



Capanema, 22 de junho de 2022.

**CEBI\_073\_2022**

Ilmo. Senhor  
**José Volnei Bisognin**  
Instituto Água e Terra - IAT/Presidência  
Rua Engenheiros Rebouças, 1206 – Rebouças. Curitiba, PR

**Referência:** Licença de Operação nº 35.980 - Protocolo 153553742

**Assunto:** Relatório Trimestral referente a Campanha de março de 2022 - Programa de monitoramento do meio aquático: Subprograma de monitoramento da Ictiofauna

Prezado,

Encaminhamos o Relatório Trimestral do Programa de monitoramento do meio aquático: Subprograma de monitoramento da Ictiofauna, referente a campanha realizada em março de 2022, atendendo a condicionante nº 22 da Licença de operação LO Nº 35980/2019, tendo como premissa de “Dar continuidade aos monitoramentos de avaliação da Ictiofauna e do ciclo reprodutivo na área de Influência da UHE Baixo Iguaçu, durante os 3 (três) primeiros anos de represamento e sua formação e condicionante 2.3 do ICMBio “Ampliar o programa de monitoramento do meio aquático - subprograma de monitoramento da ictiofauna, previsto no PBA, contemplando também pontos nos tributários do rio Iguaçu no interior do Parque Nacional do Iguaçu, a jusante da UHE BI”.

Sendo o que tínhamos para o momento, nos colocamos à disposição para maiores esclarecimentos.

Atenciosamente,

---

<documento assinado eletronicamente>  
**Ricardo Ivo Hoffert Cruz Fortes**  
**Diretor Técnico e Ambiental**  
**Consórcio Empreendedor Baixo Iguaçu - CEBI**

---

Consórcio Empreendedor Baixo Iguaçu  
Rua Tupinambás, 1187 – Fone: 46-3552-8500  
CEP- 85-760-000 - Capanema - PR



**Anexo: Relatório Trimestral referente a Campanha de março de 2022 - Programa de monitoramento do meio aquático: Subprograma de monitoramento da Ictiofauna**

---

Consórcio Empreendedor Baixo Iguaçu  
Rua Tupinambás, 1187 – Fone: 46-3552-8500  
CEP- 85-760-000 - Capanema - PR

Este documento foi assinado digitalmente por Ricardo Ivo Hoffert Cruz Fortes.  
Para verificar as assinaturas vá ao site <https://www.portaldeassinaturas.com.br:443> e utilize o código 7A6F-8470-DBBD-D286.

Este documento foi assinado digitalmente por Ricardo Ivo Hoffert Cruz Fortes.  
Para verificar as assinaturas vá ao site <https://www.portaldeassinaturas.com.br:443> e utilize o código 7A6F-8470-DBBD-D286.

## PROTOCOLO DE ASSINATURA(S)

O documento acima foi proposto para assinatura digital na plataforma Portal de Assinaturas Certisign. Para verificar as assinaturas clique no link: <https://www.portaldeassinaturas.com.br/Verificar/7A6F-8470-DBBD-D286> ou vá até o site <https://www.portaldeassinaturas.com.br:443> e utilize o código abaixo para verificar se este documento é válido.

Código para verificação: 7A6F-8470-DBBD-D286



### Hash do Documento

01B2CD6E4903042DA6833C07631CF9401A32DCBE85050F7F0C5573106D96B2AD

O(s) nome(s) indicado(s) para assinatura, bem como seu(s) status em 23/06/2022 é(são) :

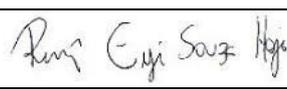
- Ricardo Ivo Hoffert Cruz Fortes (Signatário - Consorcio  
Empreendedor Baixo Iguacu) - 041.632.286-75 em 22/06/2022  
16:06 UTC-03:00  
**Tipo:** Certificado Digital



# PLANO BÁSICO AMBIENTAL UHE BAIXO IGUAÇU

## PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO MEIO AQUÁTICO: SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA UHE BAIXO IGUAÇU

Relatório Trimestral 09 – Março/2022

<b>Empresa executora:</b>			
<b>ICHTHYOLOGY CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA</b>			
Equipe técnica responsável pelo desenvolvimento das atividades do Programa			
Integrantes	Conselho de Classe	CTF IBAMA	Assinatura
Renê Eiji Souza Hojo	CRBio 37349/04-D	763478	
Diego Mendes Ferreira Nunes	CRBio 80165/04-D	5244159	

Maio - 2022

## SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO .....	8
2.	INTRODUÇÃO.....	8
3.	OBJETIVOS .....	9
3.1	Objetivo Geral .....	9
3.2	Objetivos específicos.....	9
4.	METODOLOGIA.....	10
4.1	Segurança do Trabalho e Norteamento dos trabalhos de campo .....	10
4.2	Áreas de trabalho .....	10
4.3	Coleta de peixes e processamento do material em campo .....	15
4.4	Identificação Taxonômica dos Exemplares Capturados.....	19
4.5	Análises de Hábito Alimentar e Estrutura Trófica da Ictiofauna .....	19
4.4	Cálculo da Abundância Total e Relativa e Constância das Espécies.....	20
4.5	Curva de Riqueza de Espécies-Amostragens.....	20
4.6	Estrutura das Populações .....	21
4.7	Análise da Diversidade, Equitabilidade e Similaridade .....	21
4.8	Biologia Reprodutiva .....	22
4.9	Coleta e Análise de Ovos e Larvas da Ictiofauna.....	23
4.10	Parâmetros Abióticos da Água .....	25
5.	RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	26
5.1	Composição da Ictiofauna .....	26
5.2	Estrutura das Populações .....	35
5.3	Captura por unidade de esforço (CPUE).....	36
5.4	Abundância e riqueza por ponto amostral.....	40
5.5	Índices de diversidade e equitabilidade por ponto amostral.....	45
5.6	Similaridade entre pontos amostrais .....	46
5.7	Guildas tróficas.....	48
5.8	Biologia Reprodutiva .....	49
5.9	Curva de acumulação de espécies.....	51
5.10	Destinação da ictiofauna amostrada.....	52
5.11	Ovos e larvas de ictiofauna .....	53

---

5.12 Parâmetros abióticos da água.....	54
6. CONSIDERAÇÕES .....	57
7. EQUIPE TÉCNICA.....	58
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	58
9. ANEXOS .....	61

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Área de estudo com as estações amostrais do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. Fonte: Google Earth Pro, 2021. ....	11
Figura 2. Ponto de amostragens P03 (COTERIO), março de 2022.....	13
Figura 3. Ponto de amostragens P04 (IGUASALTO), março de 2022. ....	13
Figura 4. Ponto de amostragens P05 (ALTOANDRA), março de 2022.....	13
Figura 5. Ponto de amostragens P06 (ANDRAMED), março de 2022. ....	13
Figura 6. Ponto de amostragens P08 (IGUAMED1), março de 2022.....	13
Figura 7. Ponto de amostragens P09 (ALTOCAPA), março de 2022.....	13
Figura 8. Ponto de amostragens P10 (CAPAMED), março de 2022. ....	14
Figura 9. Ponto de amostragens P13 (IGUABAIXO), março de 2022. ....	14
Figura 10. Ponto de amostragens P15 (ALTOMONTE), março de 2022.....	14
Figura 11. Ponto de amostragens P16 (ALTOGONÇA), março de 2022. ....	14
Figura 12. Ponto de amostragens P18 (GONÇAFOZ), março de 2022.....	14
Figura 13. Ponto de amostragens P19 (IGUAJU), março de 2022.....	14
Figura 14. Ponto de amostragens P20 (FOZFLORI), março de 2022. ....	15
Figura 15. Ponto de amostragens P22 (FOZSILVA), março de 2022.....	15
Figura 16. Ponto de amostragens P25 (FOZSANT), março de 2022. ....	15
Figura 17. Ponto de amostragens P17 (GONÇAMED), março de 2022. ....	15
Figura 18. Armação de rede de emalhar em ponto amostral, março de 2022.....	16
Figura 19. Armação de rede de emalhar em ponto amostral, março de 2022.....	16
Figura 20. Despesca de rede emalhar em ponto amostral, março de 2022. ....	16
Figura 21. Rede de emalhar repleta de peixes, março de 2022.....	16
Figura 22. Utilização de tarrafa na amostragem de peixes, março de 2022.....	17
Figura 23. Amostragem com peneira, março de 2022.....	17
Figura 24. Amostragens com arrasto, março de 2022. ....	17
Figura 25. Armação de espinhel em ponto amostral, março de 2022.....	17
Figura 26. Triagem, identificação e biometria de exemplares capturados, março de 2022.....	18

Figura 27. Coleta de tecido para análises genéticas de surubim-do-Iguaçu ( <i>S. melanodermatum</i> ), março de 2022.....	18
Figura 28. Triagem, identificação e biometria de exemplares capturados, março de 2022.....	18
Figura 29. Triagem, identificação e biometria de exemplares capturados, março de 2022.....	18
Figura 30. Conteúdo estomacal de traíra ( <i>Hoplias sp.1</i> ) composto por restos de peixes, março de 2022. ....	19
Figura 31. Conteúdo estomacal de surubim-do-Iguaçu ( <i>S. melanodermatum</i> ) composto por inseto, agosto de 2021.....	19
Figura 32. Gônadas de exemplar macho de jundiá ( <i>R. voulezi</i> ), testículos túrgidos e volumosos, repletos de espermatozoides (M3), março de 2022. ....	23
Figura 33. Gônadas de exemplar fêmea de jundiá ( <i>R. voulezi</i> ), ovários em volumes máximos, repletos de ovócitos vitelogênicos (F3), março de 2022.....	23
Figura 34. Coleta de ovos e larvas de peixes com rede de ictioplâncton, março de 2022. ....	24
Figura 35. Manuseio da rede de ictioplâncton para amostras de ovos e larvas, março de 2022.....	24
Figura 36. Coleta de ovos e larvas de peixes com rede de ictioplâncton, março de 2022. ....	24
Figura 37. Detalhe das coletas de amostras de ictioplâncton, março de 2022. ....	24
Figura 38. Aferição de parâmetros abióticos da água com sonda multi-parâmetros, março de 2022. 25	
Figura 39. Aferição de parâmetros abióticos da água com sonda multi-parâmetros, março de 2022. 25	
Figura 40. Espécies de peixes registradas durante as campanhas de maio de 2019 a março de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. ....	34

#### LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Distribuição, localização, código e coordenadas geográficas das estações de amostragem do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na área de influência da UHE Baixo Iguaçu.....	12
Tabela 2. Características macroscópicas dos estádios de maturação gonadal de machos e fêmeas de peixes. ....	22
Tabela 3. Espécies de peixes registradas durante a campanha de março de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. ....	26

Tabela 4. Espécies de peixes registradas durante as campanhas de maio de 2019 a março de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. A classificação taxonômica utilizada nesta lista é baseada principalmente no <i>Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America</i> , CLOFFSCA (Reis <i>et al.</i> , 2003). Para classificação em relação ao Status de conservação foi considerada a Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção – Peixes e Invertebrados Aquáticos (Brasil, 2014). .....	29
Tabela 5. Número de indivíduos capturados por espécie, biomassa total, constância e amplitude biométrica de cada espécie amostrada durante a campanha de março de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. ....	35
Tabela 6. Abundância relativa, ocorrência e riqueza das espécies capturadas por ponto amostral durante a campanha de março de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. ....	42
Tabela 7. Índices de Diversidade de Shannon (H') e Equitabilidade (E) por ponto amostral durante as campanhas de maio de 2019 a março de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. Os maiores valores registrados encontram-se em negrito. ....	45
Tabela 8. Classificação por guildas tróficas das espécies de peixes amostradas durante a campanha de março de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. ....	48
Tabela 9. Frequência absoluta dos estádios de maturação gonadal de machos e fêmeas de peixes amostrados durante a campanha de março de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. ....	50
Tabela 10. Volume de água filtrada por ponto amostral durante as coletas de ovos e larvas durante as campanhas de maio de 2019 a março de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. ....	53
Tabela 11. Valores médios e desvio padrão dos parâmetros abióticos da água por trecho amostral durante as 27 campanhas amostrais do monitoramento da ictiofauna na área de influência da UHE Baixo Iguaçu, fase de operação, maio de 2019 a março de 2022. ....	56
Tabela 12. Equipe técnica responsável pelo desenvolvimento das atividades da campanha do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu, maio de 2019 a março de 2022. ....	58

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Frequência relativa (%) do número de espécies de peixes por ordens durante a campanha de março de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. ....	34
Gráfico 2. Frequência relativa (%) do número de indivíduos de peixes por ordens durante a campanha de março de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. ....	34
Gráfico 3. Captura por unidade de esforço em número (CPUEn) por ponto amostral durante as campanhas de maio de 2019 a março de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. ....	37
Gráfico 4. Captura por unidade de esforço em biomassa (CPUEb) por ponto amostral durante as campanhas de maio de 2019 a março de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. ....	38
Gráfico 5. Captura por unidade de esforço em número (CPUEn) por tamanho de malha (mm entre nós opostos) durante as campanhas de maio de 2019 a março de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. ....	39
Gráfico 6. Captura por unidade de esforço em biomassa (CPUEb) por tamanho de malha (mm entre nós opostos) durante as campanhas de maio de 2019 a março de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. ....	40
Gráfico 7. Índices de Diversidade de Shannon (H') e Equitabilidade (E) por ponto amostral durante as campanhas de maio de 2019 a março de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. ....	46
Gráfico 8. Similaridade de Jaccard (método de agrupamento Cluster) entre os pontos amostrais baseado na captura de espécies de peixes durante as campanhas de maio de 2019 a março de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. ....	47
Gráfico 9. Frequência relativa de guildas tróficas das espécies de peixes analisadas durante a campanha de março de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. ....	49
Gráfico 10. Frequência relativa dos estádios de maturação gonadal de fêmeas e machos das espécies de peixes analisadas durante a campanha de março de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. 1 = Repouso reprodutivo; 2 = Em maturação; 3 = Maduro; 4A = Parcialmente desovado/espermiado; 4B = Totalmente desovado/espermiado. ....	51
Gráfico 11. Curva de acumulação de espécies durante as campanhas de maio de 2019 a março de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. ....	52
Gráfico 12. Frequência relativa da destinação dos peixes amostrados durante a campanha de março de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. ....	53

## 1. APRESENTAÇÃO

Este documento constitui-se do relatório trimestral referente a campanha de março de 2022 do Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu, parte do Programa de Monitoramento do Meio Aquático do Plano Básico Ambiental. São apresentados os objetivos propostos, a metodologia empregada, resultados preliminares e equipe técnica envolvida nas campanhas.

Os trabalhos se deram com planejamento e direcionamento das ações prévias, participação no treinamento básico de segurança da equipe Ichthyology com a equipe do Consórcio Empreendedor Baixo Iguaçu – CEBI e realização das atividades de amostragens na área de influência da UHE Baixo Iguaçu, no período de 21 a 31 de março de 2022, referente à 27ª campanha realizada pela Ichthyology Consultoria Ambiental, na fase de operação do empreendimento.

As amostragens foram autorizadas pelo Instituto Água e Terra (IAT) através da Autorização Ambiental Nº 55876 da Diretoria de Controle de Recursos Ambientais (Anexo I) e Autorização do ICMBio Nº 43/2021 SEI Nº 9598990 – Ofício SEI Nº 63/2016-DIBIO/ICMBio (Anexo II).

## 2. INTRODUÇÃO

A construção de usinas hidrelétricas provoca vários efeitos sobre as comunidades de peixes, tais como diminuição da vazão do rio, perda de habitats e mudanças na estrutura trófica (Sanchez *et al.*, 2006; Agostinho *et al.*, 2007; Hoeinghaus *et al.*, 2009). Barramentos de rios para geração de energia também podem interromper rotas migratórias de muitas espécies de peixes e impedem a chegada desses animais aos sítios de desova, alimentação e crescimento (Agostinho *et al.*, 2007).

Desta forma, a realização de estudos de longo prazo é de extrema importância para ter o entendimento preciso das alterações impostas pela formação do reservatório durante seu enchimento e no período subsequente, sendo fundamental na definição da natureza e dimensionamento das ações de manejo a serem implementadas (Agostinho *et al.*, 2007).

Nesse sentido, é realizado o monitoramento da ictiofauna na área de influência da UHE Baixo Iguaçu, implantada no rio Iguaçu, estado do Paraná, com o objetivo de levantar dados sobre a comunidade íctica da área de influência do empreendimento, visando conhecer a composição e gerar informações que permitam avaliar alterações na estrutura, distribuição, abundância, biologia e ecologia da comunidade de peixes. O desenvolvimento das atividades permite acompanhar as alterações sazonais e espaciais na comunidade de peixes, sejam essas por causas naturais ou decorrentes da operação da UHE Baixo Iguaçu.

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste Programa de Monitoramento da Ictiofauna é realizar um amplo levantamento da ictiofauna do Baixo Rio Iguaçu e avaliar áreas de desenvolvimento inicial das espécies de peixes na área de influência da UHE Baixo Iguaçu, abrangendo o rio Iguaçu e tributários, para subsidiar os planos de Manejo e Conservação das espécies de peixes, e assim fornecer subsídio para a proposição de medidas a serem aplicadas às populações de peixes, seus habitats e/ou formas de exploração, visando a mitigação de eventuais impactos devido aos usos múltiplos do futuro reservatório e sua área de influência.

#### 3.2 Objetivos específicos

- Avaliar os padrões de distribuição, abundância, riqueza, diversidade e equitabilidade das espécies a jusante e a montante da área do empreendimento;
- Monitorar as espécies de peixes endêmicas quanto às variações espaciais e temporais nas abundâncias e reprodução;
- Caracterizar a alimentação das principais espécies presentes na área de influência da UHE Baixo Iguaçu;
- Correlacionar as abundâncias das espécies de peixes com fatores ambientais;
- Monitorar e controlar as introduções de espécies (exóticas e alóctones);
- Identificar as formas jovens das espécies de peixes que utilizam a área da UHE Baixo Iguaçu para desenvolvimento inicial;
- Avaliar a distribuição espacial e temporal de ovos e larvas de peixes;
- Determinar os habitats preferenciais de reprodução e desenvolvimento inicial e possíveis mudanças que possam ocorrer com o empreendimento;
- Sugerir estratégias de manejo a serem adotadas, compatíveis com a ictiofauna ocorrente na área diretamente afetada pelo empreendimento;
- Estabelecer relações entre a distribuição espacial e temporal e as condições limnológicas e hidrológicas;
- Identificar os locais, características limnológicas, época e tamanhos adequados, que devem orientar os trabalhos de repovoamento, caso estes sejam necessários;
- Monitorar a ocorrência e distribuição de espécies endêmicas migradoras de longa distância na área de influência do empreendimento;
- Realizar interface com o Programa de Monitoramento do Surubim-do-Iguaçu, assim como o Plano de Ação para a Conservação da Fauna Aquática e Semiaquática do Baixo Iguaçu.

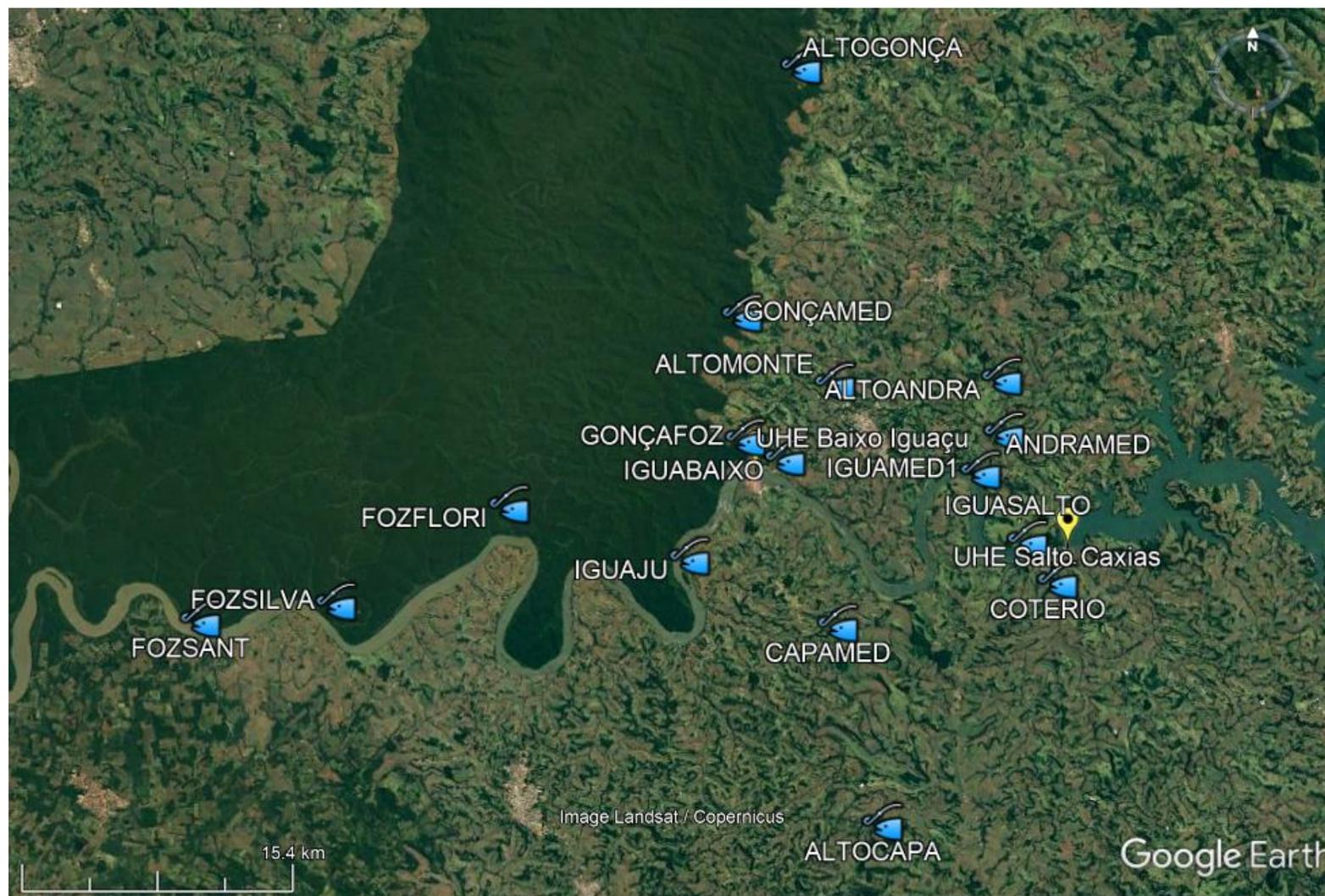
## 4. METODOLOGIA

### 4.1 Segurança do Trabalho e Norteamento dos trabalhos de campo

Previamente às atividades, foram tomadas medidas de planejamento, segurança e procedimentos. Após a definição das ações e procedimentos, foi realizada reunião com toda a equipe envolvida nas ações de estudo da ictiofauna e ictioplâncton, tendo como finalidade informar os riscos da atividade e orientar quanto à execução do trabalho com segurança e uso correto de EPI's (Equipamento de Proteção Individual), seguindo o proposto pelo PPRA e PCMSO da ICHTHYOLOGY. Foi realizada ainda reunião de segurança do trabalho com profissional do Consórcio Empreendedor Baixo Iguaçu (CEBI) para integração quanto às normas de conduta e de segurança do trabalho e meio ambiente da UHE Baixo Iguaçu.

### 4.2 Áreas de trabalho

O Programa de Monitoramento da Ictiofauna, para a fase de pós-enchimento do reservatório, é realizado na área de influência da UHE Baixo Iguaçu, implantada no baixo rio Iguaçu, entre os municípios de Capanema e Capitão Leônidas Marques, Estado do Paraná. As amostragens foram realizadas através de campanhas mensais até junho de 2021, sendo a partir desta data em frequência trimestral, com a primeira campanha desta nova fase realizada em setembro de 2021. As atividades se desenvolvem em 16 (dezesseis) pontos amostrais, abrangendo o rio Iguaçu e principais tributários da área de influência da UHE Baixo Iguaçu, bem como tributários localizados no interior do Parque Nacional do Iguaçu (Figura 1, Tabela 1).



**Figura 1.** Área de estudo com as estações amostrais do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. Fonte: Google Earth Pro, 2021.

**Tabela 1.** Distribuição, localização, código e coordenadas geográficas das estações de amostragem do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na área de influência da UHE Baixo Iguaçu.

RIOS	LOCAIS	PONTO	ESTAÇÃO	LATITUDE	LONGITUDE
<b>Montante Barramento</b>					
Cotegipe	Foz do rio Cotegipe	P03 (Figura 2)	COTERIO	25°34'13,79"S	53°30'04,00"O
Iguaçu	Jusante da UHE Salto Caxias	P04 (Figura 3)	IGUASALTO	25°32'59,76"S	53°31'05,56"O
Andrada	Alto rio Andrada	P05 (Figura 4)	ALTOANDRA	25°28'02,87"S	53°31'58,25"O
	Médio rio Andrada	P06 (Figura 5)	ANDRAMED	25°29'42,57"S	53°31'53,72"O
Iguaçu	Médio rio Iguaçu (1)	P08 (Figura 6)	IGUAMED1	25°30'53,85"S	53°32'41,18"O
Capanema	Alto rio Capanema	P09 (Figura 7)	ALTOCAPA	25°41'36,00"S	53°36'01,00"O
	Médio rio Capanema	P10 (Figura 8)	CAPAMED	25°35'33,46"S	53°37'32,55"O
Iguaçu	Baixo rio Iguaçu	P13 (Figura 9)	IGUABAIXO	25°30'30,19"S	53°39'20,28"O
Monteiro	Alto rio Monteiro	P15 (Figura 10)	ALTOMONTE	25°28'12,96"S	53°37'39,00"O
<b>Jusante Barramento situado no Parque Nacional do Iguaçu (PNI)</b>					
Gonçalves Dias	Alto rio Gonçalves Dias	P16 (Figura 11)	ALTOGONÇA	25°18'36,22"S	53°38'47,94"O
	Foz do rio Gonçalves Dias	P18 (Figura 12)	GONÇAFOZ	25°29'54,53"S	53°40'40,96"O
Iguaçu	Jusante da barragem	P19 (Figura 13)	IGUAJU	25°33'31,49"S	53°42'35,19"O
Floriano	Foz do rio Floriano	P20 (Figura 14)	FOZFLORI	25°31'56,31"S	53°48'42,98"O
Silva Jardim	Foz do rio Silva Jardim	P22 (Figura 15)	FOZSILVA	25°34'53,97"S	53°54'36,83"O
Santo Antônio	Foz do rio Santo Antônio	P25 (Figura 16)	FOZSANT	25°35'24,42"S	53°59'13,87"O
Gonçalves Dias	Médio Gonçalves Dias	P17 (Figura 17)	GONÇAMED	25°26'08,07"S	53°40'48,09"O



**Figura 2.** Ponto de amostragens P03 (COTERIO), março de 2022.



**Figura 3.** Ponto de amostragens P04 (IGUASALTO), março de 2022.



**Figura 4.** Ponto de amostragens P05 (ALTOANDRA), março de 2022.



**Figura 5.** Ponto de amostragens P06 (ANDRAMED), março de 2022.



**Figura 6.** Ponto de amostragens P08 (IGUAMED1), março de 2022.



**Figura 7.** Ponto de amostragens P09 (ALTOCAPA), março de 2022.



**Figura 8.** Ponto de amostragem P10 (CAPAMED), março de 2022.



**Figura 9.** Ponto de amostragem P13 (IGUABAIXO), março de 2022.



**Figura 10.** Ponto de amostragem P15 (ALTOMONTE), março de 2022.



**Figura 11.** Ponto de amostragem P16 (ALTOGONÇA), março de 2022.



**Figura 12.** Ponto de amostragem P18 (GONÇAFÓZ), março de 2022.



**Figura 13.** Ponto de amostragem P19 (IGUAJU), março de 2022.



**Figura 14.** Ponto de amostragem P20 (FOZFLORI), março de 2022.



**Figura 15.** Ponto de amostragem P22 (FOZSILVA), março de 2022.



**Figura 16.** Ponto de amostragem P25 (FOZSANT), março de 2022.



**Figura 17.** Ponto de amostragem P17 (GONÇAMED), março de 2022.

#### 4.3 Coleta de peixes e processamento do material em campo

A realização das amostragens do monitoramento da ictiofauna é baseada no estabelecido pela Instrução Normativa Nº 146 de 10 de janeiro de 2007 do IBAMA, buscando-se por metodologias qualitativas e quantitativas capturar o maior número de exemplares de diferentes espécies possíveis para uma caracterização fiel da comunidade de peixes da área amostrada. Nesse sentido, foram adotados métodos amplamente utilizados e descritos na literatura especializada para as amostragens do monitoramento da ictiofauna.

Em cada uma das campanhas amostrais, são aplicadas técnicas qualitativas e quantitativas de captura de peixes. As amostragens quantitativas são realizadas com a utilização de redes de espera de 20 m de comprimento no rio Iguaçu e de 10m nos tributários. São utilizadas redes de emalhar, com malhas variando de 2,4 a 14cm entre nós, além de redes feiticieras de 6 a 8cm entre nós. Em cada ponto amostral é armado um conjunto de redes ao entardecer (16:00h) e retirado ao amanhecer (08:00), permanecendo expostas por aproximadamente 16 horas, sendo realizadas duas vistorias no

período. Nos pontos localizados na área do reservatório, são utilizadas três baterias de redes para amostragens em superfície, meio e fundo (Figuras 18 a 21).



**Figura 18.** Armação de rede de emalhar em ponto amostral, março de 2022.



**Figura 19.** Armação de rede de emalhar em ponto amostral, março de 2022.



**Figura 20.** Despesca de rede emalhar em ponto amostral, março de 2022.



**Figura 21.** Rede de emalhar repleta de peixes, março de 2022.

As amostragens de caráter qualitativo são realizadas com a utilização de arrasto, tarrafas, peneiras e espinhéis. O arrasto de tela mosquiteira possui 10 metros de comprimento por 1 metro de altura, e são realizados 3 lances consecutivos em cada ponto de amostragens, totalizando área de 30 m<sup>2</sup>. A peneira possui tela mosquiteira e é utilizada complementarmente ao arrasto, com 3 lances por ponto amostral. As tarrafas possuem malhas de 25 e 50 milímetros entre nós e 15 metros de roda. São padronizados três lances consecutivos de cada tarrafa nos pontos amostrais que apresentam características que o permitam. As amostragens qualitativas são realizadas no período da manhã, logo após a retirada das redes de espera, a fim de se incrementar o número de espécies amostradas com aquelas eventualmente não capturadas. Nos pontos amostrais que apresentarem características que o permitam, também é realizada pesca com espinhel, sendo este armado ao entardecer e retirado ao amanhecer (Figuras 22 a 25).



**Figura 22.** Utilização de tarrafa na amostragem de peixes, março de 2022.



**Figura 23.** Amostragem com peneira, março de 2022.



**Figura 24.** Amostragens com arrasto, março de 2022.



**Figura 25.** Armação de espinhel em ponto amostral, março de 2022.

Os peixes capturados são separados por local de captura, pelo tipo de petrecho utilizado, e acondicionados em sacos plásticos, contendo etiqueta com indicações de sua procedência, data de coleta e nome do coletor. É realizada triagem dos peixes, baseada em tipos morfológicos. Os indivíduos capturados são identificados, medidos e pesados para a obtenção dos dados biométricos (peso corporal em gramas e comprimento total e padrão em centímetros). Em campo, os peixes vivos são prontamente soltos no local de captura. Aqueles em condições de moribundos ou mortos são destinados aos estudos reprodutivos e alimentares, sendo dissecados por meio de incisão ventral para obtenção do diagnóstico macroscópico de maturação gonadal e análises de conteúdo estomacal. São feitas descrições macroscópicas do estágio de maturação gonadal, de acordo com Vazzoler (1996) e Bazzoli (2003), além de analisados estômagos para a caracterização dos hábitos alimentares das espécies baseada na predominância dos itens alimentares (Welcome, 1979) (Figuras 26 a 29).



**Figura 26.** Triagem, identificação e biometria de exemplares capturados, março de 2022.



**Figura 27.** Coleta de tecido para análises genéticas de surubim-do-Iguaçu (*S. melanodermatum*), março de 2022.



**Figura 28.** Triagem, identificação e biometria de exemplares capturados, março de 2022.



**Figura 29.** Triagem, identificação e biometria de exemplares capturados, março de 2022.

Conforme o Artigo 4º da Portaria Nº 767 de 24 de novembro de 2017, ação 2.2, em cumprimento à condicionante 2.1 da Autorização ICMBio nº 01/2015, exemplares do surubim-do-Iguaçu (*Steindachneridion melanodermatum*) capturados têm amostras da nadadeira caudal coletadas, fixadas em álcool (92,8%) e acondicionadas adequadamente em recipientes plásticos para programa de genética da espécie desenvolvida pelo empreendimento. As amostras são destinadas à laboratório para a realização de estudos de conservação genética.

Após os procedimentos de registros de informações dos exemplares capturados, estes são devidamente descartados e enterrados em valas sanitárias.

Para confirmação taxonômica de espécies, exemplares duvidosos, bem como aqueles destinados a coleção de referência são eutanasiados em solução de benzocaína a 250mg/l, fixados em solução de formol a 10% neutralizado, etiquetados, acondicionados em bombona plástica e transportados para laboratório. Lotes de peixes serão depositados na Coleção Ictiológica da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), conforme declaração de aceite em anexo (Anexo III).

#### 4.4 Identificação Taxonômica dos Exemplos Capturados

Em laboratório, os peixes são lavados e passam pelo processo de identificação taxonômica.

Para a identificação das espécies serão utilizadas chaves dicotômicas e diagnoses contidas, principalmente, em Gery (1977); Britski e Garavello (1993); Vari *et al.*, (1995); Albert e Miller (1995); Kullander (1995); Langeani (1996); Lucena e Menezes (1998); Garutti e Britski (2000); Vari e Harold, (2001); Reis *et al.* (2003); Camargo *et al.* (2005); Carvalho e Bertaco (2006); Mattox *et al.* (2006); Buckup *et al.* (2007); Ferreira (2007); Scharcansky e Lucena (2007); Baumgartner *et al.* (2012) e Ota *et al.* (2018), além de consultas à especialistas em sistemática de peixes, ao Fishbase (Froese & Pauly, 2022) e ao Catalog of Fishes (Fricke *et al.*, 2022). Todas as espécies identificadas são avaliadas quanto ao status de conservação em nível estadual, nacional e global.

#### 4.5 Análises de Hábito Alimentar e Estrutura Trófica da Ictiofauna

O estado de enchimento dos estômagos (grau de repetição gástrica) é qualificado macroscopicamente em categorias (G0, vazio; G1, parcialmente vazio; G2, parcialmente cheio; G3, totalmente cheio).

Os estômagos são analisados utilizando os métodos volumétricos e de ocorrência como proposto por bibliografia especializada (Figuras 30 e 31).



**Figura 30.** Conteúdo estomacal de traíra (*Hoplias* sp.1) composto por restos de peixes, março de 2022.



**Figura 31.** Conteúdo estomacal de surubim-do-Iguaçu (*S. melanodermatum*) composto por inseto, agosto de 2021.

Para cada item é calculado a frequência de ocorrência ( $F_i = n^\circ$  de estômagos em que ocorre o item  $i$ /total de estômagos com alimento) e seu peso relativo ( $P_i =$  Peso do item  $i$ / peso total de todos os itens), combinados no índice Alimentar (IA $_i$ ) modificado de Kawakami & Vazzoler (1980):

$n$

$IA_i = (F_i \cdot P_i) / \sum F_i \cdot P_i$ , onde:

$$i=1$$

$I_{Ai}$  = índice alimentar do item  $i$ ,

$F_i$  = frequência de ocorrência do item  $i$ ,

$P_i$  = peso proporcional do item  $i$

As abundâncias em número e biomassa das guildas tróficas (hábito alimentar das espécies) serão estimadas com base na captura por unidade de esforço (CPUE), expressas em suas respectivas frequências de ocorrência.

Alguns indivíduos têm seus estômagos removidos, fixados em solução de formol a 4%, acondicionados e transportados para laboratório. O conteúdo estomacal é removido e analisado sob estereomicroscópio e microscópio óptico. A caracterização dos hábitos alimentares das espécies é baseada na predominância dos itens alimentares (Welcome, 1979).

#### 4.4 Cálculo da Abundância Total e Relativa e Constância das Espécies

A abundância total e a relativa de cada espécie são calculadas por meio dos dados das capturas com redes de emalhar, com a equação da Captura por Unidade de Esforço (CPUE) (Gulland, 1969), em número e biomassa. O cálculo das CPUE's é efetuado, para cada trecho amostrado e tamanho de malha, por meio das seguintes equações:

$$CPUE_n = \sum_{i=1}^n N / E \times 100 \quad \text{e} \quad CPUE_b = \sum_{i=1}^n B / E \times 100, \text{onde:}$$

CPUE<sub>n</sub> = captura em número em 100 m<sup>2</sup> por unidade de esforço;

CPUE<sub>b</sub> = captura em biomassa (kg) em 100 m<sup>2</sup> por unidade de esforço;

N = n<sup>o</sup> de peixes capturados para um determinado tamanho de malha;

n = tamanhos de malha empregados (3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12);

B = biomassa (kg) dos peixes capturados para um determinado tamanho de malha;

E = esforço de pesca para um dado tamanho de malha (área de rede empregada) durante o tempo de exposição.

A constância de ocorrência (C) das espécies é obtida através da utilização do índice de Dajoz (1983), calculado com base nos valores de distribuição por unidade de amostragem, que permite avaliar o grau de ubiquidade das espécies. Os intervalos para classificação quanto à ubiquidade das espécies são: espécies ubíquas (C maior que 50%), espécies preferentes (C maior ou igual a 25% e menor que 50%) e espécies exclusivas (C menor que 25%).

#### 4.5 Curva de Riqueza de Espécies-Amostragens

É empregada a ferramenta da curva do coletor para verificar a eficiência da amostragem. A estimativa da riqueza total através da curva de rarefação Jackknife de primeira ordem (Smith & Van

Belle, 1984), utiliza-se do número de espécies distribuídas não parametricamente, em estações amostrais independentes sem reamostragem, que são obtidas através da equação:

$$S_p = S_o + f_1 \frac{N - 1}{N}, \text{ onde:}$$

$S_p$ = riqueza esperada;  $S_o$ = número observado de espécies;  $f_{1,2,3...n}$ = número de espécies observadas 1,2, 3...n vezes;  $N$ = número de estações amostrais. Esta análise foi empregada para amostragem total (espécie/ponto).

Para a análise dos parâmetros ecológicos citados são utilizados os pacotes eco estatísticos Biodiversity Pro 2.0, Estimate S 9.1, PAST - statistiscs.

#### 4.6 Estrutura das Populações

A estrutura em tamanho das populações é analisada, para cada sexo, através da distribuição da frequência das diferentes classes de comprimento padrão, e a proporção sexual será ser determinada através das frequências percentuais de machos e fêmeas de cada população estudada. A relação peso/comprimento para cada espécie será estabelecida através do método dos mínimos quadrados.

#### 4.7 Análise da Diversidade, Equitabilidade e Similaridade

Para o cálculo da diversidade de espécies são empregados os dados quantitativos obtidos através das capturas com redes de emalhar (CPUE) e abundância relativa encontrada nas amostragens por arrasto e peneira. É utilizado o índice de diversidade de Shannon (Magurran, 1988), descrito pela equação:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i, \text{ onde:}$$

$p_i$  = ( $n_i/N$ ) proporção de cada espécie na amostra

onde:  $n_i$ =número de indivíduo da espécie  $i$ ;  $N$ =número total de indivíduos;

$S$ = número de espécies, chamado também de riqueza.

Será calculada a equitabilidade  $J'$  (Pielou, 1984):

$J' = (H' / H_{\max}) \times 100$ : Sendo  $H_{\max} = \log S$  (riqueza de espécies), que demonstra quanto a diversidade  $H'$  representa dentro da diversidade máxima.

A equitabilidade que varia de 0 a 1 (quando todas as espécies são igualmente abundantes), mostra o grau de uniformidade ou o grau de dominância de algumas espécies (Magurran, 2004).

Para verificar a similaridade entre as ecorregiões, é realizado agrupamento hierárquico baseado no coeficiente de Jaccard, calculado a partir da presença/ausência das espécies totais por ecorregião e comparação entre esses agrupamentos por ano (Pielou, 1984):

$$JC = \frac{a}{a+b+c}$$

Onde: JC= coeficiente de distância de Jaccard; a = número de espécies comuns às estações X e Y; b = número de espécies presentes apenas na estação X, e c = número de espécies presentes apenas na estação Y.

#### 4.8 Biologia Reprodutiva

As gônadas dos exemplares capturados são retiradas para análise macroscópica do estágio de maturação gonadal, baseando-se na classificação proposta por Vazzoler (1996) e Bazzoli (2003), onde se observam características como o percentual de ocupação da cavidade celômica, forma, transparência, turgor, grau de irrigação sanguínea, presença e tamanho dos ovócitos (fêmeas) (Tabela 2, Figuras 32 e 33).

**Tabela 2.** Características macroscópicas dos estádios de maturação gonadal de machos e fêmeas de peixes.

ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO GONADAL	CARACTERÍSTICAS MACROSCÓPICAS (OVÁRIOS E TESTÍCULOS)
Repouso (F1/M1)	- Ovários finos e transparentes com baixa vascularização; tamanho reduzido. - Testículos delgados e translúcidos, de difícil observação.
Maturação inicial (F2/M2)	- Ovários volumosos com ovócitos visíveis a olho nu. - Testículos volumosos com forma lobulada, possuindo coloração esbranquiçada.
Maturação avançada/Maduro (F3/M3)	- Ovários atingem volumes máximos, túrgidos e com números ovócitos visíveis a olho nu. - Testículos túrgidos, possuindo coloração branco-leitosa, ocupando grande parte da cavidade celomática.
Parcialmente desovado ou espermiado (F4A/M4A)	- Ovários flácidos, com áreas hemorrágicas e tamanho reduzido. Ainda possui ovócitos residuais. - Testículos flácidos, com coloração esbranquiçada e áreas hemorrágicas.
Totalmente desovado ou espermiado (F4B/M4B)	- Ovários totalmente flácidos e hemorrágicos, com tamanho reduzido e sem ovócitos visíveis.

**ESTÁDIOS DE MATUREZAÇÃO  
GONADAL**

**CARACTERÍSTICAS MACROSCÓPICAS (OVÁRIOS E TESTÍCULOS)**

- Testículos flácidos com aspecto hemorrágico, com espermatozoides totalmente esgotados.



**Figura 32.** Gônadas de exemplar macho de jundiá (*R. voulezi*), testículos túrgidos e volumosos, repletos de espermatozoides (M3), março de 2022.



**Figura 33.** Gônadas de exemplar fêmea de jundiá (*R. voulezi*), ovários em volumes máximos, repletos de ovócitos vitelogênicos (F3), março de 2022.

Através dessas análises é possível determinar estratégia reprodutiva, época, primeira maturação sexual e possíveis locais de desovas das diversas espécies de peixes da bacia do baixo rio Iguaçu.

#### 4.9 Coleta e Análise de Ovos e Larvas da Ictiofauna

São realizadas coletas de ovos e larvas em todos os pontos de estudo da ictiofauna da área estudada, com uma rede de ictiopâncton com um fluxômetro acoplado à boca e auxílio de embarcação. A rede é mantida na água, no sentido contracorrente, por 10 minutos. O barco percorre o trecho amostrado em baixa velocidade num percurso levemente inclinado em relação à direção da corrente – a rede é mantida em paralelo, partindo de uma margem até o centro do rio (uma amostra) e do centro até a outra margem (outra amostra), na subsuperfície. As coletas são realizadas em período diurno e noturno. O material coletado é pré-filtrado com auxílio de funil, adicionado de benzocaína para anestesia dos organismos, fixado em formalina tamponada a 4% e etiquetado, observando-se local, data, horário e velocidade do fluxo da água (Figuras 34 a 37).



**Figura 34.** Coleta de ovos e larvas de peixes com rede de ictioplâncton, março de 2022.



**Figura 35.** Manuseio da rede de ictioplâncton para amostras de ovos e larvas, março de 2022.



**Figura 36.** Coleta de ovos e larvas de peixes com rede de ictioplâncton, março de 2022.



**Figura 37.** Detalhe das coletas de amostras de ictioplâncton, março de 2022.

A triagem das amostras consiste na separação dos ovos e larvas de outros organismos e de detritos, com o auxílio de peneiras metálicas com aberturas gradativas e a análise do material coletado é realizada com auxílio de estereomicroscópio. A identificação dos ovos e larvas consiste na separação dos espécimes nos níveis genérico e específico, mediante análise morfométrica e merística. As descrições, chaves e ilustrações publicadas na literatura especializada, são formas de se chegar ao nível taxonômico específico.

A densidade de ovos e larvas é expressa em número de ovos ou larvas por 10m<sup>3</sup> de água filtrada, para cada ponto de coleta (Sanches *et al.*, 2006). As densidades de capturas de ovos e larvas são calculadas e padronizadas para um volume de 10m<sup>3</sup>, utilizando-se a expressão:

$$Y=(X/V).10$$

Onde:

Y = Densidade de ovos ou larvas/10m<sup>3</sup>;

X = Número de ovos ou larvas capturados;

$V$  = Volume de água filtrada ( $m^3$ ).

Para o cálculo do volume de água filtrada é utilizada a expressão:

$$V = a \cdot n \cdot c$$

Onde:

$V$  = Volume de água filtrada ( $m^3$ );

$a$  = Área da boca da rede ( $m^2$ );

$n$  = Número de rotações do fluxômetro;

$c$  = Fator de calibração do fluxômetro.

#### 4.10 Parâmetros Abióticos da Água

As análises de oxigênio dissolvido, saturação de OD, condutividade elétrica, temperatura da água, pH e transparência da água são medidas *in loco* com o auxílio de uma sonda multi-parâmetros e medidores de campo (disco de Secchi). As medições são realizadas em todos os pontos amostrais (Figuras 38 e 39). São registradas ao amanhecer as condições meteorológicas. Dados pluviométricos e fluviométricos serão obtidos na rede de estações da UHE Baixo Iguaçu.



**Figura 38.** Aferição de parâmetros abióticos da água com sonda multi-parâmetros, março de 2022.



**Figura 39.** Aferição de parâmetros abióticos da água com sonda multi-parâmetros, março de 2022.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 Composição da Ictiofauna

Durante a campanha de março de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna na área de influência da UHE Baixo Iguaçu, foram capturados 2185 exemplares de peixes. Estes estão distribuídos em seis ordens, 14 famílias e 33 espécies (Tabela 3).

**Tabela 3.** Espécies de peixes registradas durante a campanha de março de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.

ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	N	
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax bifasciatus</i>	Lambari	414	
		<i>Astyanax cf. dissimilis</i>	Lambari	32	
		<i>Astyanax gymnodontus</i>	Lambari	10	
		<i>Astyanax lacustris</i>	Lambari	285	
		<i>Bryconamericus ikaa</i>	Piaba	264	
		<i>Cyanocharax aff. alburnus</i>	Piaba	1	
		<i>Oligosarcus longirostris</i>	Saicanga	71	
		<i>Characidium sp.1</i>	Canivete	18	
		Crenuchidae	<i>Cyphocharax cf. santacatarinae</i>	Sardinha	142
				Saguiru	197
		Curimatidae	<i>Steindachnerina brevipinna</i>	Traíra	43
				Charuto	27
		Erythrinidae	<i>Apareiodon vittatus</i>	Carpa-comum	1
				Barrigudinho	11
Parodontidae	<i>Cyprinus carpio</i>	Tuvira	1		
		Tilápia	25		
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Phalloceros harpagos</i>	Jacundá	14	
		<i>Crenicichla iguassuensis</i>	Jacundá	10	
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Crenicichla yaha</i>	Acará	21	
		<i>Geophagus brasiliensis</i>	Tilápia-do-Nilo	1	
Gymnotiformes	Gymnotidae	<i>Oreochromis niloticus</i>	Morudo	318	
		<i>Glanidium ribeiroi</i>	Coridora	24	
Perciformes	Cichlidae	<i>Corydoras aff. paleatus</i>			
Siluriformes	Auchenipteridae				
	Callichthyidae				

ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	N
	<b>Heptapteridae</b>	<i>Rhamdia voulezi</i>	Jundiá	1
	<b>Loricariidae</b>	<i>Ancistrus mullerae</i>	Cascudo-roseta	4
		<i>Hypostomus albopunctatus</i>	Cascudo	10
		<i>Hypostomus commersoni</i>	Cascudo	41
		<i>Hypostomus derbyi</i>	Cascudo	9
		<i>Hypostomus</i> sp. "vermiculado"	Cascudo	23
		<i>Loricariichthys</i> cf. <i>rostratus</i>	Cascudo	83
		<i>Pterigoplichthys</i> sp.	Cascudo	1
	<b>Pimelodidae</b>	<i>Pimelodus britskii</i>	Mandi	73
		<i>Pimelodus ortmanni</i>	Mandi	6
		<i>Steindachneridion melanodermatum</i>	Surubim-do-Iguaçu	4
<b>TOTAL GERAL</b>				<b>2393</b>

Considerando-se as 27 campanhas amostrais realizadas até então pela Ichthyology Consultoria Ambiental, de maio de 2019 a março de 2022, foram capturados peixes representantes de oito ordens, 22 famílias e 54 espécies (Tabela 4, Figura 40). Foram capturados peixes em todos os pontos de amostragens.

Das espécies registradas, apenas cinco são conhecidamente migradoras reprodutivas, realizando grandes migrações no período reprodutivo: o piau (*Megaleporinus obtusidens*), a curimba (*Prochilodus lineatus*), os mandis (*Pimelodus britskii* e *P. ortmanni*) e o pacu (*Piaractus mesopotamicus*). O surubim-do-Iguaçu (*Steindachneridion melanodermatum*) não possui sua estratégia conhecida pela ciência. As demais 49 espécies são consideradas sedentárias, realizando eventualmente pequenas migrações em busca de sítios reprodução e desova.

Do total de 54 espécies, 22 são endêmicas do rio Iguaçu, representando 41% do total, número consideravelmente alto em relação à ictiofauna de outras bacias neotropicais. Dezenove espécies são nativas, ocorrendo também em outros trechos da bacia do rio Paraná, enquanto oito espécies são exóticas provenientes de outros continentes e outras bacias neotropicais. A introdução de espécies exóticas pode causar vários impactos negativos sobre a comunidade nativa no local onde foi introduzida alterando a reprodução, crescimento, o desenvolvimento de espécies nativas, além de aumentar a competição, predação, hibridização e doenças, levando a redução e até mesmo extinção de determinadas populações (Alves *et al.*, 2007). A origem dessas espécies na bacia possui causas variadas, como introdução para a pesca esportiva, introdução acidental ou intencional via piscicultura, introdução, aquarismo, entre outros.

Conforme o Artigo 4º da Portaria Nº 767 de 24 de novembro de 2017, ação 4.4, e em cumprimento à condicionante 2.1 da Autorização ICMBio nº 01/2015, foram verificados registros de espécies constantes na Lista Nacional Oficial de Espécies Ameaçadas de Extinção (Brasil, 2014) na área do PAN Baixo Iguaçu. Quanto ao status de conservação, apenas uma espécie capturada no presente estudo, o surubim-do-Iguaçu (*S. melanodermatum*) consta na Lista Nacional Oficial de Espécies Ameaçadas de Extinção (Brasil, 2014), estando enquadrada na categoria de “em perigo”. As demais espécies não se enquadram em nenhuma categoria de ameaçada na Lista Nacional.

**Tabela 4.** Espécies de peixes registradas durante as campanhas de maio de 2019 a março de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. A classificação taxonômica utilizada nesta lista é baseada principalmente no *Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America*, CLOFFSCA (Reis *et al.*, 2003). Para classificação em relação ao Status de conservação foi considerada a Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção – Peixes e Invertebrados Aquáticos (Brasil, 2014).

ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE	AUTOR	NOME POPULAR	ESTRATÉGIA	ORIGEM	STATUS	
Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Odontesthes bonariensis</i>	(Valenciennes, 1835)	Peixe-rei	N.M.; M.C.D.	Nativa	NC	
Characiformes	Anostomidae	<i>Megaleporinus obtusidens</i>	(Valenciennes, 1837)	Piau	M.L.D.	Nativa	NC	
		Characidae	<i>Astyanax bifasciatus</i>	Garavello & Sampaio, 2010	Lambari	N.M.; M.C.D.	Endêmica	NC
	<i>Astyanax cf. dissimilis</i>		Garavello & Sampaio, 2010	Lambari	N.M.; M.C.D.	Endêmica	NC	
	<i>Astyanax gymnodontus</i>		(Eigenmann, 1911)	Lambari	N.M.; M.C.D.	Endêmica	NC	
	<i>Astyanax lacustris</i>		(Lütken, 1875)	Lambari	N.M.; M.C.D.	Nativa	NC	
	<i>Bryconamericus cf. pyahu</i>		Azpelicueta, Casciotta & Almirón, 2003	Piaba	N.M.; M.C.D.	Endêmica	NC	
	<i>Bryconamericus ikaa</i>		Casciotta, Almirón & Azpelicueta, 2004	Piaba	N.M.; M.C.D.	Endêmica	NC	
	<i>Cyanocharax aff. alburnus</i>		(Hensel, 1870)	Piaba	N.M.; M.C.D.	Nativa	NC	
	<i>Oligosarcus longirostris</i>		Menezes & Géry, 1983	Saicanga	N.M.; M.C.D.	Endêmica	NC	
	<i>Roebooides descalvadensis</i>		Fowler, 1932	Dentudo	N.M.; M.C.D.	Nativa	NC	
	<i>Salminus brasiliensis</i>		Cuvier, 1816	Dourado	M.L.D.	Exótica	NC	
	Crenuchidae		<i>Characidium sp.1</i>	S.I.	Canivete	N.M.; M.C.D.	S.I.	S.I.
	Curimatidae		<i>Cyphocharax cf. santacatarinae</i>	(Fernández-Yépez, 1948)	Sardinha	N.M.; M.C.D.	Nativa	NC
		<i>Steindachnerina brevipinna</i>	(Eigenmann & Eigenmann, 1889)	Saguiru	N.M.; M.C.D.	Nativa	NC	
Erythrinidae	<i>Hoplias sp.1</i>	S.I.	Traíra	N.M.; M.C.D.	S.I.	S.I.		
	<i>Hoplias sp.2</i>	S.I.	Traíra	N.M.; M.C.D.	S.I.	S.I.		

ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE	AUTOR	NOME POPULAR	ESTRATÉGIA	ORIGEM	STATUS
	Parodontidae	<i>Apareiodon vittatus</i>	Garavello, 1977	Charuto	N.M.; M.C.D.	Endêmica	NC
	Prochilodontidae	<i>Prochilodus lineatus</i>	(Valenciennes 1837)	Curimba	M.L.D.	Nativa	NC
	Serrasalminidae	<i>Piaractus mesopotamicus</i>	(Holmberg, 1887)	Pacu	M.L.D.	Exótica	NC
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Cyprinus carpio</i>	Linnaeus 1758	Carpa-comum	N.M.; M.C.D.	Exótica	NC
		<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	Valenciennes, 1884	Carpa-prateada	N.M.; M.C.D.	Exótica	NC
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Phalloceros harpagos</i>	Lucinda 2008	Barrigudinho	N.M.; M.C.D.	Nativa	NC
Gymnotiformes	Gymnotidae	<i>Gymnotus inaequilabiatus</i>	(Valenciennes 1839)	Tuvira	N.M.; M.C.D.	Nativa	NC
Perciformes	Cichlidae	<i>Australoheros kaaygua</i>	Casciotta, Almirón & Gomes, 2006	Cará	N.M.; M.C.D.	Endêmica	NC
		<i>Coptodon rendalli</i>	(Boulenger 1897)	Tilápia	N.M.; M.C.D.	Exótica	NC
		<i>Crenicichla iguassuensis</i>	Haseman, 1911	Jacundá	N.M.; M.C.D.	Endêmica	NC
		<i>Crenicichla tesay</i>	Casciotta & Almirón, 2008	Jacundá	N.M.; M.C.D.	Endêmica	NC
		<i>Crenicichla yaha</i>	Casciotta, Almirón & Gómez, 2006	Jacundá	N.M.; M.C.D.	Nativa	NC
		<i>Geophagus brasiliensis</i>	(Quoy & Gaimard, 1824)	Acará	N.M.; M.C.D.	Nativa	NC
		<i>Oreochromis niloticus</i>	(Linnaeus, 1758)	Tilápia-do-Nilo	N.M.; M.C.D.	Exótica	NC
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Glanidium ribeiroi</i>	Haseman, 1911	Morudo	N.M.; M.C.D.	Nativa	NC
	Callichthyidae	<i>Corydoras aff. paleatus</i>	(Jenyns, 1842)	Coridora	N.M.; M.C.D.	Endêmica	NC
	Clariidae	<i>Clarias gariepinus</i>	(Burchell 1822)	Bagre-africano	N.M.; M.C.D.	Exótica	NC
	Heptapteridae	<i>Imparfinnis cf. hollandi</i>	Haseman 1911	Bagre-pedra	N.M.; M.C.D.	Endêmica	NC
		<i>Rhamdia branneri</i>	Haseman, 1911	Jundiá	N.M.; M.C.D.	Endêmica	NC
		<i>Rhamdia voulezi</i>	Haseman, 1911	Jundiá	N.M.; M.C.D.	Endêmica	NC

ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE	AUTOR	NOME POPULAR	ESTRATÉGIA	ORIGEM	STATUS
	Ictaluridae	<i>Ictalurus punctatus</i>	(Rafinesque 1818)	Bagre-americano	N.M.; M.C.D.	Exótica	NC
	Loricariidae	<i>Ancistrus cf. agostinhoi</i>	Bifi, Pavanelli & Zawadzki, 2009	Cascudo-roseta	N.M.; M.C.D.	Endêmica	NC
		<i>Ancistrus mullerae</i>	Bifi, Pavanelli & Zawadzki, 2009	Cascudo-roseta	N.M.; M.C.D.	Endêmica	NC
		<i>Hisonotus yazi</i>	(Almirón, Azpelicueta & Casciotta 2004)	Cascudinho	N.M.; M.C.D.	Endêmica	NC
		<i>Hypostomus albopunctatus</i>	(Regan 1908)	Cascudo	N.M.; M.C.D.	Nativa	NC
		<i>Hypostomus commersoni</i>	Valenciennes, 1836	Cascudo	N.M.; M.C.D.	Nativa	NC
		<i>Hypostomus derbyi</i>	(Haseman, 1911)	Cascudo	N.M.; M.C.D.	Nativa	NC
		<i>Hypostomus myersi</i>	(Gosline, 1947)	Cascudo	N.M.; M.C.D.	Nativa	NC
		<i>Hypostomus sp. "vermiculado"</i>	S.I.	Cascudo	N.M.; M.C.D.	S.I.	S.I.
		<i>Loricariichthys cf. rostratus</i>	Reis & Pereira, 2000	Cascudo	N.M.; M.C.D.	Nativa	NC
		<i>Neoplecostomus sp.</i>	S.I.	Cascudo	N.M.; M.C.D.	S.I.	S.I.
		<i>Pterigoplichthys sp.</i>	S.I.	Cascudo	N.M.; M.C.D.	S.I.	S.I.
	Pimelodidae	<i>Pimelodus britskii</i>	Garavello & Shibatta, 2007	Mandi	M.L.D.	Endêmica	NC
		<i>Pimelodus ortmanni</i>	Haseman, 1911	Mandi	M.L.D.	Endêmica	NC
		<i>Steindachneridion melanodermatum</i>	Garavello 2005	Surubim-do-Iguaçu	S.I.	Endêmica	EN
	Trichomycteridae	<i>Trichomycterus stawiarski</i>	(Miranda Ribeiro, 1968)	Cambeva	N.M.; M.C.D.	Endêmica	NC
Synbranchiformes	Synbranchidae	<i>Synbranchus marmoratus</i>	Bloch, 1795	Mussum	N.M.; M.C.D.	Nativa	NC

N.M.; M.C.D. = Espécie não migradora ou migradora de curtas distâncias; M.L.D. = Espécie migradora de longas distâncias no período reprodutivo; N.C. = Não consta na Lista Nacional de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção; EN = Espécie enquadrada na categoria de Em Perigo (Brasil, 2014); S.I. = Sem informações.



*Odontesthes bonariensis*



*Megaleporinus obtusidens*



*Astyanax bifasciatus*



*Astyanax cf. dissimilis*



*Astyanax gymnodontus*



*Astyanax lacustris*



*Bryconamericus cf. pyahu*



*Bryconamericus ikaa*



*Cyanocharax aff. alburnus*



*Oligosarcus longirostris*



*Roeboides descalvadensis*



*Characidium sp.1*



*Cyphocharax cf. santacatarinae*



*Steindachnerina brevipinna*



*Hoplias sp.1*



*Hoplias sp.2*



*Apareiodon vittatus*



*Prochilodus lineatus*



*Piaractus mesopotamicus*



*Cyprinus carpio*



*Phalloceros herpagos*



*Gymnotus inaequilabiatus*



*Australoheros kaaygua*



*Coptodon rendalli*



*Crenicichla iguassuensis*



*Crenicichla tesay*



*Crenicichla yaha*



*Geophagus brasiliensis*



*Oreochromis niloticus*



*Glanidium ribeiroi*



*Corydoras aff. paleatus*



*Clarias gariepinus*



*Imparfinnis cf. hollandi*



*Rhamdia branneri*



*Rhamdia voulezi*



*Ictalurus punctatus*



*Ancistrus cf. agostinhoi*



*Ancistrus mullerae*



*Hisonotus yazi*



*Hypostomus albopunctatus*



*Hypostomus commersoni*



*Hypostomus derbyi*



*Hypostomus myersi*



*Hypostomus sp. "vermiculado"*



*Loricariichthys cf. rostratus*



*Neoplecostomus sp.*



*Pterigoplichthys sp.*



*Pimelodus britskii*



*Pimelodus ortmanni*



*Steindachneridion melanodermatum*



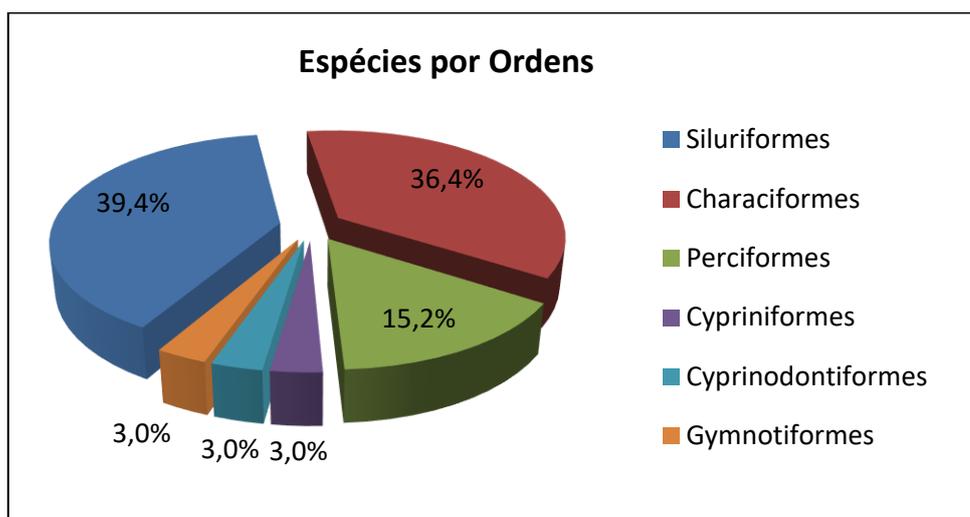
*Trichomycterus stawiarski*



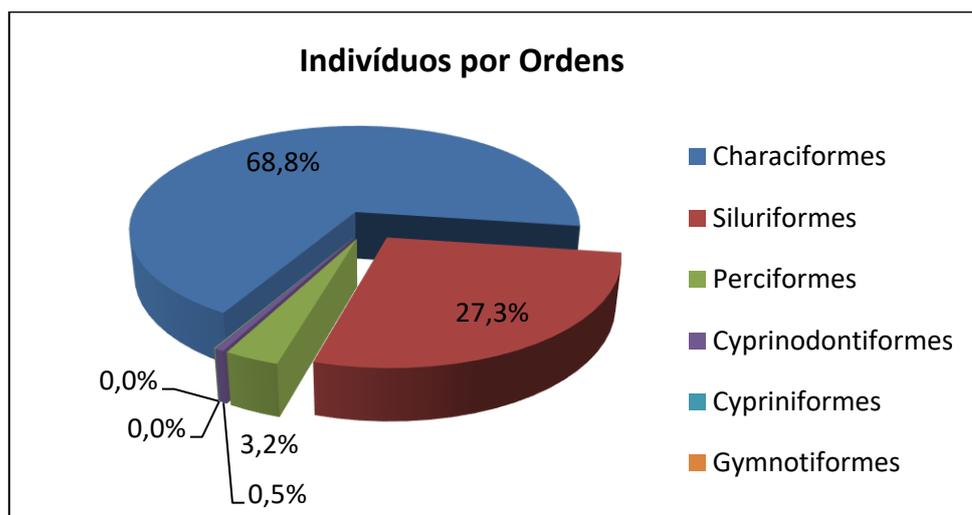
*Synbranchus marmoratus*

**Figura 40.** Espécies de peixes registradas durante as campanhas de maio de 2019 a março de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.

Considerando-se a campanha realizada em março de 2022, as ordens de maior abundância foram Siluriformes, Characiformes e Perciformes, tanto para o número de espécies quanto para de indivíduos (Gráficos 1 e 2). As famílias com maior número de espécies registradas foram Loricariidae e Characidae, com oito cada, e Cichlidae com cinco.



**Gráfico 1.** Frequência relativa (%) do número de espécies de peixes por ordens durante a campanha de março de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.



**Gráfico 2.** Frequência relativa (%) do número de indivíduos de peixes por ordens durante a campanha de março de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.

O predomínio de Characiformes, Siluriformes e Perciformes na ictiofauna da área de influência da UHE Baixo Iguaçu corresponde ao padrão já observado por outros autores em bacias neotropicais (Lowe-McConnell, 1987; Mazzoni, 1998; Castro & Cassati, 1997; Agostinho *et al.*, 2007).

## 5.2 Estrutura das Populações

Durante a 27ª campanha, realizada em março de 2022, foram capturados 2185 exemplares de peixes, totalizando uma biomassa de 180.311,90 gramas (Tabela 5).

Em relação ao tamanho corporal dos espécimes registrados, o maior exemplar foi uma traíra (*Hoplias* sp. 1), com 48,5 cm de comprimento padrão, enquanto o mais representativo em peso corporal foi uma carpa (*C. carpio*), com 2.750,00 g. O menor exemplar registrado foi um cascudo (*H. commersoni*), com 1,5 cm e 0,10 gramas de peso corporal (Tabela 5).

Considerando-se a constância das espécies, temos que 48,5% do total podem ser consideradas exclusivas, por estarem presentes em menos de 25% do total de pontos. As preferentes, registradas entre 25 e 50% dos pontos somaram 18,2%, enquanto 33,3% das espécies registradas nesta campanha podem ser consideradas ubíquas, tendo sido amostradas em mais de 50% dos pontos amostrados (Tabela 5).

**Tabela 5.** Número de indivíduos capturados por espécie, biomassa total, constância e amplitude biométrica de cada espécie amostrada durante a campanha de março de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.

ESPÉCIE	N	B (g)	C	CP (cm)			PC (g)		
				Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.
<i>Ancistrus mullerae</i>	4	82,00	E	9,00	10,08	11,30	15,00	20,50	26,00
<i>Apareiodon vittatus</i>	27	42,70	E	2,10	4,37	10,30	0,20	4,57	23,00
<i>Astyanax bifasciatus</i>	414	8356,00	U	4,00	9,94	13,00	1,00	22,89	55,00
<i>Astyanax</i> cf. <i>dissimilis</i>	32	826,00	E	9,00	10,30	11,60	14,00	24,56	33,00
<i>Astyanax gymnodontus</i>	10	417,00	E	10,00	12,13	13,50	38,00	44,17	47,00
<i>Astyanax lacustris</i>	285	5764,50	U	3,00	9,52	13,50	1,50	20,43	48,00
<i>Bryconamericus ikaa</i>	264	379,00	U	2,00	3,74	5,10	0,20	1,55	3,00
<i>Characidium</i> sp.1	18	28,30	E	3,70	4,62	6,00	1,00	1,74	3,00
<i>Coptodon rendalli</i>	25	26,10	E	1,90	3,05	3,80	0,10	1,10	2,00
<i>Corydoras</i> aff. <i>paleatus</i>	24	63,00	E	3,00	3,88	4,50	1,00	2,75	4,00
<i>Crenicichla iguassuensis</i>	14	1491,00	P	11,40	17,43	39,00	15,00	106,50	879,00
<i>Crenicichla yaha</i>	10	247,40	P	3,50	10,64	15,30	0,60	24,27	48,00
<i>Cyanocharax</i> aff. <i>alburnus</i>	1	0,20	E	3,00	3,00	3,00	0,20	0,20	0,20

ESPÉCIE	N	B (g)	C	CP (cm)			PC (g)		
				Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.
<i>Cyphocharax cf. santacatarinae</i>	142	13546,00	U	11,50	15,53	21,00	25,00	98,62	207,00
<i>Cyprinus carpio</i>	1	2750,00	E	46,50	46,50	46,50	2750,00	2750,00	2750,00
<i>Geophagus brasiliensis</i>	21	1303,00	U	1,90	11,57	19,50	0,20	62,05	279,00
<i>Glanidium ribeiroi</i>	318	28009,00	P	9,30	16,71	27,50	16,00	120,31	452,00
<i>Gymnotus inaequilabiatus</i>	1	187,00	E	30,00	30,00	30,00	187,00	187,00	187,00
<i>Hoplias sp.1</i>	43	38156,00	U	9,00	33,55	48,50	14,00	904,98	2350,00
<i>Hypostomus albopunctatus</i>	10	3228,00	P	12,40	23,14	36,80	34,00	322,80	734,00
<i>Hypostomus commersoni</i>	41	22116,70	U	1,50	26,58	40,80	0,20	563,13	1408,00
<i>Hypostomus derbyi</i>	9	6327,00	P	20,20	32,08	40,00	243,00	703,00	1197,00
<i>Hypostomus sp. "vermiculado"</i>	23	6016,00	P	13,00	21,27	28,00	74,00	280,60	542,00
<i>Loricariichthys cf. rostratus</i>	83	8794,00	U	15,00	24,57	29,00	31,00	103,03	152,00
<i>Oligosarcus longirostris</i>	71	5687,00	U	3,50	15,77	23,40	1,00	78,80	234,00
<i>Oreochromis niloticus</i>	1	915,00	E	30,50	30,50	30,50	915,00	915,00	915,00
<i>Phalloceros harpagos</i>	11	8,00	E	3,00	3,17	3,40	0,60	0,73	0,80
<i>Pimelodus britskii</i>	73	12184,00	U	10,00	21,20	35,00	22,00	195,03	1053,00
<i>Pimelodus ortmanni</i>	6	529,00	E	17,20	18,73	20,50	73,00	88,17	118,00
<i>Pterigoplichthys sp.</i>	1	478,00	E	25,00	25,00	25,00	478,00	478,00	478,00
<i>Rhamdia voulezi</i>	1	684,00	E	32,00	32,00	32,00	684,00	684,00	684,00
<i>Steindachneridion melanodermatum</i>	4	5076,00	E	39,00	42,00	45,50	869,00	1269,00	1864,00
<i>Steindachnerina brevipinna</i>	197	6595,00	U	7,00	10,82	12,50	8,00	32,02	54,00
<b>Total Geral</b>	<b>2185</b>	<b>180311,90</b>		<b>1,50</b>	<b>16,18</b>	<b>48,50</b>	<b>0,10</b>	<b>168,73</b>	<b>2750,00</b>

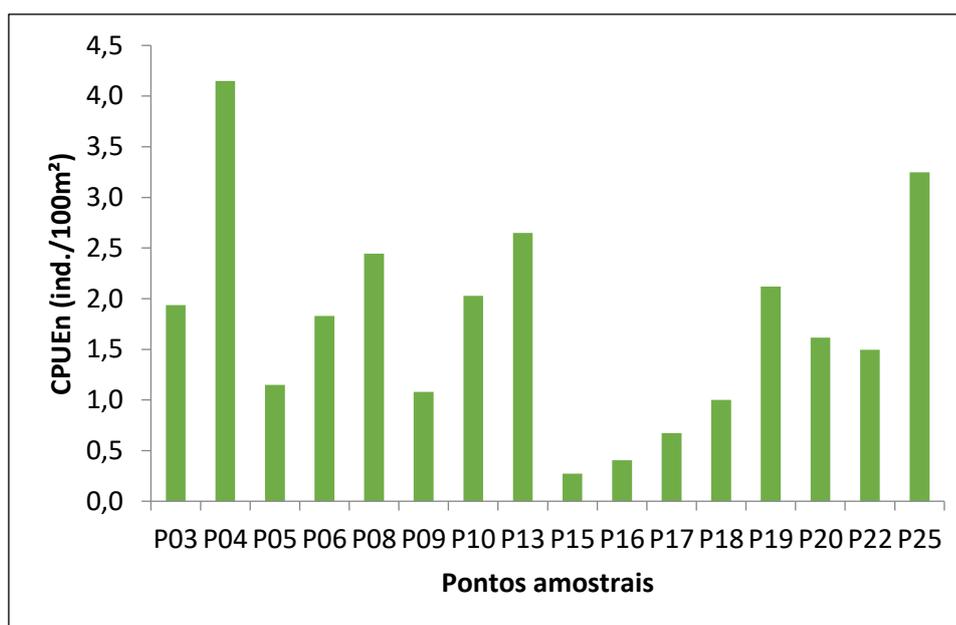
N = Número total de exemplares; B = Biomassa total (g); C = Constância; CP = Comprimento padrão (cm); PC = Peso corporal (g); U = Espécies Ubíquas (C ≥ 50%); P = Espécies Preferentes (C < 50% e ≥ 25%); E = Espécies Exclusivas (C < 25%).

A ictiofauna registrada na área de estudo, durante a campanha de março de 2022, é composta majoritariamente por espécies de pequeno e médio porte, totalizando 72,7% dos registros, sendo que as espécies de grande porte somaram 28,3%.

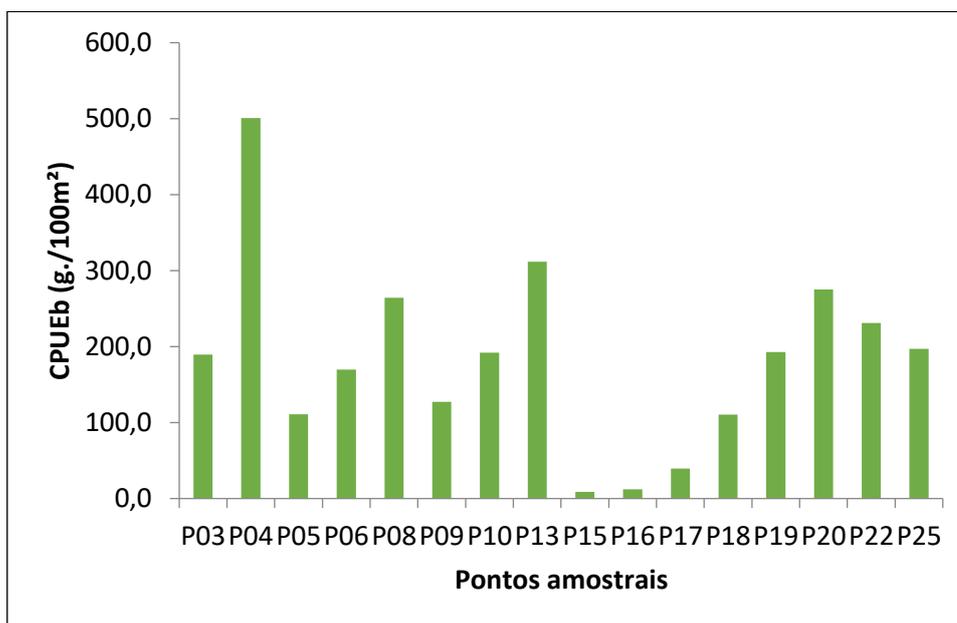
### 5.3 Captura por unidade de esforço (CPUE)

A captura por unidade de esforço (CPUE) é uma boa estimativa da abundância dos recursos pesqueiros, sendo considerada um bom índice nas análises de variações espaciais e temporais (King, 1995).

Durante as campanhas realizadas de maio de 2019 a março de 2022 do programa de monitoramento da ictiofauna na área de influência da UHE Baixo Iguaçu, considerando-se somente as amostragens de caráter quantitativo, o ponto amostral P04 localizado no rio Iguaçu, à jusante da UHE Salto Caxias, foi aquele que apresentou maior captura por unidade de esforço em número de indivíduos e biomassa (Gráficos 3 e 4). Os menores valores em número e biomassa foram registrados em P15, no alto rio Monteiro (Gráficos 3 e 4).

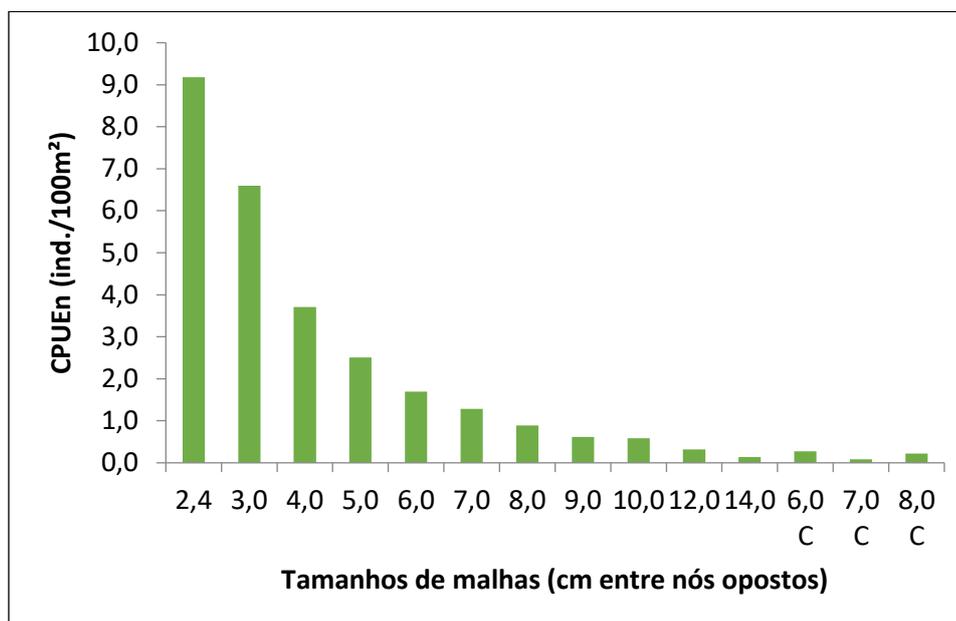


**Gráfico 3.** Captura por unidade de esforço em número (CPUEn) por ponto amostral durante as campanhas de maio de 2019 a março de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.



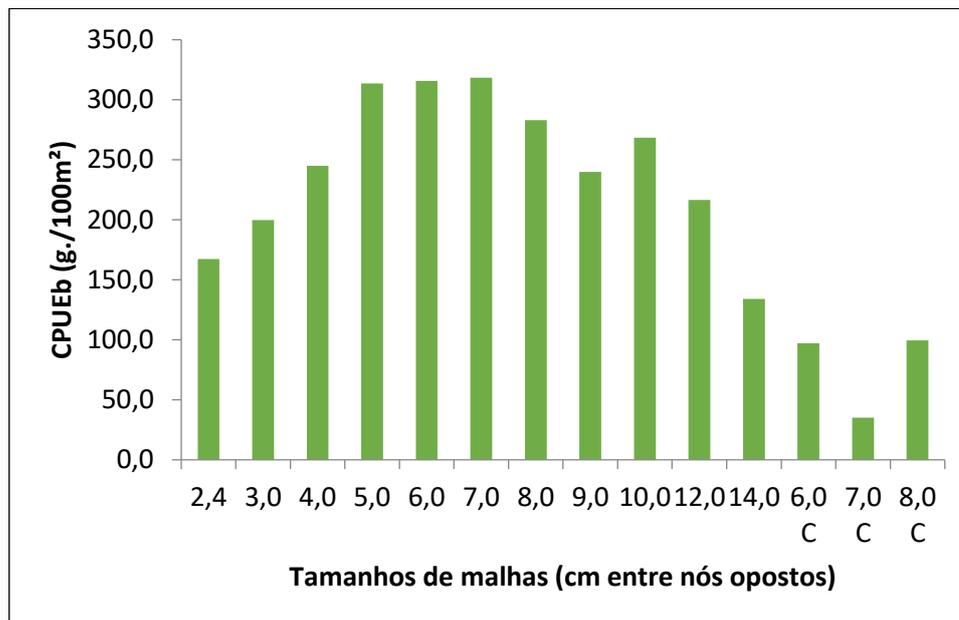
**Gráfico 4.** Captura por unidade de esforço em biomassa (CPUEb) por ponto amostral durante as campanhas de maio de 2019 a março de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.

Em relação ao tamanho de malhas, a de 2,4 cm entre nós opostos foi a que mais capturou indivíduos, enquanto as taxas de captura foram baixas nas demais malhas (Gráfico 5). Malhas menores tendem a capturar um número maior de indivíduos devido à grande quantidade de peixes de pequeno porte presentes na área de estudo. As redes de malhas capiadas (feiticeiras) também apresentaram baixos valores de CPUE.



**Gráfico 5.** Captura por unidade de esforço em número (CPUE) por tamanho de malha (mm entre nós opostos) durante as campanhas de maio de 2019 a março de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.

Em relação à biomassa, as demais malhas apresentaram relevância. Mesmo com números de indivíduos capturados inferiores, o reflexo em biomassa ocorre devido ao fato do tamanho mais elevado dos exemplares de peixes capturados por essas redes (Figura 6).



**Gráfico 6.** Captura por unidade de esforço em biomassa (CPUEb) por tamanho de malha (mm entre nós opostos) durante as campanhas de maio de 2019 a março de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.

#### 5.4 Abundância e riqueza por ponto amostral

As espécies mais abundantes no presente estudo durante a campanha de março de 2022, ou seja, com maior frequência foram os lambaris (*A. bifasciatus* e *A. lacustris*), a piaba (*B. ikaa*) e o morudo (*G. ribeiroi*), somando 58,6% do total de peixes capturados. Todas as demais espécies apresentaram abundância inferior a 10,0%, e nove delas ocorreram em apenas um ponto amostral. Ao longo da campanha, nenhuma espécie foi registrada em todos os dezesseis pontos amostrais. Os pontos com maior abundância foram P04 e P22, localizados a montante e jusante da UHE Baixo Iguaçu respectivamente, sendo o primeiro localizado a jusante da UHE Salto Caxias (IGUASALTO) e o segundo na foz do rio Silva Jardim (FOZSILVA) a com 14,5 e 13,0% dos registros, respectivamente (Tabela 6). A menor abundância relativa foi registrada no ponto P15, no rio Monteiro (ALTOMONTE), com apenas 0,2 %.

Os pontos de amostragens apresentaram riqueza entre três e 19 espécies. A maior riqueza foi encontrada em P04 (IGUASALTO), enquanto P15 (ALTOMONTE) apresentou o menor número de espécies registradas (Tabela 6).

Analisando-se a abundância e riqueza de cada um dos pontos amostrais, não é evidente padrão nas diferentes estações, seja pela localização, estrutura de hábitat ou vazão de água. Isso porque foram observados diferentes valores de abundância e riqueza em pontos à montante e à jusante do empreendimento, tanto como em pontos localizados no leito do rio Iguaçu, em afluentes, inclusive naqueles localizados no Parque Nacional do Iguaçu (PNI) ou até mesmo em áreas do

reservatório ou ambientes lóticos. Um padrão poderá ser definido com a realização de novas campanhas amostrais.

**Tabela 6.** Abundância relativa, ocorrência e riqueza das espécies capturadas por ponto amostral durante a campanha de março de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.

ESPÉCIE	ABUNDÂNCIA (%)																PTOS DE OCOR.	
	P03	P04	P05	P06	P08	P09	P10	P13	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P22	P25		Total Geral
<i>Ancistrus mullerae</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	1
<i>Apareiodon vittatus</i>	0,59	0,00	0,00	0,00	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	1,24	3
<i>Astyanax bifasciatus</i>	0,50	2,47	0,82	3,71	0,78	0,00	0,00	0,87	0,00	0,96	0,64	1,28	0,50	2,33	0,37	3,71	18,95	13
<i>Astyanax cf. dissimilis</i>	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	1,19	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,46	3
<i>Astyanax gymnodontus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,00	0,00	0,18	0,00	0,05	0,46	3
<i>Astyanax lacustris</i>	0,41	2,70	0,41	3,52	0,18	1,92	0,32	0,73	0,00	0,00	0,59	0,59	0,41	0,00	0,32	0,92	13,04	13
<i>Bryconamericus ikaa</i>	1,60	1,69	0,00	0,00	1,65	0,00	0,00	4,07	0,00	2,20	0,37	0,00	0,09	0,00	0,00	0,41	12,08	8
<i>Characidium sp.1</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,82	2
<i>Coptodon rendalli</i>	0,23	0,23	0,00	0,00	0,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,14	3
<i>Corydoras aff. paleatus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,10	1
<i>Crenicichla iguassuensis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,23	0,00	0,05	0,00	0,05	0,14	0,05	0,00	0,05	0,64	7
<i>Crenicichla yaha</i>	0,00	0,09	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,09	0,00	0,00	0,05	0,05	0,00	0,09	0,46	7
<i>Cyanocharax aff. alburnus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	1
<i>Cyphocharax cf. santacatarinae</i>	0,14	2,33	0,32	0,18	0,50	0,41	0,64	0,73	0,00	0,00	0,00	0,05	0,18	0,32	0,00	0,69	6,50	12
<i>Cyprinus carpio</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	1
<i>Geophagus brasiliensis</i>	0,00	0,09	0,05	0,05	0,18	0,00	0,05	0,00	0,00	0,14	0,14	0,14	0,09	0,05	0,00	0,00	0,96	10

ESPÉCIE	ABUNDÂNCIA (%)																PTOS DE OCOR.	
	P03	P04	P05	P06	P08	P09	P10	P13	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P22	P25		Total Geral
<i>Glanidium ribeiroi</i>	0,05	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,19	1,60	11,08	0,59	14,55	6
<i>Gymnotus inaequilabiatus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	1
<i>Hoplias sp.1</i>	0,05	0,32	0,00	0,32	0,64	0,18	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,14	0,05	0,14	0,00	0,05	1,97	10
<i>Hypostomus albopunctatus</i>	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,05	0,14	0,00	0,00	0,05	0,00	0,46	5
<i>Hypostomus commersoni</i>	0,05	0,23	0,00	0,50	0,05	0,37	0,05	0,18	0,05	0,00	0,00	0,23	0,09	0,00	0,00	0,09	1,88	11
<i>Hypostomus derbyi</i>	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,05	0,18	0,05	0,00	0,41	7
<i>Hypostomus sp. "vermiculado"</i>	0,00	0,73	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,14	0,05	0,05	0,00	1,05	6
<i>Loricariichthys cf. rostratus</i>	0,00	0,00	0,32	0,18	0,00	0,05	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,32	0,50	2,06	3,80	8
<i>Oligosarcus longirostris</i>	0,00	0,55	0,05	0,55	0,05	0,09	0,00	0,14	0,09	0,00	0,05	0,14	0,55	0,27	0,50	0,23	3,25	13
<i>Oreochromis niloticus</i>	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	1
<i>Phalloceros harpagos</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,50	2
<i>Pimelodus britskii</i>	0,78	0,23	0,09	0,14	0,05	0,00	0,05	0,55	0,05	0,00	0,00	0,09	0,46	0,55	0,09	0,23	3,34	13
<i>Pimelodus ortmanni</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	0,00	0,00	0,27	1
<i>Pterigoplichthys sp.</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	1
<i>Rhamdia voulezi</i>	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	1
<i>Steindachneridion melanodermatum</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,18	1
<i>Steindachnerina brevipinna</i>	0,09	2,43	0,32	2,15	0,32	1,88	0,37	0,32	0,00	0,00	0,14	0,00	0,09	0,09	0,05	0,78	9,02	13
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>4,49</b>	<b>14,51</b>	<b>2,38</b>	<b>11,35</b>	<b>5,81</b>	<b>6,22</b>	<b>1,60</b>	<b>8,88</b>	<b>0,18</b>	<b>5,35</b>	<b>2,24</b>	<b>2,97</b>	<b>4,53</b>	<b>6,50</b>	<b>13,04</b>	<b>9,93</b>	<b>100,00</b>	

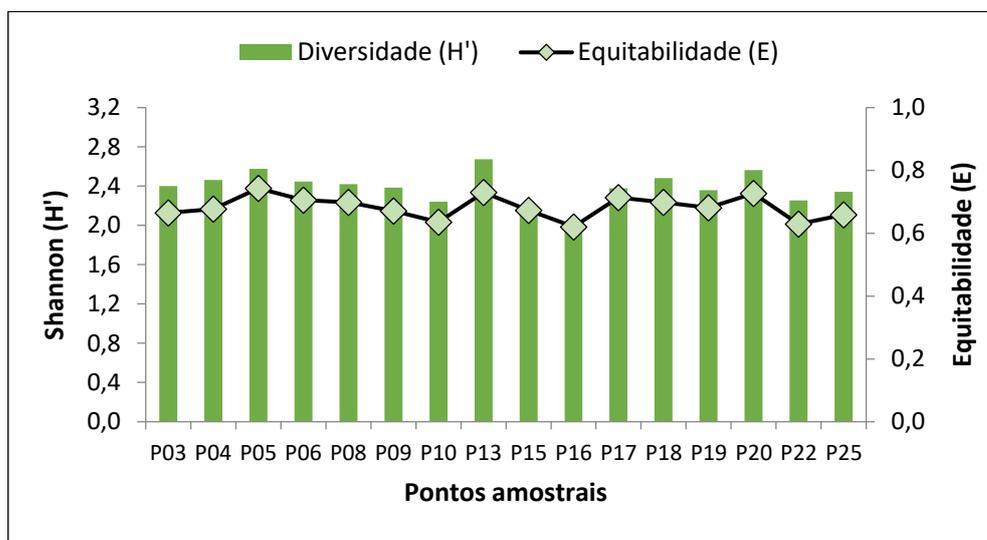
ESPÉCIE	ABUNDÂNCIA (%)																PTOS DE OCOR.	
	P03	P04	P05	P06	P08	P09	P10	P13	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P22	P25		Total Geral
RIQUEZA	11	19	8	11	14	11	7	14	3	9	9	13	18	16	10	14		

## 5.5 Índices de diversidade e equitabilidade por ponto amostral

Após a realização das 27 campanhas desta fase do monitoramento da ictiofauna, de maio de 2019 a março de 2022, pode-se dizer que, de maneira geral, a área de influência da UHE Baixo Iguaçu apresenta uma alta diversidade (Diversidade média = 2,39), apresentando abundância de espécies equitativa nos pontos amostrais (Equitabilidade média = 0,68). Os valores do índice de Shannon (H') variaram entre 2,00 e 2,68, sendo o ponto amostral P13 aquele com maior índice de diversidade e P16 com a menor. A equitabilidade também apresentou altos valores em todas as estações amostrais, com variação entre 0,62 e 0,74, representando os pontos P16 com o menor índice, e P05, com o maior valor registrado (Tabela 7, Gráfico 9).

**Tabela 7.** Índices de Diversidade de Shannon (H') e Equitabilidade (E) por ponto amostral durante as campanhas de maio de 2019 a março de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. Os maiores valores registrados encontram-se em negrito.

PONTO AMOSTRAL	ESTAÇÃO AMOSTRAL	DIVERSIDADE (H')	EQUITABILIDADE (E)
P03	COTERIO	2,40	0,67
P04	IGUASALTO	2,46	0,68
P05	ALTOANDRA	<b>2,58</b>	<b>0,74</b>
P06	ANDRAMED	2,44	0,71
P08	IGUAMED1	2,42	0,71
P09	ALTOCAPA	2,40	0,67
P10	CAPAMED	2,24	0,64
P13	IGUABAIXO	<b>2,68</b>	<b>0,73</b>
P15	ALTOMONTE	2,19	0,67
P16	ALTOGONÇA	2,00	0,62
P17	GONÇAMED	2,38	0,71
P18	GONÇAFOZ	2,48	0,70
P19	IGUAJU	2,37	0,68
P20	FOZFLORI	<b>2,56</b>	<b>0,73</b>
P22	FOZSILVA	2,25	0,63
P25	FOZSANT	2,34	0,66



**Gráfico 7.** Índices de Diversidade de Shannon (H') e Equitabilidade (E) por ponto amostral durante as campanhas de maio de 2019 a março de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.

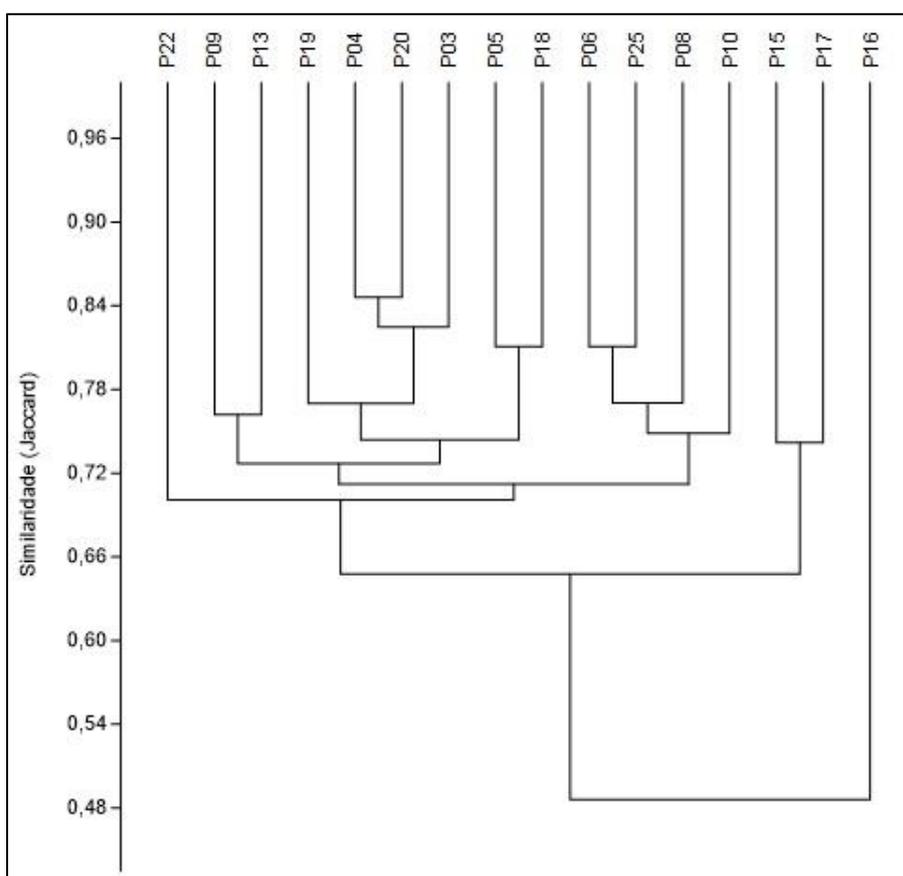
Na área de influência da UHE Baixo Iguaçu, após as campanhas de maio de 2019 a março de 2022, e consolidação dos dados, os valores do índice de Shannon indicaram alta diversidade de espécies nos pontos amostrais, tendendo à equitabilidade da comunidade íctica, sem a dominância de determinado táxon sobre outro. O índice de diversidade pode ser considerado satisfatório para o ambiente estudado em comparação a bacias megadiversas, como a Amazônica (Goulding *et al.*, 1988; Silvano *et al.*, 2000).

## 5.6 Similaridade entre pontos amostrais

Por meio da análise de similaridade dos pontos amostrais com base na riqueza de espécies, foi possível observar uma baixa semelhança entre os pontos amostrais (<80%). Todavia, pela ictiofauna observada, é válido ressaltar os agrupamentos mais relevantes durante todo o período (Gráfico 8):

- Grupo 1: Pontos amostrais P03, P04 e P20, sendo o primeiro localizado na foz do rio Cotegipe, o segundo a jusante da UHE Salto de Caxias, no próprio rio Iguaçu e o terceiro sendo a foz do rio Floriano, um tributário do rio Iguaçu. Estes três pontos apresentaram a maior similaridade entre as comunidades ícticas registradas, cerca de 82%;
- Grupo 2: Pontos amostrais P05 e P18, sendo o primeiro o alto do rio Andrada e o segundo a foz do rio Gonçalves Dias, a jusante do barramento da UHE Baixo Iguaçu, ambientes lóticos e com características de microambientes parecidas, apresentaram semelhança de aproximadamente 80% entre as comunidades de peixes registradas.

- Grupo 3: Pontos amostrais P06 e P25, apresentaram semelhança de 80% entre as comunidades de peixes registradas, o primeiro localizado a montante do barramento, e o segundo, a jusante, dentro dos limites do PNI.
- Grupo 4: Ponto amostral P16 localizado em trecho livre de rio, nas porção mais alta do tributários Gonçalves Dias, com característica de ambiente lótico, correspondeu ao ponto mais dissimilar de toda a área, cerca de 45%;



**Gráfico 8.** Similaridade de Jaccard (método de agrupamento Cluster) entre os pontos amostrais baseado na captura de espécies de peixes durante as campanhas de maio de 2019 a março de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.

A formação de grupos distintos para as áreas de jusante e montante e de trechos lóticos e lênticos confirmam a composição ictiofaunística distinta devido, principalmente, a barreira física e à mudança de ambiente imposta pelo barramento do rio. São previstos maiores valores de similaridade entre os pontos amostrais com a realização de novas campanhas de monitoramento da ictiofauna.

## 5.7 Guildas tróficas

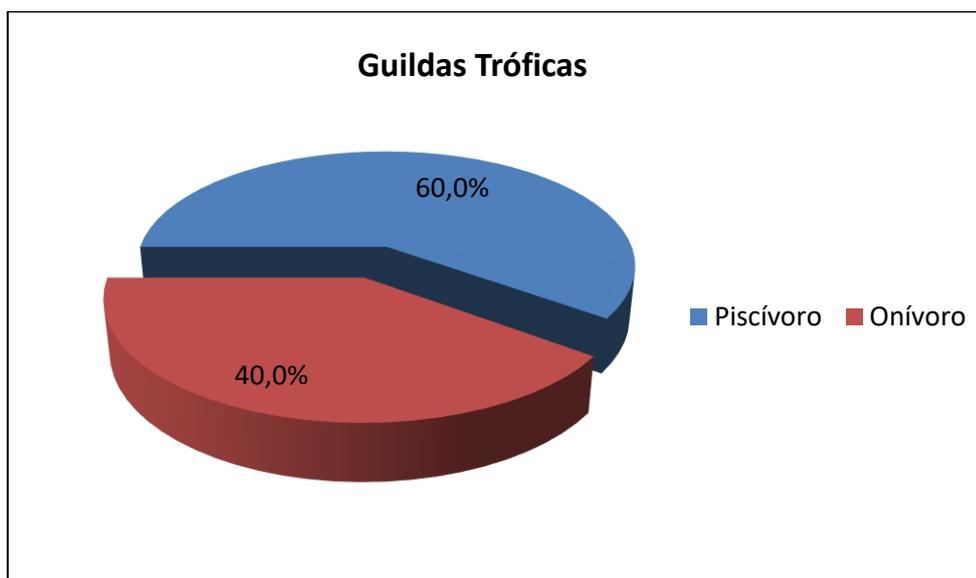
Foram analisados estômagos de 230 exemplares de 17 espécies de peixes capturados na campanha de março de 2022. Destes, nove de cinco espécies apresentavam algum conteúdo (índices de repleção 1, 2 ou 3), possibilitando assim a classificação das espécies em diferentes guildas tróficas, de acordo com a natureza do conteúdo (Tabela 8).

Vale ressaltar que a classificação das guildas tróficas por espécie não deve ser considerada definitiva, já que o número de estômagos analisados com algum conteúdo é baixo.

**Tabela 8.** Classificação por guildas tróficas das espécies de peixes amostradas durante a campanha de março de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.

ESPÉCIES	NOME POPULAR	GUILDAS TRÓFICAS
<i>Astyanax bifasciatus</i>	Lambari	Onívoro
<i>Hoplias</i> sp.1	Traíra	Piscívoro
<i>Oligosarcus longirostris</i>	Saicanga	Piscívoro
<i>Rhamdia voulezi</i>	Jundiá	Piscívoro
<i>Steindachneridion melanoderdatum</i>	Surubim-do-Iguaçu	Onívoro

Como resultado da análise do conteúdo estomacal, a guilda trófica com maior representatividade entre as espécies foi a piscivoria, representando 60,0% do total. Em seguida, onívoros que corresponderam a 40,0% dos registros (Gráfico 9).



**Gráfico 9.** Frequência relativa de guildas tróficas das espécies de peixes analisadas durante a campanha de março de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.

A estrutura trófica das assembleias de peixes responde às mudanças temporais e espaciais do ambiente, e pode variar em função de mudanças na disponibilidade de alimento. O sucesso na colonização de reservatórios por onívoros, como registrado neste estudo, está associado primeiramente a composição original da ictiofauna existente antes do represamento, e em seguida, às características ecológicas das espécies que compõem cada guilda, bem como a maior disponibilidade de recursos alimentares de suas preferências no novo ambiente (Agostinho *et al.*, 1999; Albrecht, 2005).

É importante ressaltar que os resultados são referentes à campanha de março de 2022, período chuvoso na região. A proporção de estômagos com conteúdo foi uma das menores dentre os cinco trimestres de atividades, o que era previsto devido a menor disponibilidade e diversidade de alimentos presentes nessas áreas, causada principalmente, pelo longo período de estiagem e diminuição da área alagada nos pontos amostrais. O oportunismo alimentar das espécies pode levar à drásticas alterações na cadeia trófica da comunidade de peixes na área de influência do empreendimento, de acordo com as variações de vazão impostas pela sazonalidade neotropical.

## 5.8 Biologia Reprodutiva

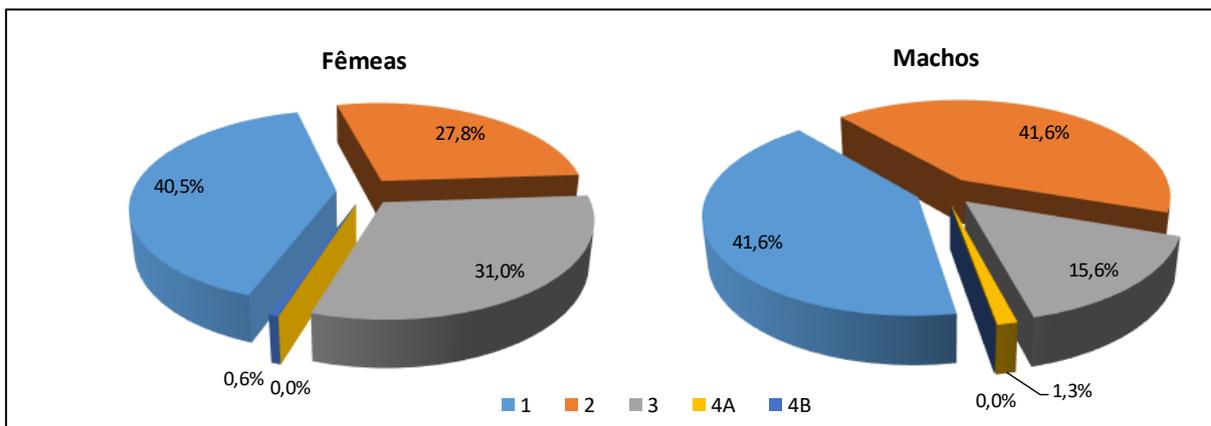
Foram analisadas gônadas de 235 exemplares de peixes de 18 espécies capturadas durante a 27ª campanha, em março de 2022, do programa de monitoramento da ictiofauna. Foram encontrados exemplares em todos os estádios do ciclo reprodutivo (1, 2, 3, 4A e 4B), para ambos os sexos. (Tabela 9).

**Tabela 9.** Frequência absoluta dos estádios de maturação gonadal de machos e fêmeas de peixes amostrados durante a campanha de março de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.

ESPÉCIES	FÊMEAS						MACHOS						TOTAL GERAL
	1	2	3	4A	4B	Total	1	2	3	4A	4B	Total	
<i>Astyanax bifasciatus</i>	5	13	12			30	7	11	4			22	52
<i>Astyanax cf. dissimilis</i>	1	2	2			5			1			1	6
<i>Astyanax gymnodontus</i>	2					2	1					1	3
<i>Astyanax lacustris</i>	6	8	10			24	5	5	3			13	37
<i>Crenicichla iguassuensis</i>	1					1							1
<i>Crenicichla yaha</i>	1					1							1
<i>Cyphocharax cf. santacatarinae</i>	4	8	15			27	6	7	3			16	43
<i>Cyprinus carpio</i>			1			1							1
<i>Geophagus brasiliensis</i>	3	2				5	1					1	6
<i>Hoplias sp.1</i>	14	3	1		1	19	6	1				7	26
<i>Loricariichthys cf. rostratus</i>			4			4							4
<i>Oligosarcus longirostris</i>	4	4	4			12	1	4		1		6	18
<i>Oreochromis niloticus</i>	1					1							1
<i>Pimelodus britskii</i>	11					11	3	1				4	15
<i>Pimelodus ortmanni</i>	2					2							2
<i>Rhamdia voulezi</i>									1			1	1
<i>Steindachneridion melanodermatum</i>	1					1							1
<i>Steindachnerina brevipinna</i>	8	4				12	2	3				5	17
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>64</b>	<b>44</b>	<b>49</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>158</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>77</b>	<b>235</b>

1 = Repouso reprodutivo; 2 = Em maturação; 3 = Maduro; 4A = Parcialmente desovado/espermiado; 4B = Totalmente desovado/espermiado.

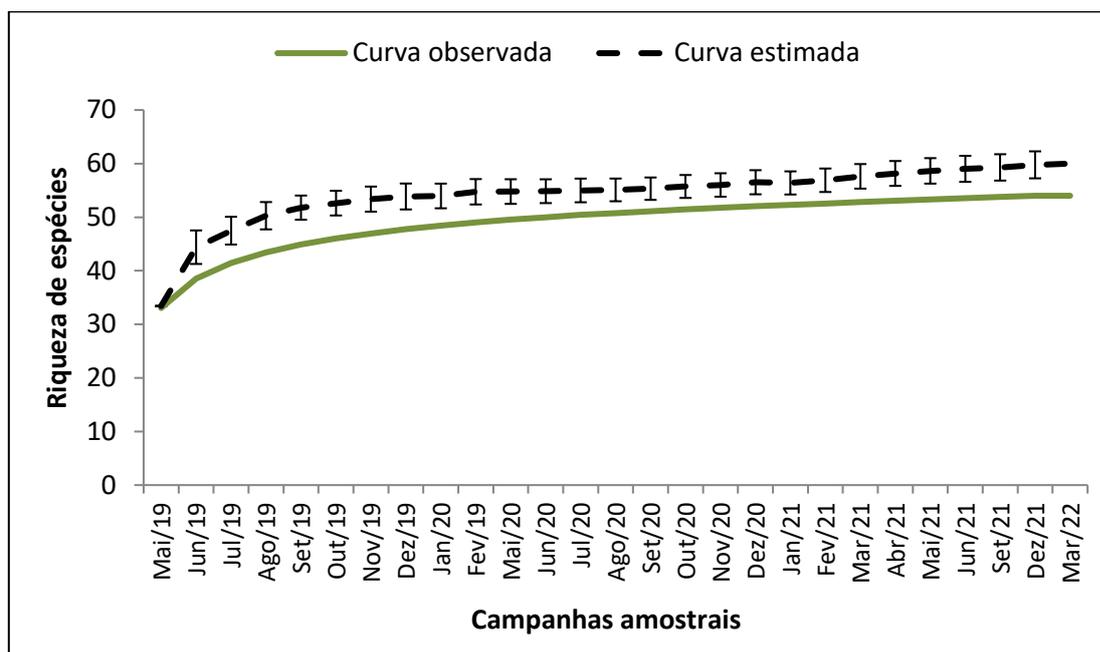
Tratando-se dos ovários das fêmeas, 40,5% do total encontravam-se em repouso (F1), enquanto 59,5% apresentavam características de atividade reprodutiva (F2, F3 e 4B). Para machos, a proporção foi de 41,6% dos testículos em repouso (M1) e 58,4% em algum estágio de atividade (M2, M3 e M4A) (Gráfico 12).



**Gráfico 10.** Frequência relativa dos estádios de maturação gonadal de fêmeas e machos das espécies de peixes analisadas durante a campanha de março de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. 1 = Repouso reprodutivo; 2 = Em maturação; 3 = Maduro; 4A = Parcialmente desovado/espermiado; 4B = Totalmente desovado/espermiado.

### 5.9 Curva de acumulação de espécies

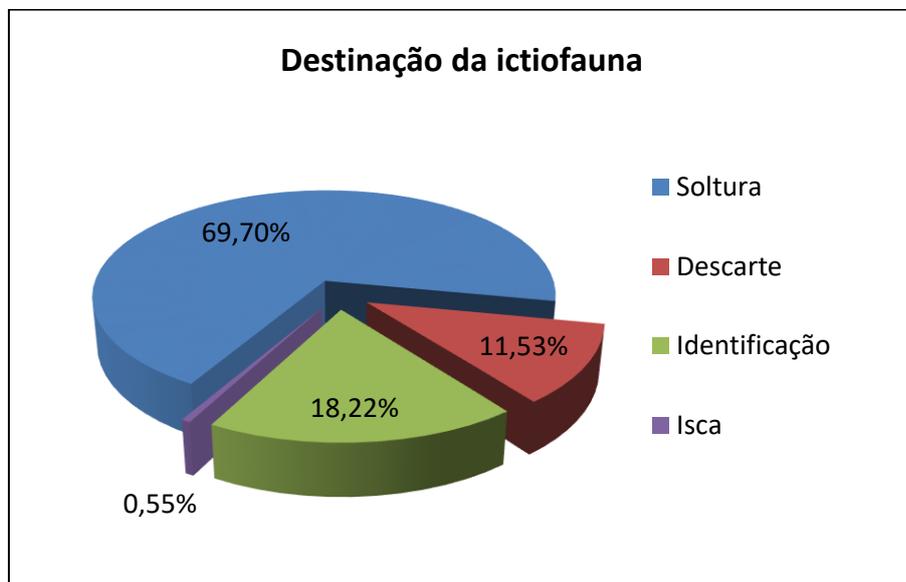
De acordo com o estimador de riqueza (Jackknife 1), as amostragens não detectaram todas as espécies de peixes presentes na área de estudo. O número de espécies observadas após a realização das 27 campanhas amostrais não atingiu o número de espécies estimadas, com a curva demonstrando tendência de estabilização. A riqueza observada na área de influência da UHE Baixo Iguaçu foi de 54 espécies, enquanto a riqueza estimada foi de ~60 espécies (Gráfico 3). O percentual de registro de acordo com a estimativa de espécie foi de 90%. É esperado que o número de espécies se mantenha estável, com a possibilidade de um aumento não muito significativo na riqueza absoluta durante as campanhas futuras.



**Gráfico 11.** Curva de acumulação de espécies durante as campanhas de maio de 2019 a março de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.

### 5.10 Destinação da ictiofauna amostrada

Do total de 2185 peixes amostrados durante a campanha de março de 2022 do monitoramento da ictiofauna na área de influência da UHE Baixo Iguaçu, 1523 foram soltos vivos no mesmo local de captura, após identificação e biometria, 69,7% do total. Foram fixados em formol e levados à laboratório um total de 398 peixes para identificação taxonômica. Dos peixes mortos utilizados para análises reprodutivas e alimentares, 12 foram utilizados como isca em espinhéis e os demais foram devidamente descartados em vala sanitária (Gráfico 14).



**Gráfico 12.** Frequência relativa da destinação dos peixes amostrados durante a campanha de março de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.

### 5.11 Ovos e larvas de ictiofauna

Estudos de distribuição espacial de ovos e larvas na área de influência de usinas hidrelétricas têm se mostrado de grande importância para determinar locais de desova das espécies de peixes e consequentemente delimitar áreas prioritárias para a conservação (Baumgartner *et al.*, 2004).

Durante a 27ª campanha de monitoramento da ictiofauna na área de influência da UHE Baixo Iguaçu, em março de 2022, foram obtidas 64 amostras de ictioplâncton nos dezesseis pontos amostrais. O volume de água filtrado, de maio de 2019 a março de 2022, variou de 1,091 a 83,291 m<sup>3</sup>, com uma média de 23,943 m<sup>3</sup> filtrados (Tabela 10).

**Tabela 10.** Volume de água filtrada por ponto amostral durante as coletas de ovos e larvas durante as campanhas de maio de 2019 a março de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.

PONTO AMOSTRAL	ESTAÇÃO AMOSTRAL	VOLUME FILTRADO (m <sup>3</sup> )		
		Mín.	Méd.	Máx.
P03	COTERIO	6,139	22,057	39,544
P04	IGUASALTO	6,079	25,589	45,128
P05	ALTOANDRA	7,140	28,720	67,639

PONTO AMOSTRAL	ESTAÇÃO AMOSTRAL	VOLUME FILTRADO (m <sup>3</sup> )		
		Mín.	Méd.	Máx.
P06	ANDRAMED	5,719	22,793	52,196
P08	IGUAMED1	1,091	24,622	45,090
P09	ALTOCAPA	4,279	24,445	42,443
P10	CAPAMED	9,938	25,605	59,764
P13	IGUABAIXO	4,403	28,175	65,314
P15	ALTOMONTE	4,305	15,098	48,743
P16	ALTOGONÇA	4,541	20,654	35,700
P17	GONÇAMED	8,434	20,801	67,586
P18	GONÇAFOZ	7,995	20,220	37,703
P19	IGUAJU	14,726	27,408	40,688
P20	FOZFLORI	5,153	27,671	46,553
P22	FOZSILVA	7,568	25,982	61,058
P25	FOZSANT	5,040	30,970	83,291
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>1,091</b>	<b>24,467</b>	<b>83,291</b>

As amostras de ictioplâncton estão em processo de análise laboratorial para triagem e identificação, sendo que os resultados serão apresentados em relatório consolidado final.

### 5.12 Parâmetros abióticos da água

Os valores médios de parâmetros abióticos na superfície da água nos 16 pontos de amostragem, de maio de 2019 a março de 2022, estiveram em conformidade com os valores limites estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº357/2005. Foram observados valores médios de temperatura e oxigênio dissolvido dentro dos padrões esperados, inclusive para reservatórios (Tabela 11).

Os valores de oxigênio dissolvido (O.D.) se apresentaram próximos nos trechos localizados no reservatório, inclusive quando em comparação com aqueles em trechos lóticos do rio Iguaçu e de afluentes. É esperado que áreas de reservatório apresentem valores médios de O.D. inferiores, uma vez que possuem características de ambiente lêntico com água parada, enquanto maiores valores médios são esperados em trechos lóticos e à jusante de empreendimentos hidrelétricos devido à alta oxigenação da água defluente por vertimento e operação das turbinas (Henry, 1999). É notável também valor médio mais elevado de condutividade elétrica registrado nos afluentes, o que pode ser explicado pelo carreamento de sedimentos em cursos d'água de menor porte. Os demais parâmetros analisados mostraram homogeneidade na área amostral, indicando baixa influência do represamento na qualidade da água na área de influência da UHE Baixo Iguaçu na fase de operação, principalmente

devido ao fato de se tratar de um reservatório do tipo “fio d’água” com grande aproveitamento de toda a vazão afluente.

De modo geral, a condição da qualidade da água apresentou-se favorável à ictiofauna nos ambientes estudados, em todos os períodos do ano. Durante algumas campanhas, a coleta de peixes foi realizada com ocorrência de chuvas, influenciando diretamente nos parâmetros físico-químicos da água e, conseqüentemente, podendo influenciar os processos biológicos dos peixes.

**Tabela 11.** Valores médios e desvio padrão dos parâmetros abióticos da água por trecho amostral durante as 27 campanhas amostrais do monitoramento da ictiofauna na área de influência da UHE Baixo Iguaçu, fase de operação, maio de 2019 a março de 2022.

PONTO	ESTAÇÃO	TEMP. (°C)		O.D. (mg/l)		pH		C.E. (µs/cm)		TRANSP. (cm)	
		Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
P03	COTERIO	21,96	4,20	7,75	0,49	6,58	1,22	77,07	13,46	92,19	47,03
P04	IGUASALTO	22,51	2,51	7,59	0,40	6,39	1,12	50,76	4,29	118,58	66,54
P05	ALTOANDRA	23,30	4,67	7,74	0,41	6,41	1,31	63,48	9,79	78,35	36,41
P06	ANDRAMED	24,40	4,23	7,77	0,50	6,41	1,22	62,09	9,77	89,15	42,42
P08	IGUAMED1	23,80	3,00	7,72	0,50	6,05	1,01	55,91	7,74	100,96	47,94
P09	ALTOCAPA	23,20	3,99	7,58	0,49	5,77	1,31	86,70	10,23	78,46	33,38
P10	CAPAMED	23,50	4,23	7,44	0,64	5,98	1,20	81,97	10,71	85,54	37,64
P13	IGUABAIXO	23,50	3,38	7,82	0,42	6,64	1,19	51,14	4,41	93,23	31,09
P15	ALTOMONTE	20,31	3,31	7,66	0,38	6,28	1,10	77,03	12,64	84,00	35,21
P16	ALTOGONÇA	21,76	4,20	7,66	0,47	6,72	1,29	46,44	7,28	88,95	37,58
P17	GONÇAMED	22,56	3,95	7,68	0,71	6,54	1,24	58,48	8,87	94,59	39,81
P18	GONÇAFOZ	23,76	3,81	7,61	0,35	6,26	1,06	56,71	8,07	99,32	40,01
P19	IGUAJU	23,80	2,90	7,91	0,43	6,81	1,04	51,41	4,89	121,95	56,40
P20	FOZFLORI	24,77	4,12	7,73	0,58	6,62	1,10	54,51	12,85	102,32	40,92
P22	FOZSILVA	24,23	3,42	7,59	0,63	6,95	0,99	61,61	11,14	96,27	38,10
P25	FOZSANT	24,99	4,16	7,61	0,49	6,67	1,23	76,77	16,67	91,59	29,22

TEMP. = Temperatura (°C); pH = Potencial Hidrogeniônico; O.D. = Oxigênio Dissolvido (mg/l) e Saturação (); C.E. = Condutividade Elétrica (µs/cm); TRANSP. = Transparência (cm). Valores expressos em médias e desvio padrão.

## 6. CONSIDERAÇÕES

- Foram registradas 33 espécies de peixes durante a campanha de março de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. Considerando-se os dados das 27 campanhas realizadas pela Ichthyology Consultoria Ambiental, foram registradas 54 espécies, pertencentes à 22 famílias e 8 ordens;
- A biomassa total registrada durante o mês de março de 2022 foi de 180.311,90 g de um total de 2185 peixes capturados;
- Do total de espécies, 22 são endêmicas do rio Iguaçu, 19 são nativas e oito são exóticas à bacia. As demais cinco espécies não têm sua origem definida;
- Foram capturados peixes em todos os 16 pontos amostrais. O ponto amostral com maior riqueza foi P22, localizado a jusante da UHE Baixo Iguaçu, na foz do rio Silva Jardim, enquanto os pontos mais relevantes quanto ao número de peixes capturados foram o P25 e P03, localizados na foz do rio Santo Antônio, dentro dos limites do PNI, e na foz do rio Cotegipe, a montante;
- O estudo alimentar indica predominância de espécies onívoras, característica comum a comunidades de peixes em reservatórios recém-formados devido ao oportunismo trófico, com maior ocorrência de estômagos contendo conteúdo durante o período de enchente/cheia. Para o mês de março, a maioria dos estômagos analisados apresentaram-se sem conteúdo;
- O estudo reprodutivo indicou que a maior parte dos peixes apresentou gônadas em atividade reprodutiva, o que pode ser justificado pelo período em que foram realizadas as campanhas amostrais, característica comum aos peixes neotropicais;
- Do total de peixes amostrados ao longo da campanha, 69,7% foram soltos no local de captura após os procedimentos de identificação e biometria e 0,55% foram utilizados como iscas para capturas de espécies de grande porte. Os demais foram aproveitados cientificamente para análises reprodutivas e alimentares, identificação taxonômica ou para composição da coleção de referência do Subprograma;
- O número de espécies observadas após a realização das campanhas de maio de 2019 a maio de 2022 não atingiu o número de espécies estimadas, porém se aproximou muito, com 90% do total. A curva de acumulação de espécies mostrou tendência de estabilização;
- Os parâmetros abióticos da água mantiveram-se em níveis adequados para a sobrevivência da ictiofauna em todos os pontos.
- O Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna, parte do Programa de Monitoramento Ambiental do Meio Aquático da UHE Baixo Iguaçu foi realizado através de campanhas mensais, sendo esta etapa, concluída em junho de 2021. Desta data em diante, as campanhas são realizadas em periodicidade trimestral, sendo a próxima programada para junho de 2022.

## 7. EQUIPE TÉCNICA

A equipe técnica responsável pelo desenvolvimento das atividades está listada na Tabela 12.

**Tabela 12.** Equipe técnica responsável pelo desenvolvimento das atividades da campanha do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu, maio de 2019 a março de 2022.

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL
Renê Eiji Souza Hojo	Biólogo, M.Sc.	Coordenação Geral	37349/04-D
Débora Matioli Souza Hojo	Bióloga, M.Sc.	Coordenação Administrativa	44320/04-D
Diego Mendes Ferreira Nunes	Biólogo, M.Sc.	Ictiólogo/Coordenação	80165/04-D
Walquíria Campos Rodrigues	Bióloga	Bióloga Júnior/Execução	93740/04-D
Laurindo José dos Santos	-	Pescador/Barqueiro	-
Lucas Pedro Siqueira Graciolli	-	Auxiliar de Campo	-

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINHO, A.A. & JÚLIO JR. H.F. 1999. Peixes da bacia do Alto rio Paraná. In Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais (R.H. Lowe-McConnell). Edusp, São Paulo, p. 374-400.

AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C.; VERÍSSIMO, S.; OKADA, E.K. 2004. Flood regime, dam regulation and fish in the Upper Paraná River: effects on assemblage attributes, reproduction and recruitment. Rev. Fish. Biol. Fish. 14: 11-19.

AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C.; PELICICE, F.M. 2007. Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil. Maringá: EDUEM. 501p.

ALBERT, J.S.A. & MILLER, R.R. 1995. *Gymnotus maculosus*, a new species of electric fish (Chordata: Teleostei: Gymnotoidei) from Middle America, with a key to species of *Gymnotus*. Proceedings of the Biological Society of Washington, v. 108,.

ALBRECHT, M.P. 2005. Estrutura trófica da ictiofauna do rio Tocantins na região sob influência da usina hidrelétrica Serra da Mesa, Brasil Central. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 194 p.

- ALVES, C.B.M.; VIEIRA, F.; MAGALHÃES, A.L.; BRITO, M.F.G. 2007. Impacts of non-native fish species in Minas Gerais, Brazil: present situation and prospects. In: Bert T.M. (ed). *Ecological and genetic implications of aquaculture activities*. Dordrecht: Springer, pp. 291–314.
- BARBIERI, G. & VERANI, J.R. 1987. O Fator de Condição como Indicador do Período de Desova em *Hypostomus aff. plecostomus* (Linnaeus, 1758) (Osteichthyes, Loricariidae) Na Represa do Monjolinho, São Carlos, SP. *Ciência e Cultura*, v. 39, n. 7, p. 655-658.
- BAUMGARTNER, G.; NAKATANI, K.; GOMES, L.C.; SANCHES, M.C.; MAKRAKIS, M.C. 2004. Identification of spawning sites and natural nurseries of fishes in the upper Paraná River, Brazil. *Environmental Biology of Fishes*, v. 71, n. 2, p. 115-125.
- BAUMGARTNER, G.; PAVANELLI, C.S.; BAUMGARTNER, D.; BIFI, A.G.; DEBONA, T.; FRANA, V.A. 2012. Peixes do baixo rio Iguaçu. Scielo Books, 203p.
- BAZZOLI, N. 2003. Parâmetros reprodutivos de peixes de interesse comercial do rio São Francisco na região de Pirapora. In: Águas, peixes e pesca no rio São Francisco das Minas Gerais. GODINHO, H.P.; GODINHO, A.L. (eds). Belo Horizonte: Editora PUC Minas – CNPq/PADCT, p. 273-288.
- BRITSKI, H.A. & GARAVELLO, J.C. 1993 Descrição de duas espécies novas de *Leporinus* da bacia do Tapajós (Pisces, Characiformes). *Com Mus Ciênc PUCRS* 6:29-40.
- BUCKUP, P.A.; MENEZES, N.A.; GHAZZI, M.S.A. 2007. Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil, Museu Nacional, Rio de Janeiro. 195 p.
- CAMARGO, M.; GIARRIZZO, T.; CARVALHO JR, J. 2005. Levantamento Ecológico Rápido da Fauna Ictica de Tributários do Médio-Baixo Tapajós e Curuá. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi* 2:229-247.
- CARVALHO, T.P.; BERTACO, V.A. 2006. Two new species of *Hyphessobrycon* (Teleostei: Characidae) from upper rio Tapajós basin on Chapada dos Parecis, central Brazil. *Neotropical Ichthyology* 4:301-308.
- CASTRO, R.M.C. & CASATTI, L. 1997. The fish fauna from a small forest stream of the upper Paraná River basin, Southeastern Brasil. *Ichthyol. Explor. Freshwaters* v. 7, p. 337-352.
- DAJOZ, R. 1983. *Ecologia geral*. Petrópolis: Vozes, 472p.
- FERREIRA, K.M. 2007. Análise filogenética e revisão taxonômica do gênero *Knodus* Eigenmann, 1911 (Characiformes: Characidae). Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto. 559 p.
- FRICKE, R.; ESCHMEYER, W.N.; VAN DER LAAN, R. 2022. Catalog of Fishes. Disponível em: <https://www.calacademy.org/scientists/projects/catalog-of-fishes>.
- FROESE, R. & PAULY, D. (Eds.). 2022. FishBase - World Wide Web electronic publication. Disponível em: [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org).

- GARUTTI, V. & BRITSKI, H.A. 2000. Descrição de uma espécie nova de *Astyanax* (Teleostei: Characidae) da bacia do alto rio Paraná e considerações sobre as demais espécies do gênero na bacia. *Comun. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS. Sér. Zool.*, v. 13, p. 65-88.
- GÉRY, J. 1977. *Characoids of the World*, Tropical Fish Hobbyist Publications, Neptune City, NJ. 672 p.
- GOULDING, M.; CARVALHO, M.L.; FERREIRA, E.G. 1988. Rio Negro, rich life in poor water: Amazonian diversity and food-chain ecology as seen through fish communities. The Hague: SPB Academic Publishing, 200p.
- GULLAND, J.A. 1969. Manual of methods for fish stock assessment. Part I: fish population analysis. FAO, *Manuals in Fisheries Science*, v. 4, 158p.
- KAWAKAMI, E. & VAZZOLER, G. 1980. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. *Boletim Instituto Oceanografia*, v. 29, p. 205-207.
- KULLANDER, S.O. 1995. Three new cichlid species from southern Amazonia: *Aequidens gerciliae*, *A. epae* and *A. michaeli*. *Ichthyol Explor Fresh* 6:149-170. Langeani F (1996) Estudo filogenético e revisão taxonômica da família Hemiodontidae Boulenger, 1904 (sensu Roberts, 1974) (Ostariophysi, Characiformes). Universidade de São Paulo, São Paulo. 171p.
- LANGANI, F. 1996. Estudo filogenético e revisão taxonômica da família Hemiodontidae Boulenger, 1904 (sensu Roberts, 1974) (Ostariophysi, Characiformes). São Paulo: Universidade de São Paulo, 171p.
- LOWE-McCONNELL, R.H. 1987. *Ecological studies in tropical fish communities*. Cambridge Univ. Press., 382p. 1987.
- MAGURRAN, A.E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton: Princeton University, 179p.
- MAGURRAN, A.E. 2004. *Measuring biological diversity*, Oxford: Blackwell Science, 384p.
- MATTOX, G.M.T.; TOLEDO-PIZA, M.; OYAKAWA, O.T.; ARMBRUSTER, J.W. 2006. Taxonomic Study of *Hoplias Aimara* (Valenciennes, 1846) and *Hoplias macrophthalmus* (Pellegrin, 1907) (Ostariophysi, Characiformes, Erythrinidae). *Copeia* 5:16-528.
- MAZZONI, R. 1998. *Estrutura da comunidades e produção de peixes de um sistema fluvial costeiro de Mata Atlântica, Rio de Janeiro*. Universidade Federal de São Carlos. 100p.
- OTA, R.R.; DEPRÁ, G.C.; GRAÇA, W.J.; PAVANELLI, C.S. 2018. Peixes da planície de inundação do alto rio Paraná e áreas adjacentes: revised, annotated and updated. *Neot. Icht* 16(2):e170094
- PIELOU, E.C. 1984. *The interpretation of ecological data: a primer on classification and ordination* New York: John Wiley & Sons, 263p.

REIS RE, KULLANDER SO, FERRARIS CJ. 2003. Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America. EDIPUCRS, Porto Alegre. 729 p.

SANCHES, P.V.; NAKATANI, K.; BIALETZKI, A.; BAUMGARTNER, G.; GOMES, L.C.; LUIZ, E.A. 2006. Flow regulation by dams affecting ichthyoplankton: the case of the Porto Primavera dam, Paraná River, Brazil. *River Research and Applications*, v. 22, p. 555-565.

SCHARCANSKY, A.; LUCENA, C. 2007. *Caenotropus schizodon*, a new chilodontid fish from the Rio Tapajos drainage, Brazil (Ostariophysi: Characiformes: Chilodontidae). *Zootaxa* 1557:59-66.

SILVANO, R.A.M.; AMARAL, O.B.; OYAKAWA, O.T. 2000. Spatial and temporal patterns of diversity and distribution of Upper Juruá River fish community (Brazilian Amazon). *Environmental Biology of Fishes*, v. 57, p. 25-35.

SMITH, E.P. & VAN BELLE, G. 1984. Nonparametric estimation of species richness. *Biometrics*, v. 40, p. 119-129.

VARI, R.P.; CASTRO, R.M.C.; RAREDON, S.J. 1995. The Neotropical fish family Chilodontidae (Teleostei: Characiformes): A phylogenetic study and a revision of *Caenotropus* Günther. *Smithsonian Contrib Zool* 57:1-32.

VARI, R.P. & HAROLD, A.S. 2001. Phylogenetic study of the Neotropical fish genera *Creagrutus* Günther and *Piabina* Reinhardt (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes), with revision of the Cis-Andean species. *Smithsonian Contrib Zool* 613:1-239.

VAZZOLER, A.E.A.M. 1996. *Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática*. Maringá: EDUEM, 169p.

WELCOME, R.L. 1979. *Fisheries ecology of floodplain rivers*. London: Longman, 317p.

## 9. ANEXOS

**Anexo I** – Autorização Ambiental nº 55876 – Protocolo SPI 175195955.

**Anexo II** – Autorização do ICMBio Nº 43/2021 SEI Nº 9598990 – Ofício SEI Nº 63/2016-DIBIO/ICMBio

**Anexo III** – Carta de Aceite de Material Biológico – Coleção Ictiológica do Centro de Coleções Taxonômicas da Universidade Federal de Minas Gerais (ICB/UFMG).

---

**Anexo IV** – Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do profissional responsável pelo desenvolvimento das atividades.

**Anexo V** – Cadastro Técnico Federal (CTF/IBAMA) do profissional responsável pelo desenvolvimento das atividades.

**Anexo VI** – Planilha de Dados Brutos do Programa.