coletor para o esforço amostral (triplicata/ponto amostral) dos invertebrados bentônicos nas coletas realizadas na PCH Cherobim.

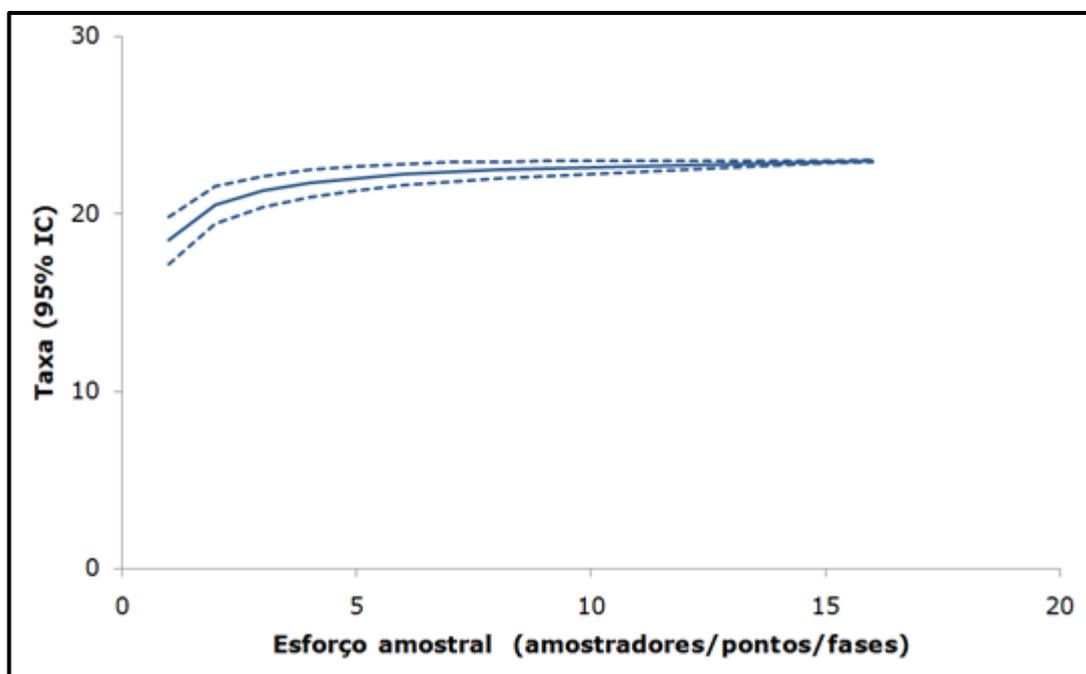
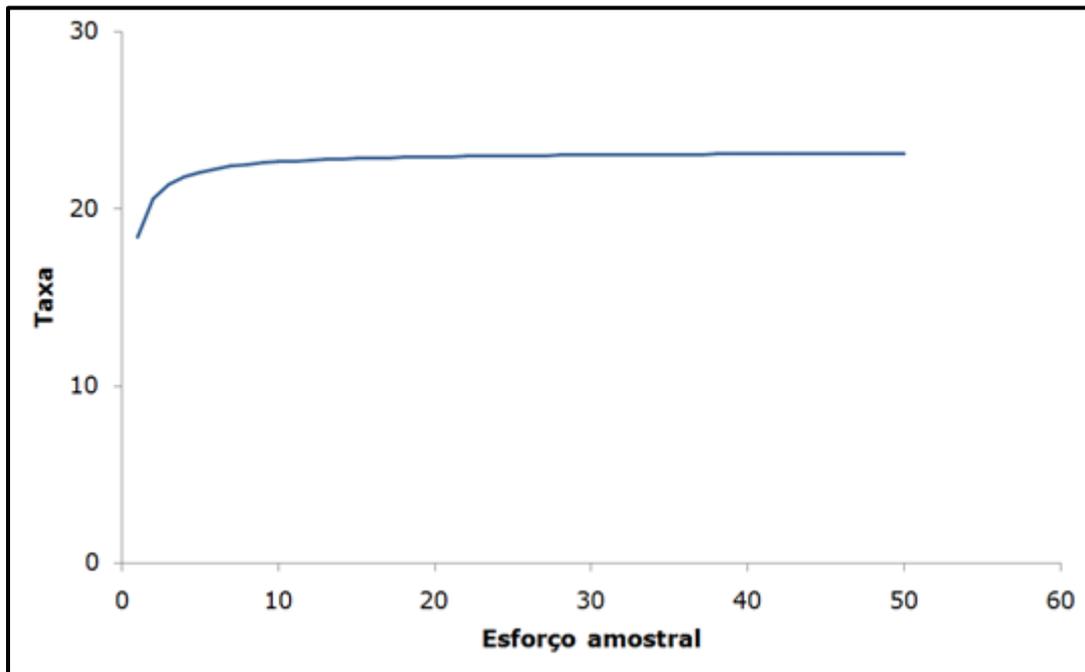


Figura 38 - Curva de rarefação de espécies (linha contínua) com intervalo de confiança (linhas tracejadas) para o esforço amostral dos invertebrados bentônicos nos ambientes amostrados nas duas fases de campo realizadas na PCH Cherobim (500 aleatorizações na ordem das amostragens).



**Figura 39 - Curva de projeção de Michaelis-Menten para o esforço amostral dos invertebrados bentônicos.**

#### **6.2.2.2. Composição de espécies**

As amostragens realizadas nos dois ambientes durante as fases 1 e 2 resultaram no registro de invertebrados bentônicos de três filos (Annelida, Mollusca e Arthropoda) e 23 grupos taxonômicos, sendo a classe Insecta a mais representativa, com cinco ordens: Diptera, Hemiptera, Coleoptera, Ephemeroptera e Odonata (tabela 22).

Tabela 22 – Espécies de invertebrados bentônicos registrados na região do empreendimento.

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ocorrência	Método	Status de conservação			
					PAN	CITES	Int. Nac	Est.
	<b>ANNELIDA</b>							
1	<b>Oligochaeta</b>	Oligoqueta	IC	DA				
2	<b>Hirudinea</b>	Sanguessuga	IC	DA				
	<b>MOLLUSCA</b>							
	<b>Gastropoda</b>							
	<b>Physidae</b>							
3	<i>Physa</i> sp.	Caramujo	IC	DA				
	<b>ARTHROPODA</b>							
	<b>CRUSTACEA</b>							
	<b>Amphipoda</b>							
4	Amphipoda n.i.	Pulga d'água	IC	DA				
	<b>INSECTA</b>							
	<b>Diptera</b>							
	Chironomidae							
5	Chironomidae n.i.	Larva de díptera	RE	DA				
6	<i>Chironomus</i> sp.	Larva de díptera	RE	DA				
	Culicidae							
7	<i>Culex</i> sp.	Larva de díptera	RE	DA				
	<b>Hemiptera</b>							
	Belostomatidae							
8	<i>Belostoma</i> sp.	Barata d'água	IC	DA				

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ocorrência	Método	Status de conservação			
					PAN	CITES	Int. Nac	Est.
	Notonectidae							
9	<i>Buena</i> sp.	Pulga d'água	IC	DA				
10	<i>Notonecta</i> sp.	Pulga d'água	IC	DA				
	Gerridae							
11	<i>Neogerris</i> sp.	Pulga d'água	IC	DA				
	<b>Coleoptera</b>							
	Elmidae							
12	Elmidae in.i.	Larva de besouro	IC	DA				
13	<i>Heterelmis</i> sp.	Larva de besouro	IC	DA				
	<b>Odonata</b>							
	Calopterygidae							
14	Calopterygidae n.i.	Ninfa de libélula	IC	DA				
15	<i>Hetaerina</i> sp..	Ninfa de libélula	IC	DA				
	Megapodagrionidae							
16	<i>Heteragrion</i> sp.	Ninfa de libélula	IC	DA				
	Libellulidae							
17	<i>Elasmothermis</i> sp.	Ninfa de libélula	IC	DA				
18	<i>Orthemis</i> sp.	Ninfa de libélula	IC	DA				
	Perilestidae							
19	<i>Perilestes</i> sp. 1	Ninfa de libélula	IC	DA				
20	<i>Perilestes</i> sp. 2	Ninfa de libélula	IC	DA				
21	<i>Perilestes</i> sp. 3	Ninfa de libélula	IC	DA				

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ocorrência	Método	Status de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac	Est.
22	<i>Perilestes</i> sp. 4 <b>Ephemeroptera</b> Baetidae	Ninfa de libélula	IC	DA					
23	<i>Baetodes</i> sp.	Sirirua	IC	DA					

**Legenda: Categoria:** (IC) interesse científico; (IE) interesse econômico; (IPC) interesse para caça; (IP) interesse para pesca; (PI) potencial invasor; (RE) risco epidemiológico; (CITES) citada nos Anexos I, II e III da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção –CITES, Instrução Normativa nº 1, de 15 de abril de 2014. Distribuição: (EN) espécie endêmica do rio Iguaçu; (DA) espécie amplamente distribuída; (INT) espécie introduzida; (M) com hábitos migratórios; (NDC) não descrita pela ciência. Nível de ameaça: ameaça internacional (Int) baseada na Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), ameaça nacional (Nac) baseada na lista da fauna brasileira ameaçada de extinção (MMA, 2014) e Portaria IBAMA nº 445 de 2014; ameaça estadual (Est) baseada no livro vermelho da fauna ameaçada no Paraná; (LC) pouco preocupante; (NT) espécie quase ameaçada; (VU) espécie vulnerável; (EN) em perigo;(CR) criticamente em perigo; (DD) dados deficientes.

### 6.2.2.3. Perfil de diversidade e equitabilidade

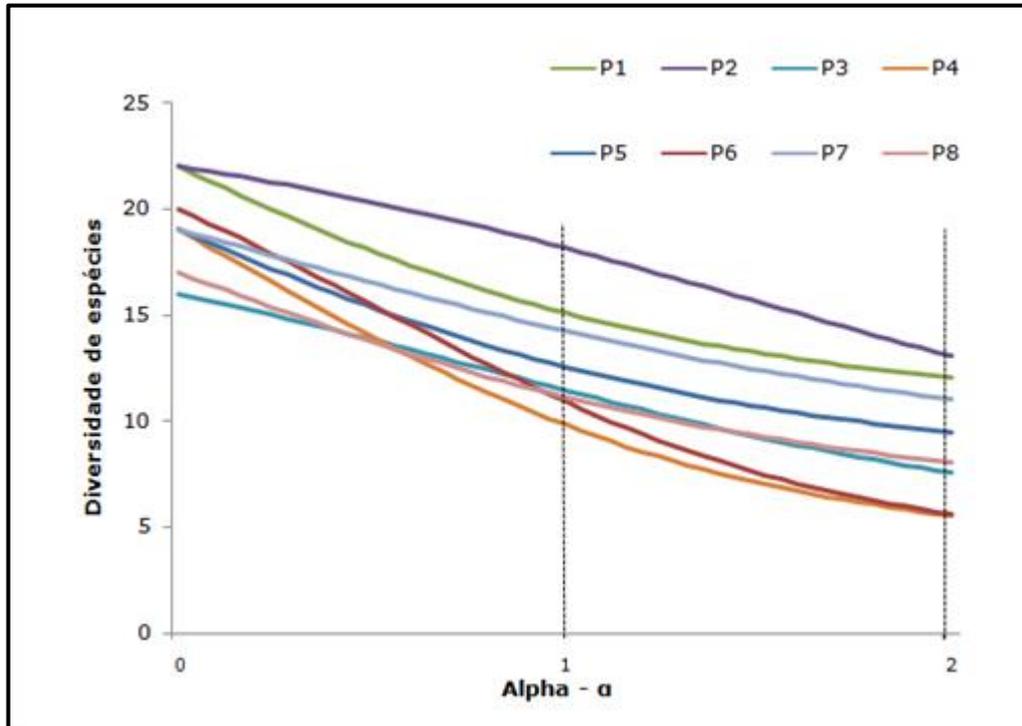
A figura 40 apresenta o conjunto de estimativas de diversidade para a amostragens realizadas nas campanhas 1 e 2 nos oito pontos amostrais no PCH Cherobim. A diversidade foi estimada através do índice de Shannon e a uniformidade pelo índice de Pielou. Os pontos e fases de amostragem demonstraram diferenças entre os valores de diversidade e uniformidade, sendo os menores valores registrados nos pontos P3 e P6 na fase 1 e P4 na campanha 2. Os maiores valores foram registrados nos pontos P1 e P2 (jusante), em ambas as fases.



**Figura 40 - Índice de diversidade de Shannon (barras azuis) e de uniformidade de Pielou (barras vermelhas) para as duas amostragens realizadas na PCH Cherobim.**

Os resultados dos perfis de diversidade demonstraram que para  $\alpha=1$  e  $\alpha=2$  os pontos P1 e P2 (jusante) registraram as maiores diversidades

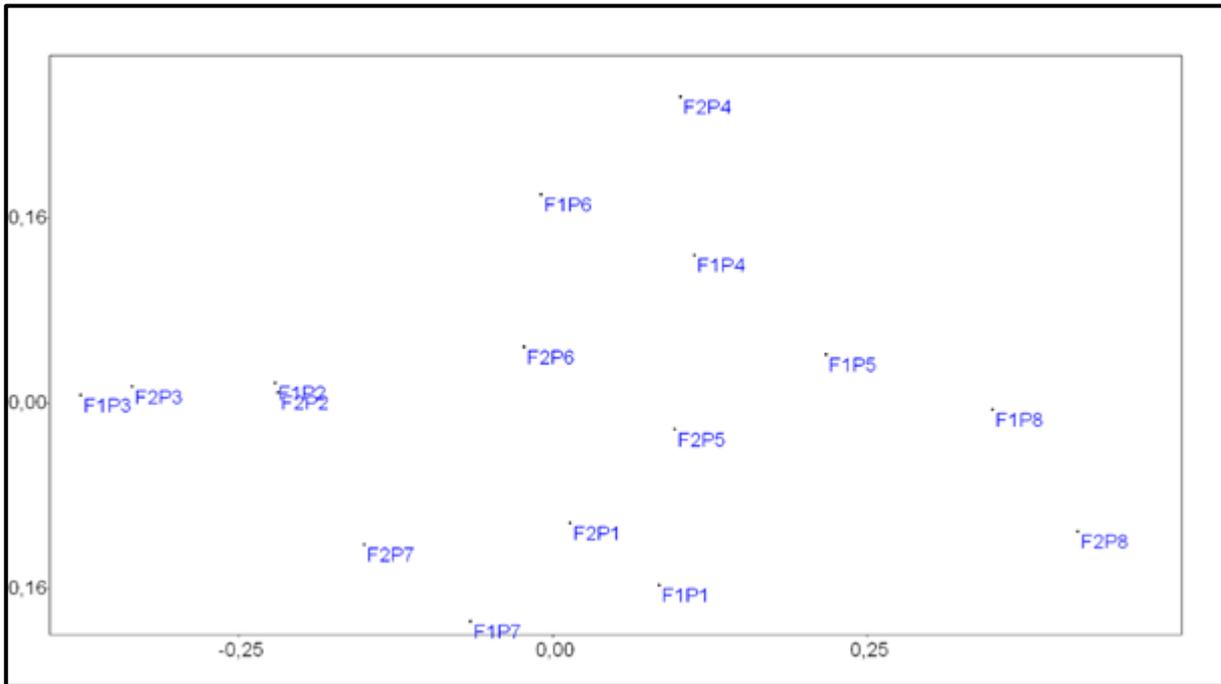
(figura 41). Demais afirmações não podem ser realizadas devido ao fato do cruzamento das curvas do perfil de diversidade.



**Figura 41 - Perfis de diversidade de ictiofauna entre as unidades amostrais na fase 1 e 2 agrupadas, sendo o índice de em Shannon  $\alpha=1$  e o índice de Simpson em  $\alpha=2$ .**

#### 6.2.2.4. Similaridade

Para a avaliação da similaridade dos pontos amostrais em relação à composição de espécies foi realizada uma análise de escalonamento multidimensional não métrico (MDS) (figura 42). A análise indicou maior nível de similaridade entre os pontos amostrais P4, P5 e P6 (montante) para as duas fases realizadas.



**Figura 42 - Representação gráfica bidimensional de distribuição das amostragens nos pontos amostrais considerados durante as Fases 1 e 2 na PCH Cherobim, efetuada através da análise de escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS).**

#### 6.2.2.5. Sazonalidade

O comparativo de parâmetros ecológicos dos invertebrados bentônicos amostrados indicou uma pequena redução na riqueza, abundância, diversidade e equitabilidade estimada entre as campanhas de primavera (2019) e verão (2020) (tabela 23).

**Tabela 23 - Comparativo dos parâmetros da assembleia da ictiofauna entre as campanhas realizadas.**

Parâmetros	Campanha 1	Campanha 2
Riqueza (espécies)	22	21
Abundância (indivíduos)	354	281
Dominância	0,0802	0,0807
Diversidade de Shannon (H)	2,783	2,765
Equitabilidade de Pielou (J)	0,9003	0,908
Riqueza estimada (Chao-1)	22	21

### 6.2.2.6. Status de conservação e ocorrência

Nenhum dos grupos de invertebrados aquáticos registrados é classificado em alguma categoria de ameaça de extinção. Também não foram registrados táxons mencionados na CITES ou nos diversos Planos de Ação Nacional.

### 6.2.3. Registros fotográficos

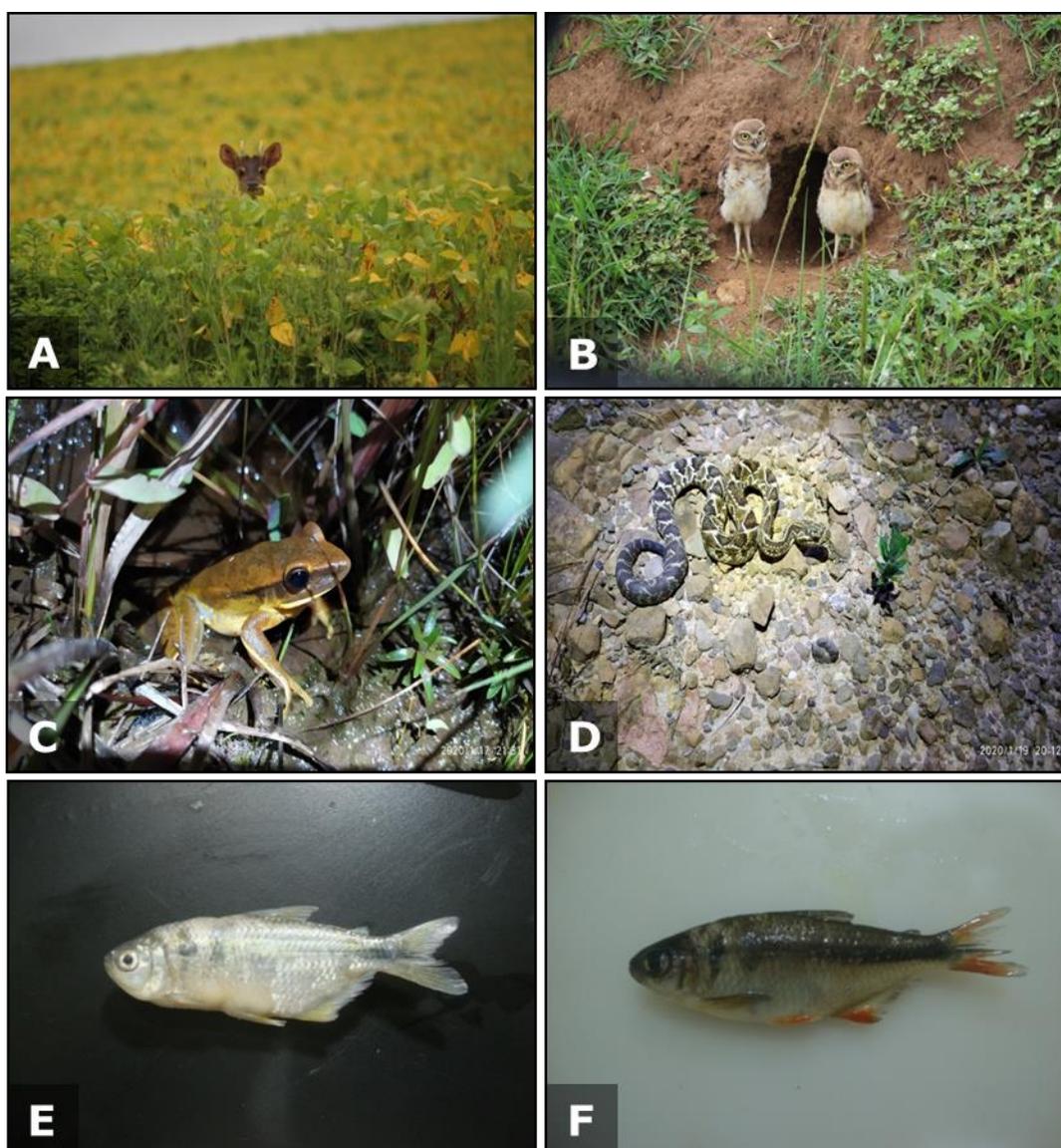


Figura 43 - Veado-mateiro (*Mazama americana*); B) Coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*); C) Boana albopunctata; D) Cascavel (*Crotalus durissus*); E) *Astyanax lacustris*. F) *Astyanax bifasciatus*



## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

### 7.1. Fauna terrestre

Os resultados dessas campanhas iniciais de monitoramento demonstraram que as diferenças entre os grupos da fauna terrestres foram determinantes nessas primeiras análises, tendo em vista que não foram encontrados padrões nos índices analisados. Com relação à diversidade entre as unidades amostrais, a única semelhança encontrada foi para os grupos de aves e mamíferos, trazendo a parcela FT-02 como a de menor diversidade. Os índices de similaridade também não demonstraram um padrão evidente para toda a fauna terrestre.

Além disso, a presença de espécies consideradas como de topo de cadeia trófica, como os felinos *Puma concolor* (onça-parda) e *Puma yagouaroundi* (gato-mourisco), pode ser um indicativo de boa qualidade ambiental dos fragmentos florestais da região, uma vez que espécies predadoras de médio a grande porte geralmente apresentam certo grau de exigência com relação ao nicho. Vale ressaltar que essas espécies foram registradas apenas nas unidades amostrais FT-01 e FT-04, que não correspondem à área do reservatório. A presença de espécies bastante restritivas com relação à dieta, como o caso da ave mirmeecófaga *Chamaeza campanisona* (tocava-campainha), também pode ser um indicativo de qualidade ambiental. Vale ressaltar que não foram encontradas espécies endêmicas, tanto da Mata Atlântica quanto do território nacional como um todo, consideradas ameaçadas de extinção.

Os padrões de diversidade, similaridade e demais análises efetuadas serão possivelmente alterados no decorrer das próximas campanhas e, portanto, para um diagnóstico mais preciso acerca do ambiente que compreende o empreendimento, faz-se necessária a continuidade do monitoramento. A

evolução do programa e dos resultados permitirá a construção de apontamentos e discussões de maior complexidade, especialmente com a evolução da suficiência amostral.

## 7.2. Biota aquática

De acordo com os dados primários e secundários levantados, 40 espécies de peixes podem ocorrer na área de influência do empreendimento, as quais estão distribuídas em 16 famílias. A ictiofauna nativa é dominada principalmente por Siluriformes, com 42,4% das espécies registradas, seguida de Characiformes, com 33,3%. A participação das diferentes ordens reflete a situação descrita para os rios neotropicais (LOWE-McCONNELL, 1987), sendo que a maioria dos peixes pertence a essas duas ordens. Nenhuma espécie registrada consta como ameaçada de extinção, enquanto que algumas espécies podem ser caracterizadas como migratórias de pequenas distâncias, apenas no período reprodutivo, como *Pimelodus britskii*, por exemplo. Não foram encontradas espécies que realizam grandes e conhecidas migrações.

A ictiofauna registrada durante as campanhas 1 e 2 de monitoramento foi representada por 24 espécies, com predomínio de lambaris (*Astyanax bifasciatus* e *A. ribeirae*), cascudinhos (*Corydoras longipinnis*) e cascudos (*Hypostomus* spp.). A ictiofauna registrada pode ser dividida basicamente em três categorias de espécies, em função da sua distribuição: (i) espécies endêmicas, ou seja, aquelas exclusivas da bacia do rio Iguçu; (ii) espécies de ampla distribuição, que são aquelas de ocorrência natural em outras bacias hidrográficas, além da bacia do Rio Iguçu; (iii) espécies introduzidas, que são aquelas cuja ocorrência na região é fruto de introduções acidentais (escapes de cultivos) ou propositais (programas de peixamento). Nenhum padrão foi encontrado nas análises estatísticas apresentadas. De forma que se faz necessário a realização de um maior

número de campanhas para que conclusões efetivas possam ser apresentadas.

A amostragem da comunidade de macroinvertebrados bentônicos na área de estudo, embora composta por vários grupos taxonômicos com elevada representatividade de insetos aquáticos, representa uma pequena parcela significativa dos invertebrados aquáticos que são frequentemente citados na literatura para ambientes lóticos (ALLAN, 1995; BALDAN, 2006; MUGNAI et al., 2010).

Foram registradas espécies indicadoras de ambientes perturbados, como Chironomidae. Os resultados observados têm relação com o grau de alteração dos ambientes aquáticos amostrados (e.g. ausência de mata ciliar, uso do solo por atividades agrícolas nas margens), pois a alteração da integridade do ambiente causa uma queda acentuada da biodiversidade aquática, em função da desestruturação do ambiente físico, químico e alterações na dinâmica e estrutura das comunidades biológicas (CALLISTO et al., 2001).



## 8. REFERÊNCIAS

---

ACHA, P.N.; SZYFRES, B. **Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales**. 3ª ed., Washington: Organización Panamericana de la Salud. 989p., 2003.

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.

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.

ANEEL – AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Capacidade de Geração do Brasil. 2019. <Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm>. Acesso em: 10 jan. 2019.

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.

BALDAN LT 2006 **Composição e diversidade da taxocenose de macroinvertebrados bentônicos e sua utilização na avaliação de qualidade de água no Rio do Pinto Morretes, Paraná, Brasil**. Dissertação mestrado. Universidade Federal do Paraná.

BARBOSA, A.D.; MARTINS, N.R.S.; MAGALHÃES, D.F. **Zoonoses e saúde pública: riscos da proximidade humana com a fauna silvestre.** Ciênc. vet. tróp., Recife-PE, 14(1, 2, 3): 1-9. 2011.

BECKER, M., DALPONTE, J. C. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros – Guia de campo.** Rio de Janeiro: Technical Books, 2013.

BORGES, P. A. L.; TOMÁS, W. M. **Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do pantanal.** Corumbá: Embrapa Pantanal, 148 p., 2008.

BRAGA, I.A., GOMES, A.C., NELSON, M., MELLO, R.C.G.; BERGAMASCHI, D.P.; SOUZA, J.M.P. **Comparação entre pesquisa larvária e armadilha de oviposição, para detecção de Aedes aegypti.** Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical 33(4): 347-353, jul-ago, 2000.

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.

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.

CAMPBELL, H. W.; CHRISTMAN, S. P. Field techniques for herpetofaunal community analysis. In: SCOTT, N. J. (ed). **Herpetological communities: U.S. Fish and Wildlife Service Wildlife Research Report 13,** p. 193-200, 1982.

CBRO – COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS. **Lista de aves do Brasil.** 11º edição, 2015.

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. 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

CORRÊA, S.H.R.; VASCONCELLOS, S.A.; MORAIS, Z. **Epidemiologia da Leptospirose em animais silvestres na Fundação Parque Zoológico de São Paulo.** Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science, São Paulo, v.3, n. 41, p. 189-193, 2004.

COSTA, H.C.; BÉRNILS, R.S. **Répteis brasileiros: Lista de espécies.** Herpetologia Brasileira. Volume 4(3), novembro de 2015.

COSTA, C.; IDE, S.; SIMONKA, C. E. **Insetos imaturos, metamorfose e identificação.** Ribeirão Preto: Holos, 2006. 249p.

CUROTTO, S. M.; SILVA, T. G.; BASSO, F. Z.; BARROS FILHO, I. R. **Malária em mamíferos silvestres.** Arq. Ciênc.Vet. Zool. UNIPAR, Umuarama, 15(1): 67-77. 2012.

DEPS, P.D. **Pesquisa de M. leprae em tatus da espécie Dasypus novemcinctus do estado do Espírito Santo.** Tese de doutorado, Universidade Federal de São Paulo. 2003.

FERREIRA-JÚNIOR, F.C.; ARAÚJO, A.V.; CARVALHAES, A.G. **Doenças diagnosticadas em aves silvestres e exóticas no Setor de Doenças**

**das Aves da EV-UFMG nos anos de 2008 e 2009.** XVIII SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 2010.

HADDAD, C.F.B.; TOLEDO, L.F.; PRADO, C.P.A.; LOEBMANN, D.; GASPARINI, J.L.; SAZIMA, I. **Guia dos Anfíbios da Mata Atlântica: Diversidade e Biologia.** Anolis Books, São Paulo, 544p., 2013.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RIAN, P. D. **Past: Palaeontological statistics software package for education and data analysis.** 2001 Version. 1.37. Disponível em: <[http://palaeo-electronica.org/2001\\_1/past/issue1\\_01.htm](http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm)>. Acesso em: 19 Abr. 2017.

HORTA, M. C.; MOARES-FILHO, J.; CASAGRANDE, R. A.; SAITO, T. B.; ROSA, S.C.; OGRZEWASKA, M.; MATUSHIMA, E. R.; LABRUNA, M. B. **Experimental Infection of Opossums *Didelphis aurita* by *Rickettsia rickettsii* and Evaluation of the Transmission of the Infection to Ticks *Amblyomma cajennense*.** Vector-Borne and Zoonotic Diseases, v. 9, p.109-117, 2009.

IBGE, 1992. **Manual técnico da vegetação brasileira: Série - Manuais técnicos em geociências.** 1ª edição. Rio de Janeiro.

ICMBIO. **Portaria ICMBio N° 34/2017.** Aprova o Plano de Ação Nacional para a Conservação das aves da Mata Atlântica.

ICMBIO. **Portaria ICMBio N° 34/2014.** Aprova o Plano de Ação Nacional para a Conservação das aves do Cerrado e Pantanal.

ICMBIO. **Portaria ICMBio N° 21/2012.** Aprova o Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Passeriformes Ameaçados dos Campos Sulinos e Espinilho.

ICMBIO. **Portaria ICMBio N° 97/2010.** Aprova o Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Cervídeos Brasileiros.

ICMBIO. **Portaria ICMBio N° 32/2014.** Aprova o Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Pequenos Felinos.

ICMBIO. **Portaria ICMBio N° 612/2018.** Aprova o Plano de Ação Nacional para Conservação dos Grandes Felinos.

IUCN (The World Conservation Union). **Red List of Threatened Animals.** Version 2017-2. IUCN Publ. Serv. Unit. Switzerland and Cambridge, UK. 2016. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/search>>. Acesso em: 10 Out. 2017.

KREBS, C. J. **Ecological Methodology.** New York: Harper-Collins Publ, 1989.

KUSMA, C. M; FERREIRA, F. W. **Mecanismo de transposição de peixes de pequena central hidrelétrica.** Ciência Rural, v. 40, n. 1, p. 89-94, 2012. Disponível em: <[www.scielo.br/pdf/cr/v40n1/a429cr1250.pdf](http://www.scielo.br/pdf/cr/v40n1/a429cr1250.pdf)>. Acesso em: 10 Out. 2017.

KÖNIG, R. et al. **Qualidade das águas de riachos da região norte do Rio Grande do Sul (Brasil) através de variáveis físicas, químicas e biológicas** Pan-American Journal of Aquatic Sciences, v. 3, n. 1, p. 84-93, 2008. Disponível em: <[www.panamjas.org/pdf\\_artigos/PANAMJAS\\_3\(1\)\\_84-93.pdf](http://www.panamjas.org/pdf_artigos/PANAMJAS_3(1)_84-93.pdf)>. Acesso em: 10 Out. 2017

LAINSON, R.; RANGEL, E.F. **Lutzomyia longipalpis and the ecoepidemiology of American visceral leishmaniasis, with**

**particular reference to Brazil - A Review.** Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, v. 100, n. 8, p. 811-827, 2005.

LIMA, F.G.; GAGLIANI, L.H. **Raiva: aspectos epidemiológicos, controle e diagnóstico laboratorial.** Revista UNILUS Ensino e Pesquisa, 11, 22, 45-62, 2014.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement.** London: Croom Helm, 1988, 179 p.

MARTINS, M.; OLIVEIRA, M. E. **Natural history of snakes in forests of the Manaus region, Central Amazonia, Brazil.** Herpetological Natural History, v; 6, p. 78-150, 1998.

MELO, A.S. **O que ganhamos confundindo riqueza de espécies e equabilidade em um índice de diversidade?** Biota Neotropica, vol. 8(3). 2008.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Portaria nº 444/2014.** Reconhece como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas que constam na "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção".

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBEINTE. **Portaria nº 445/2014.** Reconhece como espécies de peixes e invertebrados aquáticos ameaçadas de extinção aquelas que constam na "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção".

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. CITES – Comércio internacional de espécies da flora e fauna selvagens em perigo de extinção. **Instrução Normativa nº 1/2014.**

MACHADO, A. B.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (Org.). **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2008.

MIKICH, S. B.; BÉRNILS, R. S. **Livro Vermelho dos Animais Ameaçados de Extinção no Estado do Paraná**. Curitiba: Mater Natura e Instituto Ambiental do Paraná, 2004.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Plano de Expansão de Energia**. 2019.

MUGNAI, R.; NESSIMIAN, J. L.; BAPTISTA, D.F. 2010. **Manual de identificação de invertebrados aquáticos do Estado do Rio de Janeiro**.

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.

NEWELL, G. E.; NEWELL, R. C. **Marine Plankton, a practical guide**. London: Hutchinson Educational Ltd. 1963. 207 p.

PAGLIA, A.P. et.al. 2012. **Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil**. 2ª Edição. Occasional Papers in Conservation Biology, No. 6. Conservation International, Arlington, VA. 76pp.

PARANÁ. **Decreto Estadual nº 7.264/2010**. Reconhece e atualiza Lista de Espécies de Mamíferos pertencentes à Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná. Diário Oficial, 2010.

PARANÁ. **Decreto Estadual nº 3.148/2004.** Estabelece a Política Estadual de Proteção à Fauna Nativa. Diário Oficial n. 6750. Curitiba: Casa Civil do Estado do Paraná, 2004.

PARANÁ. **Lei Estadual nº 11.067/1995.** Lista as espécies ameaçadas de extinção no Paraná. Diário Oficial nº 4452. Curitiba: Casa Civil do Estado do Paraná, 1995.

PÉREZ, G. R. **Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia.** Fen Colombia, Colciencias. 1988. 217 p.

PIACENTINI et al. 2015. **Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee.** Revista Brasileira de Ornitologia, 23(2), 91-298, jun. 2015.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. **Mamíferos do Brasil.** Universidade Estadual de Londrina, 2º edição. Londrina, 2011.

RUEDA, J. V.; CASTRO, F.; CORTEZ, C. **Técnicas para el inventario y muestreo de anfibios: una compilación.** In: ÂNGULO, A. et al. (Eds). Técnicas de inventário y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina. Conservación Internacional. Serie Manuales de Campo nº2. Panamericana Formas e Impresos S. A., Bogotá D. C. 2006. 300 p.

SEGALLA, M.V. et al. **Brazilian Amphibians: List of Species.** Herpetologia Brasileira, volume 5(2), julho de 2016.

SOUZA, C.E.; NETO, E.J.R.; ESTRADA, D.A.; SOUZA, S.S.A.S., MAYO, R.C.; LIMA, V.L.C.; LINHARES, A.X. **Levantamento das espécies de carrapatos (Acari: Ixodidae) coletados em Capivaras**

**(Hydrochaeris hydrochaeris) na região de Campinas, São Paulo.**  
XII Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária, Rio de Janeiro, 2002.

TÓTHMÉRÉSZ, B. 1995. **Comparison of different methods for diversity ordering.** J. Veg. Sci. 6(2):283-290.

**Anexo II – Cópia da autorização ambiental para monitoramento de  
fauna**

---



Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos



Instituto Ambiental do Paraná  
Diretoria de Controle de Recursos Ambientais

**Autorização Ambiental**

Nº 52135

Validade 22/10/2021

Protocolo 158410915

**01 CONTROLE**

Autorização nº 52135	Validade 24 Meses	Protocolo SPI de origem 158410915
-------------------------	----------------------	--------------------------------------

Autorização Ambiental para Atividade de:

Autorização Ambiental para monitoramento de fauna silvestre na PCH CHEROBIM

O Instituto Ambiental do Paraná - IAP, com base na legislação ambiental e demais normas pertinentes, e tendo em vista contido no expediente protocolado sob o número anteriormente citado, expede a presente Autorização a:

**02 IDENTIFICAÇÃO DO AUTORIZADO**

Razão Social - Pessoa Jurídica / Nome - Pessoa Física

**CPFL ENERGIA RENOVAVEIS S.A**

C.G.C. - Pessoa Jurídica / C.P.F. - Pessoa Física  
08439659000150

Inscrição Estadual - Pessoa Jurídica / R.G. - Pessoa Física  
ISENTO

Ramo de Atividade - P. J. / Profissão - P. F.

PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA

Endereço

AVENIDA DR. CARDOSO DE MELO, 1184

Bairro

VILA OLIMPIA

Município

Porto Amazonas

UF

PR

Cep

84140000

Telefone

\*\*\*\*\*

**03 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

Empreendimento

**PCH CHEROBIM**

Endereço

Rodovia Antonio Lacerda Braga (PR 427) KM 65,5

Bairro

Fazenda São Bento

Município

Porto Amazonas

UF

PR

Cep

84140000

**04 DETALHAMENTO DA AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL**

Corpo Hídrico do Entorno

\*\*\*\*\*

Bacia Hidrográfica

Iguaçu

Destino do Esgoto Sanitário

\*\*\*\*\*

Destino do Efluente Líquido

\*\*\*\*\*

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

1. A presente Autorização Ambiental está em conformidade com a Resolução CONAMA N° 237/97 e atende a PORTARIA IAP 097/12 e Instrução Normativa IBAMA, nº 146/07;

2. Esta Autorização foi concedida com base nas informações e procedimentos metodológicos do plano de trabalho de monitoramento de fauna apresentado ao IAP;

3. Os espécimes que vierem à óbito deverão ser encaminhados ao Museu de História Natural Capão do Imbuia, município de Curitiba/PR, sendo obrigatória a apresentação da carta de recebimento com os números de tombamento dos animais ali depositados;

4. Equipe Técnica:

Nome: Fernando do Prado Florêncio

CTF: 4301535

CRBio: 64219/07-D

ART: 07-2109/19

Função: Coordenador geral e responsável técnico pela avifauna e herpetofauna

Nome: Denilson Roberto Jungles de Carvalho

CTF: 572124



Secretaria do Estado do Meio  
Ambiente e Recursos Hídricos



Instituto Ambiental do Paraná  
Diretoria de Controle de Recursos Ambientais

**Autorização Ambiental**

Nº 52135

**Validade** 22/10/2021

**Protocolo** 158410915

CRBio: 25892/07-D

ART: 07-2106/19

Função: Coordenador geral, biólogo e responsável técnico pelo grupo de mastofauna e himenóptera

Nome: Danilo José Vieira Capela

CTF: 5095720

CRBio: 66807/07-D

ART: 07-2099/19

Função: Biólogo e responsável técnico pela herpetofauna

Nome: Fernanda Gatto de Almeida

CTF: 5547182

CRBio: 83575/07-D

ART: 07-2120/19

Função: Bióloga e responsável técnica pela mastofauna

Nome: Adriano Hauer

CTF: 4122391

CRBio: 50876/07-D

ART: 07-2117/19

Função: Biólogo e responsável técnico pela ictiofauna e macroinvertebrados aquáticos

5. Deverão ser realizadas as campanhas de campo em período semestral, contemplando a sazonalidade local, sendo minimamente duas campanhas durante a fase de pré-instalação do empreendimento;
6. Para as amostragens da herpetofauna serão utilizados os métodos de Busca Ativa (BA) visual e auditiva, Armadilhas de Interceptação e Queda (Pitfall Traps) e Procura livre (PL). Quaisquer alterações na metodologia proposta deverão ser informadas e justificadas ao IAP para autorização;
7. Para as amostragens da avifauna serão utilizados os métodos de Busca Ativa (BA) visual e auditiva, Pontos de escuta (PE), Lista de Mackinnon (LM) e Procura livre (PL). Quaisquer alterações na metodologia proposta deverão ser informadas e justificadas junto ao IAP para autorização;
8. Para as amostragens da mastofauna de médio e grande porte serão utilizados os métodos de Armadilhas Fotográficas (AF), Censo por transecção (CT), Armadilhas de Interceptação e Queda (Pitfall Traps), Armadilha de contenção viva (Live traps), Busca Ativa (BA) visual e auditiva e Procura livre (PL). Quaisquer alterações na metodologia proposta deverão ser informadas e justificadas junto ao IAP para autorização;
9. Para a amostragem de invertebrados terrestres serão utilizados os métodos de Redes entomológicas (RE), Armadilhas coloridas de água (ARCA), Iscas de cheiro (IC) e Procura livre (PL) Quaisquer alterações na metodologia proposta deverão ser informadas e justificadas junto ao IAP para autorização;
10. Para a amostragem de invertebrados aquáticos serão utilizados os métodos de Redes manuais (Kick nets/puçás) e Redes de plâncton cônicas de náilon. Quaisquer alterações na metodologia proposta deverão ser informadas e justificadas junto ao IAP para autorização;
11. Para a amostragem da ictiofauna serão utilizadas redes de espera de diferentes malhas, redes de arrasto, tarrafa, peneira e puçá. Quaisquer alterações na metodologia proposta deverão ser informadas e justificadas junto ao IAP para autorização;
12. Quaisquer alterações na localização ou substituição dos módulos amostrais deverão ser informadas e justificadas ao IAP para autorização;
13. Deverão ser apresentados relatórios parciais semestrais e um relatório final;
14. Os relatórios devem apresentar a descrição detalhada dos procedimentos metodológicos, incluindo áreas de abrangência das atividades e a descrição do esforço amostral empregado e das análises dos dados obtidos. Apresentar ainda as áreas ou pontos amostrais, incluindo área(s) controle (onde não deverá ser feita soltura de fauna);



Secretaria do Estado do Meio  
Ambiente e Recursos Hídricos



Instituto Ambiental do Paraná  
Diretoria de Controle de Recursos Ambientais

**Autorização Ambiental**

Nº 52135

**Validade** 22/10/2021

**Protocolo** 158410915

15. Deverão ser inclusos nas análises comparativas índices de biodiversidade (riqueza, diversidade, abundância, similaridade entre locais), além da suficiência amostral;
16. Avaliação final e crítica dos reais impactos causados pelo empreendimento, conforme observações de campo e como tem interferido no meio terrestre e aquático;
17. Juntamente com o relatório final apresentar tabela digital de dados brutos (em Excel), levantados em campo contendo: data; local do registro (UTM ou coordenada geográfica); localidade; espécie (nome científico e popular); tipo de registro; dados de biometria e marcação, incluindo número tombo e carta de recebimento e tombamento dos animais;
18. O coordenador geral deve assinar um documento ao final do relatório se responsabilizando pelo seu conteúdo, bem como apresentar o mesmo, presencialmente, em mídia audiovisual a este IAP;
19. Não é Permitido:
- CAPTURA, COLETA, TRANSPORTE E SOLTURA DE ESPÉCIES EM ÁREA PARTICULAR SEM O CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO.
  - CAPTURA, COLETA, TRANSPORTE E SOLTURA DE ESPÉCIES EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS, ESTADUAIS, DISTRITAIS OU MUNICIPAIS SALVO QUANDO ACOMPANHADAS DA ANUÊNCIA DO ÓRGÃO ADMINISTRADOR COMPETENTE.
  - COLETA E TRANSPORTE DE ESPÉCIES LISTADAS NA INSTRUÇÃO NORMATIVA MMA Nº 3/2003 E ANEXOS CITES.
  - COLETA DE MATERIAL BIOLÓGICO POR TÉCNICOS NÃO LISTADOS NESTA AUTORIZAÇÃO.
  - EXPORTAÇÃO DE MATERIAL BIOLÓGICO.
  - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS QUE NÃO CONSTEM NO PLANO DE TRABALHO APROVADO PELO IAP.
20. Condições específicas:
- A captura, coleta, transporte e soltura somente poderá ser realizada pela equipe técnica designada por esta autorização.
  - Qualquer alteração na equipe e metodologia deverá ser informada ao IAP.
  - Em casos de eutanásia os procedimentos devem estar de acordo com aqueles recomendados pela resolução CFMV nº 1000/2012.
  - Animais exóticos capturados não devem ser reintroduzidos na natureza, sendo informado ao IAP a destinação final dada a esses animais.
  - Os procedimentos de captura, contenção, marcação e soltura deverão estar de acordo com as normas estabelecidas na Resolução CFBio nº 301/2012 e seu regulamento.
21. Esta autorização é válida somente sem emendas e/ou rasuras;
22. O IAP, mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes, bem como suspender ou cancelar esta autorização;
23. A ocorrência de violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais, bem como omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a emissão da autorização sujeita os responsáveis, incluindo a equipe técnica, à aplicação de sanções prevista em legislação pertinente;
24. O início das atividades e/ou de cada campanha deverá ser informado previamente ao Departamento de Licenciamento de Fauna - DLF, de modo a possibilitar o acompanhamento destas por técnicos do Instituto Ambiental do Paraná - IAP;
25. A equipe técnica deverá portar essa autorização (incluindo a relação da equipe técnica) em todos os procedimentos de captura/coleta/transporte/soltura;
26. Toda a equipe técnica envolvida nas atividades deverá manter o Cadastro Técnico Federal - CTF regular durante o tempo de vigência desta Autorização;
27. O descumprimento das condicionantes estabelecidas nesta autorização sujeita os responsáveis à aplicação



Secretaria do Estado do Meio  
Ambiente e Recursos Hídricos



Instituto Ambiental do Paraná  
Diretoria de Controle de Recursos Ambientais

**Autorização Ambiental**

Nº 52135

**Validade** 22/10/2021

**Protocolo** 158410915

de sanções previstas na legislação pertinente.

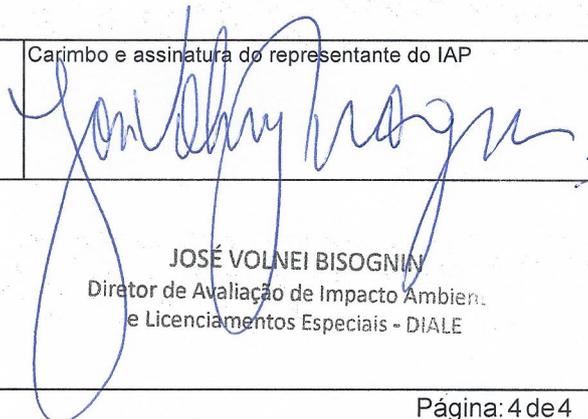
**05 AUTENTICAÇÃO PELO INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ**

Local e data

CURITIBA, 22 de outubro de 2019

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

Carimbo e assinatura do representante do IAP



**JOSÉ VOLNEI BISOGNIN**  
Diretor de Avaliação de Impacto Ambien.  
e Licenciamentos Especiais - DIALE

**Anexo III - Carta nº 227.19/DSL (cond. 40); Carta nº 222.19/DSL  
(cond. 41)**

---

São Paulo, 24 de outubro de 2019

Ao  
Instituto Ambiental do Paraná – IAP  
A/C José Volnei Bisognin  
**Diretor de Avaliação de Impacto Ambiental e Licenciamentos Especiais - DIALE**  
Rua Engenheiros Rebouças, 1206 – Curitiba/PR  
CEP.: 80.215-100

**Referência:** Processo 137892090 – LI nº 23679 – PCH Cherobim

**Assunto:** Atendimento da condicionante nº 40: publicação do recebimento da Licença de Instalação (LI) nº 23679 da PCH Cherobim

Prezado Senhor,

A CPFL Energias Renováveis S.A., inscrita no CNPJ sob o Nº 08.439.659/0001-50 e situada à Avenida Dr. Cardoso de Melo, 1184, Vila Olímpia, CEP 04.548-004, São Paulo/SP, vem, por meio desta apresentar o atendimento da condicionante nº 40 da Licença de Instalação nº 23679 da PCH Cherobim, conforme se segue:

A condicionante em questão apresenta a seguinte redação: *“O empreendedor deverá publicar o recebimento desta Licença de Instalação, em jornal de circulação regional e no Diário Oficial do estado, conforme modelo aprovado pela Resolução CONAMA nº 6, de 24 de janeiro de 1986, em prazo de no máximo 30 (trinta) dias, com encaminhamento ao IAP para anexar ao procedimento de licenciamento ambiental que deu origem à licença, sob pena de invalidação do procedimento administrativo.”*

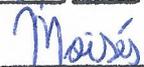
A súmula de recebimento da Licença de Instalação foi publicada em 11 de outubro de 2019 no Diário Oficial do Paraná e no dia 13 de outubro de 2019 no jornal A Tribuna Regional, que atende os municípios de Lapa, Porto Amazonas e região. As publicações estão evidenciadas no Anexo a este documento.

Diante do acima exposto, colocamo-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos que se façam necessários, agradecendo, desde já, a atenção despendida.

Atenciosamente,



Daniela Arruda  
CPFL Energias Renováveis S.A.

IAP/PROTOCOLO  
RECEBIDO EM  
29/10/19  
  
Assinatura

# ANEXO

## PUBLICAÇÕES DA SÚMULA DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO

RECEBIDO EM  
\_\_\_\_\_  
Assinatura

**SÚMULA DE RECEBIMENTO DE RENOVAÇÃO DA LICENÇA DE OPERAÇÃO**  
ABASTECEDORA DE PETROLEO CEU AZUL LTDA torna público que recebeu do IAP, a Renovação da Licença de Operação para COMERCIO VAREJISTA DE COMBUSTIVEIS PARA VEICULOS AUTOMOTORES instalada NA RUA NILLO BAZZO, 1700, CENTRO, CEU AZUL/PR. VENCIMENTO: 02/09/2025.  
**98302/2019**

**SÚMULA DE RECEBIMENTO DE LICENÇA DE INSTALAÇÃO**  
A CPFL Energias Renováveis S.A., CNPJ 08.439.659/0001-50, torna público que recebeu do IAP, a Licença de Instalação para implantação da PCH Cherobim, com validade de 3 (três) anos, em 26 de setembro de 2019 a ser implantada nos Municípios de Lapa e Porto Amazonas.  
**98791/2019**

**SÚMULA DE RECEBIMENTO DE LICENÇA PRÉVIA**  
MARISA DELINSKI WEIBER - ME CNPJ N 80.397.151/0001-64 torna público que recebeu do IAP, a Licença Prévia para EXTRACAO E BENEFICIAMENTO DE AREIA a ser implantada Localizado as margens da PR 151 KM 314, no Município de Carambei. LP n43014 validade 21/08/2021.  
**98342/2019**

**SÚMULA DE REQUERIMENTO DE LICENÇA DE INSTALAÇÃO**  
MARISA DELINSKI WEIBER - ME CNPJ N 80.397.151/0001-64 torna público que irá requerer ao IAP, a Licença de Instalação para EXTRACAO E BENEFICIAMENTO DE AREIA a ser implantada Localizado as margens da PR 151 KM 314, no Município de Carambei.  
**98344/2019**

**SÚMULA DE REQUERIMENTO DE LICENÇA SIMPLIFICADA**  
ERICK ANDREI GREBER DA SILVA - 12.244.666/0001-74 torna público que irá requerer à Secretaria Municipal do Meio Ambiente de PINHAIS/PR, a Licença Simplificada para 45.43-9-00 - Manutencao e reparacao de motocicletas e motonetas a ser implantada ROD JOAO LEOPOLDO JACOMEL, 8718 - MARIA ANTONIETA - CEP 83.331-330.  
**98277/2019**

**SÚMULA DE RECEBIMENTO DE LICENÇA SIMPLIFICADA**  
Michele Aparecida Stabach Eireli ME, pessoa jurídica, inscrita no CNPJ: 18.382.813/0001-59, torna público que recebeu do IAP, a Licença Simplificada para atividade de Comercio Varejista De madeira e Artefatos a ser implantada, na Av. Jose Mosson, 1184, Serrinha, Contenda-PR.  
**98697/2019**

**SÚMULA DE RECEBIMENTO DE LICENÇA PRÉVIA**  
MION, DIAS & CIA LTDA torna público que recebeu do IAP, a Licença Prévia para IMPLANTAÇÃO DE LOTEAMENTO RESIDENCIAL - LOTEAMENTO FECHADO LARANJEIRAS I a ser implantada NO IMÓVEL FOREIRO DO ROCIO DO PATRIMONIO MUNICIPAL, MATRÍCULA 9434, MUNICÍPIO DE LARANJEIRAS DO SUL-PR.  
**98907/2019**

**SÚMULA DE REQUERIMENTO DE LICENÇA DE INSTALAÇÃO**  
MION, DIAS & CIA LTDA torna público que irá requerer ao IAP, a Licença de Instalação para IMPLANTAÇÃO DE LOTEAMENTO RESIDENCIAL - LOTEAMENTO FECHADO LARANJEIRAS I a ser implantada NO IMÓVEL FOREIRO DO ROCIO DO PATRIMONIO MUNICIPAL, MATRÍCULA 9434, MUNICÍPIO DE LARANJEIRAS DO SUL-PR.  
**98906/2019**

**SÚMULA DE RECEBIMENTO DE LICENÇA DE OPERAÇÃO**  
CAVACO COMERCIO DE COMBUSTIVEIS LTDA CNPJ 18.165.161/0001-09 torna público que recebeu do IAP, a Licença de Operação para Comercio varejista de combustiveis, lubrificantes, conveniência e troca de óleo para veiculos automotores (n 33458 validade 23/07/2020) instalada AV JOSE BONIFACIO, 1445 - CENTRO São José das Palmeiras/PR.  
**94206/2019**

**SÚMULA DE REQUERIMENTO DE LICENÇA SIMPLIFICADA**  
ODONTOPERIOLO CLINICA ODONTOLOGICA LTDA torna público que irá requerer à Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Cascavel Pr, a Licença Simplificada para Atividade odontologica a ser implantada na Rua Europa, 2031. Periolo. Cascavel Pr.  
**98568/2019**

**SÚMULA DE REQUERIMENTO DE LICENÇA SIMPLIFICADA**  
ODONTOGUARUJA CLINICA ODONTOLOGICA LTDA torna público que irá requerer à Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Cascavel PR, a Licença Simplificada para Atividade odontologica a ser implantada na Av Galha Azul, 440. Guaruja. Cascavel PR.  
**98579/2019**

**SÚMULA DE REQUERIMENTO DE LICENÇA SIMPLIFICADA**  
ODONTOBRAS CLINICA ODONTOLOGICA LTDA torna público que irá requerer à Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Cascavel Pr, a Licença Simplificada para Atividade odontologica a ser implantada na Av. Piquiri, 1641. Brasmadeira. Cascavel Pr.  
**98560/2019**

**SÚMULA DE REQUERIMENTO DE LICENÇA SIMPLIFICADA**  
ODONTOBELLE CLINICA ODONTOLOGICA LTDA torna público que irá requerer à Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Cascavel Pr, a Licença

Simplificada para Atividade odontologica a ser implantada na Rua Alamo, 245. Pq. Verde. Cascavel Pr.  
**98555/2019**

**SÚMULA DE REQUERIMENTO DE RENOVAÇÃO DA LICENÇA DE OPERAÇÃO**  
PADILHA & DUDA FRIGORIFICO LTDA, CNPJ 16.549.574/0001-53 torna público que irá requerer ao IAP, a Renovação da Licença de Operação para Frigorífico - abate de suínos, LO n° 33326, validade 18/06/2019 instalada Rua Colorado, S/N, Sala 1, Boqueirão, Guarapuava - PR.  
**98572/2019 t**

**SÚMULA DE RECEBIMENTO DE LICENÇA DE OPERAÇÃO**  
PODIUM TROFEUS E MEDALHAS LTDA, Portador do CNPJ 02.731.216/0001-52, torna público que recebeu do IAP, a Licença de Operação para fabricacao de trofeus, medalhas, chaveiros e servicos de gravacoes em metais instalada Rua Prefeito Euripedes de Siqueira, 104, barracao 01 - Botiutaba - 83512-252 - Almirante Tamandare/PR.  
**95033/2019**

**SÚMULA DE REQUERIMENTO DE LICENÇA DE OPERAÇÃO**  
PODIUM TROFEUS E MEDALHAS LTDA, Portador do CNPJ 02.731.216/0001-52, torna público que irá requerer ao IAP, a Licença de Operação para fabricacao de trofeus, medalhas, chaveiros e servicos de gravacoes em metais, instalada Rua Prefeito Euripedes de Siqueira, 104, barracao 01 - Botiutaba - 83512-252 - Almirante Tamandare/PR.  
**95045/2019**

**SÚMULA DE RECEBIMENTO DE RENOVAÇÃO DA LICENÇA DE OPERAÇÃO**  
A empresa Posto Oásis LTDA torna público que recebeu do IAP, a Renovação da Licença de Operação para comércio varejista de combustíveis, lubrificantes e lavagem de veiculos instalada na Avenida Paraná, nº562, Maringá - PR.  
**98658/2019**

**SÚMULA DE REQUERIMENTO DE RENOVAÇÃO DA LICENÇA DE OPERAÇÃO**  
A empresa Posto Oásis LTDA torna público que irá requerer ao IAP, a Renovação da Licença de Operação para comércio varejista de combustíveis instalada na Avenida Paraná, nº562, Maringá - PR.  
**98659/2019**

**SÚMULA DE RECEBIMENTO DE RENOVAÇÃO DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO**  
empresa Posto Horto Florestal LTDA (Informe nome e CNPJ) torna público que recebeu do IAP, a Renovação da Licença de Instalação para comércio varejista de combustíveis para veículos automotores (Informe a descrição) a ser implantada (Informe o endereço) na Avenida Doutor Luiz Teixeira Mendes, n 2073, Maringá - PR.  
**98655/2019**

**SÚMULA DE REQUERIMENTO DE RENOVAÇÃO DA LICENÇA DE OPERAÇÃO**  
A empresa Posto Horto Florestal LTDA torna público que irá requerer ao IAP, a Renovação da Licença de Operação para comércio varejista de combustíveis para veículos automotores instalada na Avenida Doutor Luiz Teixeira Mendes, n 2073, Maringá - PR.  
**98656/2019**

**SÚMULA DE RECEBIMENTO DE LICENÇA PRÉVIA**  
PREVER SERVIÇOS FUNERÁRIOS DE LOANDA LTDA - ME, CNPJ nº 06.196.837/0001-34 torna público que recebeu do IAP, a Licença Prévia para serviços funerários com tanatopraxia a ser implantada na Rua Ribeirão Preto, nº 268 - Centro - CEP: 87.900-000 - Loanda/Pr.  
**97999/2019**

**SÚMULA DE REQUERIMENTO DE LICENÇA DE INSTALAÇÃO**  
PREVER SERVIÇOS FUNERÁRIOS DE LOANDA LTDA - ME, CNPJ nº 06.196.837/0001-34 torna público que irá requerer ao IAP, a Licença de Instalação para serviços funerários com tanatopraxia a ser implantada na Rua Ribeirão Preto, nº 268 - Centro - CEP: 87.900-000 - Loanda/Pr.  
**98013/2019**

**SÚMULA DE RECEBIMENTO DE LICENÇA PRÉVIA**  
A IND. E COM. DE ARTEFATOS DE CONCRETO PREMOLCON LTDA ME, CNPJ 77.720.084/0001-62 torna público que recebeu do IAP, a Licença Prévia para Fabricacao de artefatos de cimento e produtos diversos, e central de tratamento e disposicao de residuos da construação e demolicão, numero 153538, com validade ate 01/03/2020, a ser implantada a Rod.PR-160 (Rod. do Papel), Km 18,5, Pq. Limeira Area VII, CEP 84.269-090, Telemaco Borba-PR.  
**98819/2019**

**SÚMULA DE RECEBIMENTO DE LICENÇA DE OPERAÇÃO**  
COMÉRCIO DE CEREAIS CULTURA LTDA., de CNPJ-MF n 17.811.656/0001-97 torna público que recebeu do IAP, a Licença de Operação para empreendimento de armazenagem e comércio de agrotóxicos em geral instalada à Rodovia PR-511 s/n, km 1,3, localidade rural de Praia Grande, Município de Quitandinha, Paraná.  
**97832/2019**

**SÚMULA DE RECEBIMENTO DE LICENÇA DE OPERAÇÃO**  
R. Borsatto Comercio de Combustiveis Ltda, CNPJ: 02.615.048/0001-30 torna público que recebeu do IAP, a Licença de Operação para comercio varejista de

**CONCURSOS**

*\*POR RUBENS RECALCATTI*

# Concursos da Polícia Civil em datas diferentes

As provas para os cargos de delegado, investigador e papiloscopista da Polícia Civil do Paraná vão ocorrer em dias distintos. A decisão foi tomada no último dia 30 pelo Conselho da PC-PR após analisar uma consulta que encaminhei via ofício ao secretário de Segurança Pública e Administração Penitenciária, Coronel Rômulo Marinho.

Como as provas acontecerão em dias diferentes, o edital dos concursos públicos deverá possibilitar a inscrição da mesma pessoa para mais de um cargo. Os conselheiros decidiram acatar a sugestão por unanimidade. Fiz a consulta ao secretário porque recebi várias solicitações de pessoas que estão se preparando para concorrer a mais de um cargo.

A realização das três provas num dia só prejudicaria inúmeros candidatos que se preparam para fazer o concurso para todos os cargos. A nova medida ampliará a possibilidade de o candidato melhor preparado ser aprovado. Em caso de passar em dois concursos, ele será obrigado a fazer a sua opção abrindo vaga para o aprovado subsequente.

O governo do estado autorizou a realização de concurso público para a Polícia Civil do Paraná para preencher 400 vagas, sendo 300 para o cargo de investigador, 50 de papilos-

copistas e 50 de delegado de polícia. Outros concursos serão realizados para preencher 2.000 vagas na Polícia Militar e 400 no Corpo de Bombeiros. Também serão contratados 238 novos agentes de cadeia, de nível médio, por meio de Processo Seletivo Simplificado (PSS).

Os novos concursos públicos fazem parte de uma série de ações que o governo estadual tem anunciado dando claras demonstrações de que trata a segurança pública como prioridade. E isso é muito bom.

O Corpo de Bombeiros do Paraná, que completa 107 de criação neste ano, recebeu equipamentos de última geração para o combate a incêndios. Em ato no Palácio Iguazu, o governador Carlos Massa Ratinho Junior entregou três caminhões auto-escadas, também conhecidos como magirus, que alcançam a altura de um prédio de 18

andares, algo em torno de 54 metros.

O investimento total foi de R\$ 10,5 milhões. O surpreendente é que o governo do Paraná não adquiria um caminhão com escada mecânica desde 1995. Ou seja, os equipamentos estão ultrapassados e resistem ao tempo do mesmo modo que a bravura dos heróis do nosso Corpo de Bombeiros que dedicam a vida para salvar vida alheia.

Os caminhões auto-escadas serão destinados para Curitiba, Londrina e Maringá, que são as cidades mais verticais do Paraná. A notícia da aquisição desses equipamentos foi dada na semana em que o Corpo de Bombeiros do Paraná completa 107 anos. Aos membros dessa importante corporação, dedico os meus parabéns.

*\*Rubens Recalcatti é Deputado Estadual pelo PSD.*



# HOMENAG

Sérgio Cunha, 56 anos, deixa esposa e dois filhos, trabalhou mais de 20 anos no transporte, desde a antiga Empresa Lapeana até agora com a Expresso Maringá. Motorista muito cuidadoso e competente. Sempre alegre conquistou inúmeros amigos. Que Deus Conforte a Família que era por ele muito valorizada.



**Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais de Porto Amazonas**  
 Mantenedora da Escola Amigo 1960 - Infância Infantil, Ensino Fundamental - Anos Iniciais e Educação de Jovens e Adultos - Fase I na Modalidade de Educação Especial  
 Rua João Azevedo da Silveira, nº 296 - CEP: 81140-000 Fone/FAX: (41)21256-1276 - Porto Amazonas - Paraná  
 CNPJ 81.641.5240001-63 RG, FED. NAC. APAES N. 750

**EDITAL DE CONVOCAÇÃO DE ASSEMBLEIA GERAL ORDINÁRIA PARA ELEIÇÃO DA DIRETORIA EXECUTIVA, CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO E CONSELHO FISCAL DA APAE DE PORTO AMAZONAS PR**

A Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais de Porto Amazonas, com sede em Porto Amazonas, no rua João Azevedo da Silveira, nº296, bairro Vila Reis, através de sua Diretoria Executiva, devidamente representada por seu Presidente Sir Edson de Andrade Graeff, CONVOCA através do presente edital, todos os associados especiais e contribuintes da Apae, para Assembleia Geral Ordinária, que será realizada na sede da Apae, às 13:00 horas, do dia 21 de NOVENBRO DE 2019, com a seguinte ordem do dia:

- 1- Apreciação e aprovação do relatório de atividades da gestão 2017/2019
- 2- Apreciação e aprovação das contas dos exercícios 2017/2019, mediante parecer do Conselho Fiscal.
- 3- Eleição da Diretoria Executiva, Conselho de Administração e Conselho Fiscal da Apae de Porto Amazonas, em cumprimento ao disposto no artigo 25, inciso III e 26 do Estatuto padião da Apae de Porto Amazonas.

A inscrição das chapas candidatas deverá ocorrer no Secretariado da Apae até 20 (vinte) dias antes da eleição, que se realizará dentre as chapas devidamente inscritas e homologadas pela comissão eleitoral. (Art. 58, inciso I, do Estatuto padião da Apae).

Somente poderão integrar as chapas os associados especiais que comprovem a matrícula e a frequência regular há pelo menos 01 (um) ano nos programas de atendimento da Apae, e os associados contribuintes, exigindo-se destes, serem associados da Apae há, no mínimo, 01 (um) ano, estarem quites com suas obrigações sociais e financeiras, e terem, preferencialmente, experiência diretiva no Movimento Apaeano. (art. 58, inciso II, do novo Estatuto padião das Apaes)

É vedada a participação de funcionários da Apae na Diretoria Executiva, no Conselho de Administração e no Conselho Fiscal, com vínculo empregatício direto ou indireto (art. 58, inciso VI, do novo Estatuto padião das Apaes).

A Assembleia Geral instalar-se-á em primeira convocação às 13:30 horas, com a presença da maioria dos associados e, em segunda convocação, com qualquer número, meia hora depois, não exigido a lei o quorum especial (art 24, §3º, do novo Estatuto padião das Apaes).

Porto Amazonas 08 de outubro de 2019

*Sir Edson de Andrade Graeff*  
 Presidente

Tel: (41)256-1276 APAE portoamazonas@apaepcpr.org.br

**Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais de Porto Amazonas**  
 Mantenedora da Escola Amigo 1960 - Infância Infantil, Ensino Fundamental - Anos Iniciais e Educação de Jovens e Adultos - Fase I na Modalidade de Educação Especial  
 Rua João Azevedo da Silveira, nº 296 - CEP: 81140-000 Fone/FAX: (41)21256-1276 - Porto Amazonas - Paraná  
 CNPJ 81.641.5240001-63 RG, FED. NAC. APAES N. 750

**EDITAL DE CONVOCAÇÃO DE ASSEMBLEIA GERAL ORDINÁRIA PARA ELEIÇÃO DA DIRETORIA EXECUTIVA, CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO E CONSELHO FISCAL DA APAE DE PORTO AMAZONAS PR**

A Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais de Porto Amazonas, com sede em Porto Amazonas, no rua João Azevedo da Silveira, nº296, bairro Vila Reis, através de sua Diretoria Executiva, devidamente representada por seu Presidente Sir Edson de Andrade Graeff, CONVOCA através do presente edital, todos os associados especiais e contribuintes da Apae, para Assembleia Geral Ordinária, que será realizada na sede da Apae, às 13:00 horas, do dia 21 de NOVENBRO DE 2019, com a seguinte ordem do dia:

- 1- Eleição dos associados XXIV e artigos XXV e XXVI
- 2- Apreciação e aprovação das contas dos exercícios 2017/2019, mediante parecer do Conselho Fiscal.
- 3- Eleição da Diretoria Executiva, Conselho de Administração e Conselho Fiscal da Apae de Porto Amazonas, em cumprimento ao disposto no artigo 25, inciso III e 26 do Estatuto padião da Apae de Porto Amazonas.

A inscrição das chapas candidatas deverá ocorrer no Secretariado da Apae até 20 (vinte) dias antes da eleição, que se realizará dentre as chapas devidamente inscritas e homologadas pela comissão eleitoral. (Art. 58, inciso I, do Estatuto padião da Apae).

Somente poderão integrar as chapas os associados especiais que comprovem a matrícula e a frequência regular há pelo menos 01 (um) ano nos programas de atendimento da Apae, e os associados contribuintes, exigindo-se destes, serem associados da Apae há, no mínimo, 01 (um) ano, estarem quites com suas obrigações sociais e financeiras, e terem, preferencialmente, experiência diretiva no Movimento Apaeano. (art. 58, inciso II, do novo Estatuto padião das Apaes)

É vedada a participação de funcionários da Apae na Diretoria Executiva, no Conselho de Administração e no Conselho Fiscal, com vínculo empregatício direto ou indireto (art. 58, inciso VI, do novo Estatuto padião das Apaes).

A Assembleia Geral instalar-se-á em primeira convocação às 13:30 horas, com a presença da maioria dos associados e, em segunda convocação, com qualquer número, meia hora depois, não exigido a lei o quorum especial (art 24, §3º, do novo Estatuto padião das Apaes).

Porto Amazonas 08 de outubro de 2019

*Sir Edson de Andrade Graeff*  
 Presidente

Tel: (41)256-1276 APAE portoamazonas@apaepcpr.org.br



**PREFEITURA MUNICIPAL DA LAPA**

**RELATÓRIO DE HOMOLOGAÇÃO**  
 O MUNICÍPIO DA LAPA, ESTADO DO PARANÁ, TORNA PÚBLICA A HOMOLOGAÇÃO, EM DATA DE 30/09/2019, PREGÃO PRESENCIAL Nº 049/2019 - SISTEMA DE REGISTRO DE PREÇOS.

OBJETO: AQUISIÇÃO DE FLEXÍVEL HIDRÁULICO PARA APLICAÇÃO NAS MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS PESADOS PERTENCENTES À FROTA MUNICIPAL, PELO PERÍODO DE 12 (DOZE) MESES, ATRAVÉS DO SISTEMA DE REGISTRO DE PREÇOS.

EMPRESA	LOTE	VALOR TOTAL (R\$)
TOTAL MAQ. MANGUEIRAS E CONEXÕES LTDA ME	ÚNICO	359.365,90

TOTAL DESTA PREGÃO PRESENCIAL: R\$ 359.365,90 (TREZENTOS E CINQUENTA E NOVE MIL TREZENTOS E SESENTA E CINCO REAIS E CINQUENTA E NOVE CENTAVOS)

**SÚM**

Quatro Be 34.850.706/ ao IAP, a Licite a ser impls/n, Inverna

**DISPENSA**  
 O Município Pública a contratação de fornecimento de materiais de limpeza para o Município de Lapa Pr, em NÔMICA FAVOR A SER R\$ 1.366.767,31

**SÚMULA DE RECEBIMENTO DE LICENÇA AMBIENTAL SIMPLIFICADA**

Dr. Inseto Desinsetização CNPJ 21.852.941/0001-23, torna público que recebeu do IAP, a Licença Ambiental Simplificada (LAS) numero 104937 em 09/10/2015, para a atividade de Controle de Pragas Urbanas implantada na Avenida São João, Centro, Contenda/PR.

**SÚMULA DE RECEBIMENTO DE LICENÇA DE INSTALAÇÃO**

A CPFL Energias Renováveis S.A., CNPJ 08.439.659/0001-50, torna público que recebeu do IAP, a Licença de Instalação para implantação da PCH Cherobim, com validade de 3 (três) anos, em 26 de setembro de 2019 a ser implantada nos Municípios de Lapa e Porto Amazonas.

**SÚMULA DE RECEBIMENTO DE**

**SÚMULA DE REQUERIMENTO**

São Paulo, 22 de outubro de 2019

Ao

Instituto Ambiental do Paraná – IAP

A/C José Volnei Bisognin

Diretor de Avaliação de Impacto Ambiental e Licenciamentos Especiais - DIALE

Rua Engenheiros Rebouças, 1206 – Curitiba/PR

CEP.: 80.215-100

IAP/PROTOCOLO  
RECEBIDO EM  
24/10/19  
Maires  
Assinatura

**Referência:** Processo 137892090 – LI nº 23679 – PCH Cherobim**Assunto:** Manifestação acerca das condicionantes contidas na LI nº 23679 da PCH Cherobim

Prezado Senhor,

A CPFL Energias Renováveis S.A., inscrita no CNPJ sob o Nº 08.439.659/0001-50 e situada à Avenida Dr. Cardoso de Melo, 1184, Vila Olímpia, CEP 04.548-004, São Paulo/SP, vem, por meio desta apresentar manifestação acerca das condicionantes contidas na LI nº 23679 da PCH Cherobim, conforme condicionante nº 41 da referida licença.

Adicionalmente, considerando a compatibilidade das informações técnicas da licença e os dados atuais do projeto na ANEEL, solicitamos uma retificação de alguns dados conforme se segue:

- Dados do empreendimento:**

<i>Características</i>	<i>Informação constante na LI</i>	<i>Informação correta</i>
Cota Máxima Normal a Jusante	782,18 m	782,80 m
Comprimento aproximado da barragem	515 m	490 m
Potência média	18,73 MW	*

(\*) Caso tenha a possibilidade, solicitamos que seja retirada da Licença de Instalação a informação da geração média. Este valor está em constante reavaliação e atualmente estamos com um cálculo de 16,57 MW médios. Esta solicitação está baseada no fato de que a utilização da potência média para qualificar Pequenas Centrais Hidrelétricas – PCHs é uma prática pouco usual, dado que estes tipos de usina normalmente trabalham com a garantia física e seguem metodologias e critérios definidos por regulamentações específicas.

*respectiva imissão de posse. Na impossibilidade de atendimento, deverá atender o disposto na seção VI, da Resolução CEMA nº 65/2008 (artigos 46 à 57).*

**R.:** As etapas de implantação da PCH Cherobim seguem uma ordem de construção específica, planejada pela empresa, de acordo com as especificidades do projeto e do local. Neste caso será iniciada pela supressão vegetal da área do canteiro de obras, seguido pela supressão vegetal das áreas de empréstimo, bota fora e barragem da margem esquerda. Posteriormente ocorrerá a supressão da barragem da margem direita e, por fim, a supressão do futuro reservatório. Conforme ditado na condicionante em questão, como forma de esclarecimento, somente será acessada cada uma destas áreas após anuência do proprietário envolvido, ou seja, planeja-se a liberação das áreas prioritárias, tais como canteiro, áreas de empréstimo, bota foras e eixo do barramento e, posteriormente, a liberação fundiária da área do reservatório. **No caso desta condicionante não está sendo solicitada alteração de texto, apenas confirmação de entendimento.**

- **Condicionante Nº 09:** *Fica vedado o acesso aos imóveis que não estão de propriedade do empreendimento, até apresentação da documentação conforme condicionante acima, sendo que esta licença de instalação poderá ser cancelada pelo seu descumprimento.*

**R.:** Idem aos comentários da condicionante nº 08. O acesso atual para estudos e pesquisas, tais como sondagens, topografia, estudos ambientais, etc., estão sendo realizados com anuência do proprietário, documento já apresentada a este Instituto. **No caso desta condicionante não está sendo solicitada alteração de texto, apenas confirmação de entendimento.**

- **Condicionante Nº 10:** *Antes do início da construção deverá apresentar documentação comprobatória do efetivo pagamento da justa indenização das terras e das benfeitorias dos proprietários diretamente atingidos pelo empreendimento, conforme estabelecido no Art. 3º da Lei Estadual nº 17948/2014.*

**R.:** Idem aos comentários da condicionante nº 08. Como explicitado anteriormente, a obra ocorrerá por etapas, dando início à implantação de cada estrutura de maneira gradativa. Seguindo também esta lógica, ocorrerá a liberação fundiária com a justa indenização das terras e benfeitorias dos proprietários de maneira gradativa, finalizando na aquisição das áreas do reservatório, última estrutura de intervenção na instalação do empreendimento. Entretanto antes da intervenção de todas as áreas do empreendimento, ocorrerá a negociação seguida da indenização ou, em caso da impossibilidade da negociação, a utilização da DUP com imissão na posse. **Diante disto, sugerimos que a apresentação da documentação comprobatória da justa indenização ocorra antes do início da intervenção em cada área, respeitando as etapas construtivas do empreendimento.**

Da mesma forma, as garantias físicas das usinas hidrelétricas devem ser revistas a cada cinco anos (revisão ordinária) ou na ocorrência de fatos relevantes (revisão extraordinária). Dessa forma também não recomendamos incluir os dados de garantia física na LI, já que poderá sofrer alterações. Sendo assim, para evitar problemas com equivalência de parâmetros entre os processos que tramitam no órgão ambiental (LI) e os processos que tramitam nos órgãos reguladores do sistema elétrico (ANEEL/ONS,) solicitamos que a LI **seja reemitida contemplando apenas a informação de potência instalada.**

- **Condicionante Nº 04:** *Apresentar o Plano de Ação Emergencial - PAE do empreendimento, em especial do barramento, contemplando também a análise da população instalada em condição de potencial risco à jusante da barragem até a localização do próximo empreendimento hidrelétrico, podendo ser utilizado o modelo produzido pela Agência Nacional de Águas, encontrado no endereço eletrônico [audienciapublica.ana.gov.br/arquivos/Aud\\_37\\_Modelo\\_de\\_PAE.pdf](http://audienciapublica.ana.gov.br/arquivos/Aud_37_Modelo_de_PAE.pdf), até quando da solicitação de Autorização de Enchimento e Testes de Comissionamento.*

R.: A CPFL Renováveis disponibiliza no Plano de Ação de Emergência (PAE) de suas barragens a “mancha” de inundação referente a um possível rompimento da barragem, com a demarcação no mapa das residências potencialmente afetadas, sendo posteriormente disponibilizado nas prefeituras e defesas civis dos Municípios afetados. Ao realizar o levantamento do barramento mais próximo à jusante da PCH Cherobim, obteve-se como resultado a UHE Bento Munhoz Rosa Neto, localizada no Município de Pinhão, com distância aproximada de 560 Km. Devido a extensa distância entre os empreendimentos, torna-se inviável e dispensável a análise de toda esta extensão, uma vez que em um determinado momento a “mancha” será coincidente com a calha do rio. Sendo assim **solicitamos considerar o estudo hidráulico de rompimento desde a PCH Cherobim até a uma distância em que a mancha de inundação deixar de extravasar a calha do rio.**

Texto atual na LI	Texto sugerido
“...contemplando também a análise da população instalada em condição de potencial risco à jusante da barragem até a localização do próximo empreendimento hidrelétrico.”	(...) contemplando também a análise da população instalada em condição de potencial risco à jusante da barragem até a uma distância em que a mancha de inundação deixar de extravasar a calha do rio.

- **Condicionante Nº 08:** *As intervenções nas áreas do empreendimento, somente poderão ser iniciadas com apresentação de documentos comprobatórios da dominialidade dos imóveis necessários à implantação do empreendimento, registradas em cartório, e/ou anuência(s) do(s) proprietário(s) envolvido(s) pela implantação do empreendimento, registrada em cartório, ou Decreto de Utilidade Pública - DUP com*

Texto atual na LI	Texto sugerido
<i>"Antes do início da construção deverá apresentar documentação comprobatória do efetivo pagamento da justa indenização das terras e das benfeitorias..."</i>	Antes das intervenções nas áreas do empreendimento deverá apresentar documentação comprobatória do efetivo pagamento da justa indenização das terras e das benfeitorias (...)

- **Condicionante Nº 11:** *Deverá apresentar, no prazo de 30 (sessenta) dias, o Estudo de Caso referente ao Sr. Joylson Tadeu Scepanki, conforme previsto na Carta nº 074.19/DSL.*

**R.:** Em função da informação conflituosa sobre o prazo redigido nesta condicionante, **consideramos um prazo de 60 (sessenta) dias para a elaboração do Estudo de Caso** do Sr. Joylson Tadeu Scepanki, tendo em vista a necessidade de deslocamento e convivência no campo com o morador atingido para direcionamento do Estudo de Caso.

Texto atual na LI	Texto sugerido
<i>"Deverá apresentar, no prazo de 30 (sessenta) dias, o Estudo de Caso..."</i>	Deverá apresentar, no prazo de 60 (sessenta) dias, o Estudo de Caso (...)

- **Condicionante Nº 34:** *Solicitar o licenciamento para a Linha de Distribuição, num prazo de até 60 (sessenta) dias, com definição do traçado e respectivas anuências de proprietários, nos casos em que for necessário, de acordo com o estabelecido na Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 009/2010.*

**R.:** Conforme cronograma físico apresentado neste processo, o protocolo da solicitação da Licença Prévia da Linha de Transmissão (LT) associada está previsto para fevereiro de 2020. Atualmente estão sendo desenvolvidos o Relatório Ambiental Simplificado (RAS), os laudos de avaliação fundiária para negociação das propriedades atingidas e a fase final da elaboração do Projeto Básico. Este planejamento tem como premissa uma obra com duração de 6 (seis) meses, visto que o seu traçado terá apenas 2 Km de comprimento. Respeitando o rito do licenciamento, o cronograma elaborado prevê a emissão da Licença de Operação (LO) da referida LT, antes da solicitação da autorização de enchimento do reservatório da PCH junto ao IAP, garantindo que, ao término do enchimento do reservatório a LT já esteja apta para os testes de comissionamento da PCH. Sendo assim, solicitamos uma dilação de prazo para solicitação do licenciamento, **considerando 150 (cento e cinquenta) dias contados a partir da emissão da LI.**

Texto atual na LI	Texto sugerido
<i>"Solicitar o licenciamento para a Linha de Distribuição, num prazo de até 60 (sessenta) dias..."</i>	Solicitar o licenciamento para a Linha de Transmissão, num prazo de até 150 (cento e cinquenta) dias (...)

Por fim, para as demais condicionantes expressamos nossa concordância em relação aos conteúdos apresentados por este órgão na LI nº 23679 da PCH Cherobim.

Diante do acima exposto, aguardamos uma análise favorável referente ao conteúdo ora pleiteada e colocamo-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos que se façam necessários, agradecendo, desde já, a atenção despendida.

Atenciosamente,



Daniela Arruda  
Analista de Licenciamento Ambiental  
CPFL Energias Renováveis S.A.