

Capanema, 23 de Fevereiro de 2023.

**CEBI \_013\_ 2023**

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 Consolidado final referente a Campanha de Maio de 2019 a dezembro de 2022 - Programa de monitoramento do meio aquático: Subprograma de monitoramento da Ictiofauna

Prezado,

Vimos encaminhar o Relatório Consolidado Final do Programa de Monitoramento do Meio Aquático: Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna (Anexo 01), referente ao período de Maio de 2019 a Dezembro de 2022, em atendimento à condicionante nº 22 da Licença de Operação nº 35980/2019, como também, à condicionante nº 2.3 da ALA ICMBio nº01/2015.

Também, encaminhamos como Anexo 02, a memória de reunião técnica junto ao IAT acerca do monitoramento da ictiofauna. Com base nos resultados apresentados, em atendimento as premissas do Plano Básico Ambiental (PBA), o CEBI informa que dará continuidade ao referido Programa com ajustes metodológicos em relação às áreas amostrais, considerando 04 pontos de monitoramento, sendo 03 a montante do barramento e 01 a jusante, além da alteração da periodicidade de coleta, para campanhas semestrais e sazonais.

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

Atenciosamente,

---

<documento assinado eletronicamente>

**Ricardo Ivo Hoffert Cruz Fortes**

**Diretor Presidente**

**Consórcio Empreendedor Baixo Iguaçu - CEBI**

---

Consórcio Empreendedor Baixo Iguaçu

Rua Tupinambás, 1187 – Fone: 46-3552-8500

CEP- 85-760-000 - Capanema - PR



**Anexo 01: Relatório Consolidado referente a Campanha de Maio de 2019 a Dezembro de 2022 - Programa de monitoramento do meio aquático: Subprograma de monitoramento da Ictiofauna**  
**Anexo 02: memória de reunião.**

---

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://izisign.com.br> e utilize o código C1FC-FBB2-9245-3B26.

Este documento foi assinado digitalmente por Ricardo Ivo Hoffert Cruz Fortes.  
Para verificar as assinaturas vá ao site <https://izisign.com.br> e utilize o código C1FC-FBB2-9245-3B26.

## PROTOCOLO DE ASSINATURA(S)

O documento acima foi proposto para assinatura digital na plataforma IziSign. Para verificar as assinaturas clique no link: <https://izisign.com.br/Verificar/C1FC-FBB2-9245-3B26> ou vá até o site <https://izisign.com.br> e utilize o código abaixo para verificar se este documento é válido.

Código para verificação: C1FC-FBB2-9245-3B26



### Hash do Documento

DFDD5208EE69DAF8B9F85AA77A50D387D735BB65E1A362085201F1F349484504

O(s) nome(s) indicado(s) para assinatura, bem como seu(s) status em 24/02/2023 é(são) :

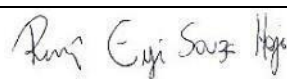

- ☒ Ricardo Ivo Hoffert Cruz Fortes (Signatário - Consorcio  
Empreendedor Baixo Iguacu) - 041.632.286-75 em 24/02/2023  
08:59 UTC-03:00  
**Tipo:** Certificado Digital



## 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 Consolidado 05 – Maio/2019 a Dezembro/2022**

Empresa executora:			
ICHTHYOLOGY CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA.			
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	

**JANEIRO - 2023**



## SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO .....	9
2.	INTRODUÇÃO .....	10
3.	OBJETIVOS.....	10
3.1	Objetivo Geral .....	10
3.2	Objetivos específicos.....	11
4.	METODOLOGIA .....	11
4.1	Segurança do Trabalho e Norteamento dos trabalhos de campo .....	11
4.2	Áreas de trabalho .....	12
4.3	Coleta de peixes e processamento do material em campo .....	17
4.4	Identificação Taxonômica dos Exemplos Capturados.....	21
4.5	Análises de Hábito Alimentar e Estrutura Trófica da Ictiofauna .....	21
4.6	Cálculo da Abundância Total e Relativa e Constância das Espécies.....	23
4.7	Curva de Riqueza de Espécies-Amostragens.....	23
4.8	Estrutura das Populações .....	24
4.9	Análise da Diversidade, Equitabilidade e Similaridade .....	24
4.10	Biologia Reprodutiva .....	25
4.11	Coleta e Análise de Ovos e Larvas da Ictiofauna .....	26
4.12	Parâmetros Abióticos da Água .....	28
5.	RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	29
5.1	Composição da Ictiofauna .....	29
5.2	Estrutura das Populações .....	37
5.3	Captura por unidade de esforço (CPUE) .....	40
5.4	Constância, abundância e riqueza por ponto amostral .....	45
5.5	Índices de diversidade e equitabilidade por ponto amostral.....	50
5.6	Similaridade entre pontos amostrais .....	53
5.7	Guildas tróficas .....	54
5.8	Biologia reprodutiva .....	56
5.9	Curva de acumulação de espécies.....	60
5.10	Destinação da ictiofauna amostrada.....	60

5.11 Ovos e larvas de ictiofauna – Monitoramento de ictioplâncton.....	62
5.11.1 Estágios de desenvolvimento larval .....	67
5.11.2 Distribuição espacial – Densidade por estações amostrais .....	67
5.11.3 Distribuição temporal – Variação nictemeral de densidade .....	69
5.11.4 Distribuição temporal – Variação de densidade por ciclo hidrológico .....	70
5.12 Parâmetros abióticos da água .....	72
6. CONSIDERAÇÕES .....	75
7. EQUIPE TÉCNICA .....	76
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	77
9. ANEXOS .....	82

## 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, 2022. ....	13
Figura 2. Ponto de amostragens P03 (COTERIO), dezembro de 2022. ....	15
Figura 3. Ponto de amostragens P04 (IGUASALTO), dezembro de 2022.....	15
Figura 4. Ponto de amostragens P05 (ALTOANDRA), dezembro de 2022. ....	15
Figura 5. Ponto de amostragens P06 (ANDRAMED), dezembro de 2022.....	15
Figura 6. Ponto de amostragens P08 (IGUAMED1), dezembro de 2022. ....	15
Figura 7. Ponto de amostragens P09 (ALTOCAPA), dezembro de 2022. ....	15
Figura 8. Ponto de amostragens P10 (CAPAMED), dezembro de 2022.....	16
Figura 9. Ponto de amostragens P13 (IGUABAIXO), dezembro de 2022.....	16
Figura 10. Ponto de amostragens P15 (ALTOMONTE), dezembro de 2022. ....	16
Figura 11. Ponto de amostragens P16 (ALTOGONÇA), dezembro de 2022.....	16
Figura 12. Ponto de amostragens P18 (GONÇAFOZ), setembro de 2022.....	16
Figura 13. Ponto de amostragens P19 (IGUAJU), dezembro de 2022. ....	16
Figura 14. Ponto de amostragens P20 (FOZFLORI), dezembro de 2022.....	17
Figura 15. Ponto de amostragens P22 (FOZSILVA), dezembro de 2022. ....	17
Figura 16. Ponto de amostragens P25 (FOZSANT), dezembro de 2022. ....	17
Figura 17. Ponto de amostragens P17 (GONÇAMED), dezembro de 2022. ....	17
Figura 18. Armação de rede emalhar em ponto amostral, dezembro de 2022. ....	18
Figura 19. Armação de rede de emalhar em ponto amostral, dezembro de 2022. ....	18

Figura 20. Captura de peixes em rede emalhar, dezembro de 2022. ....	18
Figura 21. Despesca de rede de emalhar repleta de peixes, dezembro de 2022. ....	18
Figura 22. Manuseio de espinhel em ponto amostral, dezembro de 2022. ....	19
Figura 23. Utilização de tarrafa na amostragem de peixes, dezembro de 2022. ....	19
Figura 24. Amostragens com arrasto, dezembro de 2022. ....	19
Figura 25. Amostragens com peneira, dezembro de 2022. ....	19
Figura 26. Triagem e identificação de exemplares em laboratório de campo, abril de 2022. ....	20
Figura 27. Biometria de exemplares capturados, dezembro de 2022. ....	20
Figura 28. Dissecção de exemplar para análises reprodutivas e alimentares, dezembro de 2022. ....	20
Figura 29. Pesagem de exemplares capturados, dezembro de 2022. ....	20
Figura 30. Retirada de fragmento de tecido de surubim-do-Iguaçu ( <i>S. melanodermatum</i> ) para análises genéticas, março de 2022. ....	21
Figura 31. Soltura de surubim-do-Iguaçu ( <i>S. melanodermatum</i> ) após retirada de material genético, dezembro de 2022. ....	21
Figura 32. Estômago de traíra ( <i>Hoplias</i> sp.1) sem conteúdo, dezembro de 2022. ....	22
Figura 33. Conteúdo estomacal de mandi ( <i>P. britskii</i> ) composto por restos de insetos e vegetais, dezembro de 2022. ....	22
Figura 34. Conteúdo estomacal de lambari ( <i>A. bifasciatus</i> ) composto por algas, junho de 2022. ....	22
Figura 35. Conteúdo estomacal de mandi ( <i>P. britskii</i> ) composto por detrito, dezembro de 2022. ....	22
Figura 36. Gônadas de exemplar fêmea mandi ( <i>P. britskii</i> ), ovários em repouso reprodutivo (F1), dezembro de 2022. ....	26
Figura 37. Gônadas de exemplar fêmea de traíra ( <i>Hoplias</i> sp.1), ovários maduros repletos de ovócitos vitelogênicos (F3), dezembro de 2022. ....	26
Figura 38. Gônadas de exemplar macho de jacundá ( <i>C. iguassuensis</i> ), testículos em maturação contendo espermatozoides (M2), setembro de 2022. ....	26
Figura 39. Gônadas de exemplar macho de mandi ( <i>P. britskii</i> ), testículos maduros repletos de espermatozoides (M3), dezembro de 2022. ....	26
Figura 40. Manuseio da rede de ictioplâncton para amostragens de ovos e larvas, setembro de 2022. ....	27
Figura 41. Detalhe do acondicionamento de amostras de ictioplâncton, dezembro de 2022. ....	27
Figura 42. Coletas de ovos e larvas de peixes com rede de ictioplâncton, dezembro de 2022. ....	27
Figura 43. Detalhe do acondicionamento de amostras de ictioplâncton, setembro de 2022. ....	27
Figura 44. Triagem das amostras de ovos e larvas em laboratório com auxílio de estereomicroscópio, dezembro de 2022. ....	28
Figura 45. Detalhe de amostras de ictioplâncton triadas em laboratório, dezembro de 2022. ....	28
Figura 46. Aferição de parâmetros abióticos da água com sonda multi-parâmetros, dezembro de 2022. ....	29
Figura 47. Aferição da transparência da água com disco de Secchi, dezembro de 2022. ....	29
Figura 48. Espécies de peixes registradas durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. ....	35

Figura 49. Triagem laboratorial dos lotes de peixes da coleção de referência do projeto para tombamento em instituição de pesquisa, janeiro de 2023. ....	61
Figura 50. Detalhe dos lotes formados para tombamento na Coleção Ictiológica da UFMG, janeiro de 2023. ...	61
Figura 51. Larvas recém eclodidas no estágio vitelino, julho de 2019. ....	64
Figura 52. Detalhe de ovos e embrião de peixes coletados durante o monitoramento de ictioplâncton, julho de 2019.....	64
Figura 53. Juvenil de lambari ( <i>Astyanax</i> sp.) coletado durante amostragens na área de Influência da UHE Baixo Iguaçu, julho de 2019. ....	64
Figura 54. Larva de tilápia ( <i>O. niloticus</i> ) em estágio pós-flexão amostrada durante o monitoramento de ictioplâncton, outubro de 2019.....	64
Figura 55. Larvas de canivete ( <i>Apareiodon vittatus</i> ) em diferentes estágios de desenvolvimento, coletadas durante o monitoramento de ictioplâncton, novembro de 2020. ....	65
Figura 56. Juvenis de canivete ( <i>Apareiodon vittatus</i> ) amostradas durante o monitoramento de ictioplâncton, dezembro de 2019.....	65
Figura 57. Juvenil de joana ( <i>C. yaha</i> ) coletado durante o monitoramento de ictioplâncton, dezembro de 2019. ....	65
Figura 58. Ovos de peixes amostrados durante o monitoramento de ictioplâncton, janeiro de 2020.....	65
Figura 59. Embriões de peixes amostrados durante o monitoramento de ictioplâncton, setembro de 2020. ....	65
Figura 60. Larvas de peixes amostrados durante o monitoramento de ictioplâncton, outubro de 2020.....	65
Figura 61. Larva em estágio pós-flexão de canivete ( <i>A. vittatus</i> ) durante o monitoramento de ictioplâncton, novembro de 2020. ....	66
Figura 62. Embrião de peixe amostrado durante o monitoramento de ictioplâncton, fevereiro de 2021. ....	66
Figura 63. Larva em estágio pós-flexão de Anostomidae durante o monitoramento de ictioplâncton, setembro de 2021.....	66
Figura 64. Grande concentração de larvas encontradas em uma amostra de ictioplâncton, dezembro de 2021. ....	66
Figura 65. Juvenil de Characidae amostrado durante o monitoramento de ictioplâncton, setembro de 2022. ...	66
Figura 66. Larva de Parodontidae em estágio pós-flexão, dezembro de 2022. ....	66

## 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. ....	14
Tabela 2. Características macroscópicas dos estádios de maturação gonadal de machos e fêmeas de peixes. ...	25
Tabela 3. Espécies de peixes registradas durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro 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 (Brasil, 2022). .....	31
Tabela 4. Número de indivíduos capturados por espécie, biomassa total, constância e amplitude biométrica de cada espécie amostrada durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna na área de influência da UHE Baixo Iguaçu. ....	37
Tabela 5. Abundância relativa, ocorrência, constância e riqueza das espécies capturadas por ponto amostral durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. ....	47
Tabela 6. Índices de Diversidade de Shannon (H') e Equitabilidade (E) por ponto amostral durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. Os maiores valores registrados encontram-se em negrito. ....	50
Tabela 7. Índices de Diversidade de Shannon (H') e Equitabilidade (E) por ponto amostral durante as fases pré-enchimento e pós-enchimento do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. Os maiores valores registrados encontram-se em negrito. ....	52
Tabela 8. Classificação por guildas tróficas das espécies de peixes amostradas durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. ....	54
Tabela 9. Frequência absoluta dos estádios de maturação gonadal de machos e fêmeas de peixes amostrados durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. ....	56
Tabela 10. Volume de água filtrada por ponto amostral durante as coletas de ovos e larvas durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. ....	62
Tabela 11. Frequência absoluta de ovos, larvas e juvenis de peixes por ponto amostral durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. ....	63
Tabela 12. Classificação ao menor nível taxonômico possível dos organismos coletados nas amostragens de ictioplâncton durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. ....	63
Tabela 13. Densidade média de ovos, larvas e juvenis por estação amostral (ind./10m <sup>3</sup> ) durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. ....	68
Tabela 14. Densidade média de ovos, larvas e juvenis por horário de amostragens (ind./10m <sup>3</sup> ) durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. ....	69
Tabela 15. Densidade média de ovos, larvas e juvenis por campanha amostral (ind./10m <sup>3</sup> ) durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. ....	70
Tabela 16. Valores médios e desvio padrão dos parâmetros abióticos da água por trecho amostral durante as 30 campanhas amostrais do monitoramento da ictiofauna na área de influência da UHE Baixo Iguaçu, fase de operação, maio de 2019 a dezembro de 2022. ....	74
Tabela 17. Equipe técnica responsável pelo desenvolvimento das atividades da campanha do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. ....	76

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Frequência relativa (%) do número de espécies de peixes por ordens durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. ....	36
Gráfico 2. Frequência relativa (%) do número de indivíduos de peixes por ordens durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. ....	36
Gráfico 3. Frequência relativa (%) do porte das espécies de peixes capturadas durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna na área de influência da UHE Baixo Iguaçu. ....	39
Gráfico 4. Frequência relativa (%) das estratégias reprodutivas das espécies de peixes capturadas durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna na área de influência da UHE Baixo Iguaçu. ....	40
Gráfico 5. Captura por unidade de esforço em número (CPUE <sub>n</sub> ) por ponto amostral durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. ....	41
Gráfico 6. Captura por unidade de esforço em biomassa (CPUE <sub>b</sub> ) por ponto amostral durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. ....	41
Gráfico 7. Captura por unidade de esforço em número (CPUE <sub>n</sub> ) por tamanho de malha (mm entre nós opostos) durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. ....	42
Gráfico 8. Captura por unidade de esforço em biomassa (CPUE <sub>b</sub> ) por tamanho de malha (mm entre nós opostos) durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. ....	42
Gráfico 9. Captura por unidade de esforço em número (CPUE <sub>n</sub> ) das espécies mais representativas nas amostragens quantitativas durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. ....	43
Gráfico 10. Captura por unidade de esforço em biomassa (CPUE <sub>b</sub> ) das espécies mais representativas nas amostragens quantitativas durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. ....	44
Gráfico 11. Captura por unidade de esforço em número (CPUE <sub>n</sub> ) das espécies mais representativas nas amostragens quantitativas por campanha amostral do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. ....	44
Gráfico 12. Captura por unidade de esforço em biomassa (CPUE <sub>b</sub> ) das espécies mais representativas nas amostragens quantitativas por campanha amostral do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. ....	45
Gráfico 13. Riqueza de espécies por ponto amostral nas fases pré e pós-enchimento do reservatório no Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. ....	50

Gráfico 14. Índices de Diversidade de Shannon ( $H'$ ) e Equitabilidade ( $E$ ) por ponto amostral durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.....	51
Gráfico 15. 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 dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.....	53
Gráfico 16. Frequência relativa de guildas tróficas das espécies de peixes analisadas durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.....	55
Gráfico 17. Frequência relativa dos estádios de maturação gonadal de fêmeas e machos das espécies de peixes analisadas durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. 1 = Repouso reprodutivo; 2 = Em maturação; 3 = Maduro; 4A = Parcialmente desovado/espermiado; 4B = Totalmente desovado/espermiado.....	58
Gráfico 18. Frequência relativa dos estádios de maturação gonadal de fêmeas das espécies de peixes analisadas por campanha do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. 1 = Repouso reprodutivo; 2 = Em maturação; 3 = Maduro; 4A = Parcialmente desovado; 4B = Totalmente desovado.....	59
Gráfico 19. Frequência relativa dos estádios de maturação gonadal de machos das espécies de peixes analisadas por campanha do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. 1 = Repouso reprodutivo; 2 = Em maturação; 3 = Maduro; 4A = Parcialmente espermiado; 4B = Totalmente espermiado.....	59
Gráfico 20. Curva de acumulação de espécies durante todo o período amostral, entre maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. ....	60
Gráfico 21. Frequência relativa da destinação dos peixes amostrados durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. ....	61
Gráfico 22. Frequência absoluta dos estágios de desenvolvimento das larvas amostradas durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.....	67
Gráfico 23. Densidade das classes de ictioplâncton por estação amostral (ind./10m <sup>3</sup> ) durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.....	69
Gráfico 24. Densidade das classes de ictioplâncton por horário de amostragens (ind./10m <sup>3</sup> ) durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. ....	70
Gráfico 25. Densidade das classes de ictioplâncton por período do ciclo hidrológico (ind./10m <sup>3</sup> ) durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. ....	72



## 1. APRESENTAÇÃO

Este documento constitui-se do relatório consolidado das campanhas de maio de 2019 a dezembro 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 amostragens e coordenação.

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, nos seguintes períodos:

- 1ª campanha: 22 a 31 de maio de 2019;
- 2ª campanha: 03 a 12 de junho de 2019;
- 3ª campanha: 24 de julho a 01 de agosto de 2019;
- 4ª campanha: 04 a 13 de agosto de 2019;
- 5ª campanha: 24 de setembro a 01 de outubro de 2019;
- 6ª campanha: 02 a 12 de outubro de 2019;
- 7ª campanha: 23 de novembro a 02 de dezembro de 2019;
- 8ª campanha: 03 a 12 de dezembro de 2019;
- 9ª campanha: 24 de janeiro a 01 de fevereiro de 2020;
- 10ª campanha: 01 a 11 de fevereiro de 2020;
- 11ª campanha: 25 a 31 de maio de 2020;
- 12ª campanha: 02 a 09 de junho de 2020;
- 13ª campanha: 26 a 31 de julho de 2020;
- 14ª campanha: 02 a 08 de agosto de 2020;
- 15ª campanha: 14 a 23 de setembro de 2020;
- 16ª campanha: 05 a 13 de outubro de 2020;
- 17ª campanha: 22 a 30 de novembro de 2020;
- 18ª campanha: 31 de novembro a 09 de dezembro de 2020.
- 19ª campanha: 23 a 31 de janeiro de 2021;
- 20ª campanha: 01 a 09 de fevereiro de 2021;
- 21ª campanha: 22 a 31 de março de 2021;
- 22ª campanha: 01 a 09 de abril de 2021;
- 23ª campanha: 21 a 31 de maio de 2021;
- 24ª campanha: 01 a 09 de junho de 2021;
- 25ª campanha: 30 de agosto a 11 de setembro de 2021;
- 26ª campanha: 06 a 16 de dezembro de 2021;
- 27ª campanha: 21 a 31 de março de 2022;
- 28ª campanha: 11 a 22 de junho de 2022;



- 29ª campanha: 06 a 16 de setembro de 2022;
- 30ª campanha: 13 a 23 de dezembro de 2022;

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 (Sanches *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 Norteamto 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

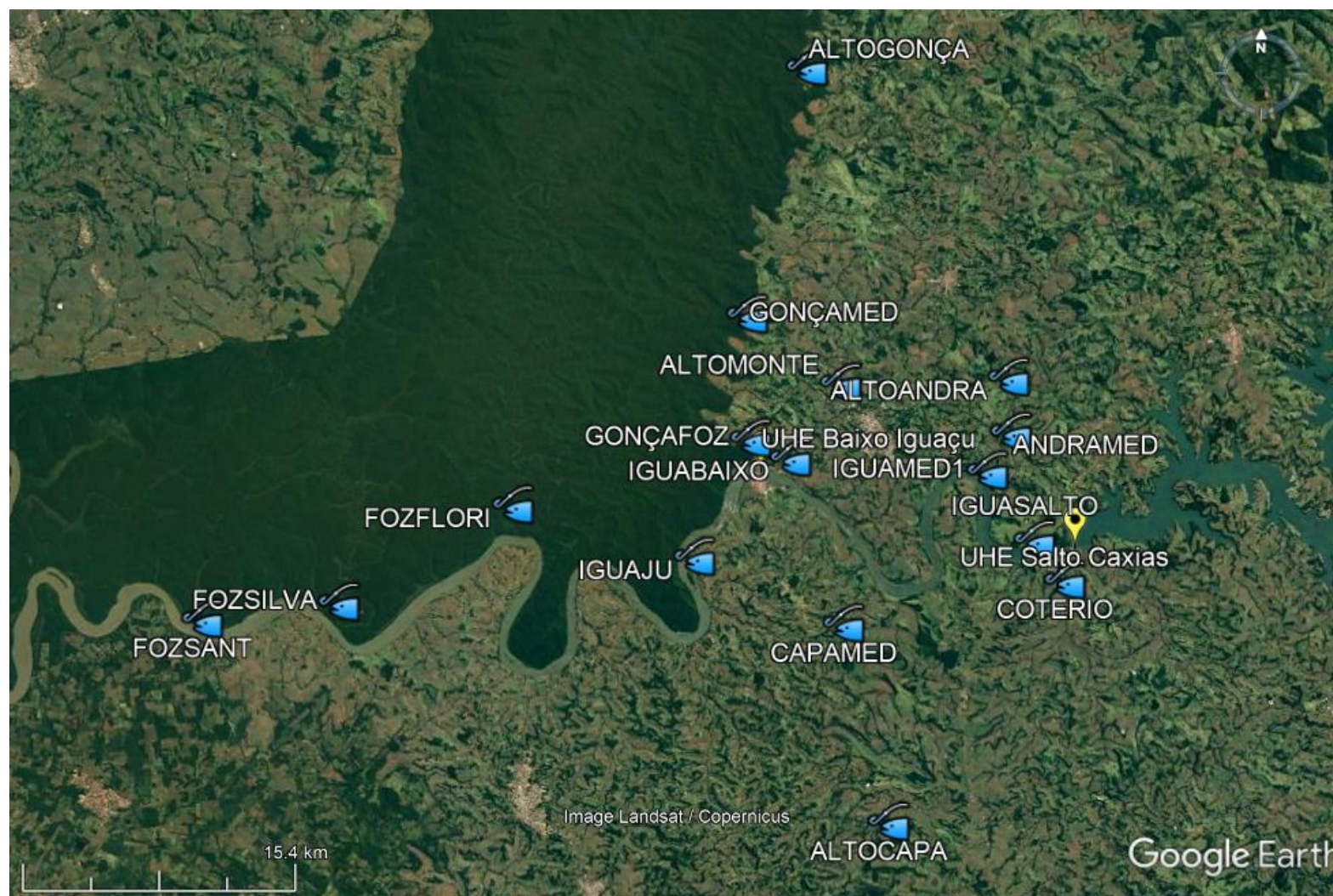
da atividade e orientar quanto à execução do trabalho com segurança e uso correto de EPI's (Equipamento de Proteção Individual), seguindo o proposto pelo PPRA e PCMSO da ICHTHYOLOGY. Foi realizada ainda reunião de segurança do trabalho com profissional do Consórcio Empreendedor Baixo Iguaçu (CEBI) para 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, e posteriormente em frequência trimestral, sendo a campanha de dezembro de 2022, a sexta desta nova fase. As amostragens são realizadas 16 (dezesesseis) 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).

Excepcionalmente, devido à pandemia de COVID-19, a 11ª e 12ª campanhas de monitoramento, previstas no cronograma físico do programa para os meses de março e abril de 2020, foram adiadas e realizadas em maio e junho de 2020, respectivamente. As atividades se deram seguindo plano de ação elaborado pela Ichthyology Consultoria Ambiental e pelo Consórcio Empreendedor Baixo Iguaçu, visando a proteção da equipe e de toda a população local, nos municípios de Capanema e Capitão Leônidas Marques, estado do Paraná, vista as altas taxas de transmissibilidade do novo coronavírus e dos riscos à saúde humana causada pela doença.

Ainda nesse sentido, as referidas 11ª, 12ª e 13ª e 14ª campanhas foram realizadas com restrição de amostragens nos pontos amostrais à jusante, área do Parque Nacional do Iguaçu, conforme recomendação do ICMBio e seguindo a determinação das Portarias 226 e 227/220 e 188/GM/MS.



**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, 2022.



**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), dezembro de 2022.



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



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



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



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



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

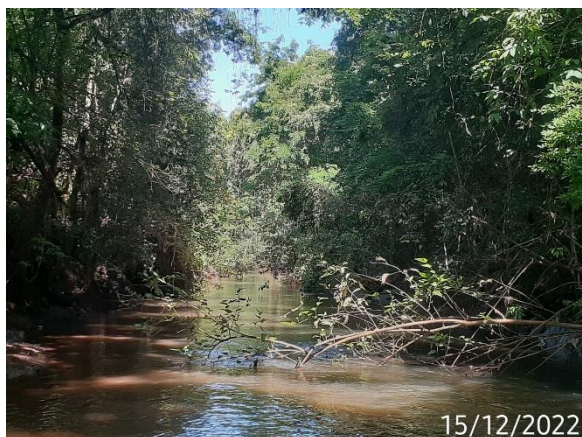




**Figura 8.** Ponto de amostragens P10 (CAPAMED), dezembro de 2022.



**Figura 9.** Ponto de amostragens P13 (IGUABAIXO), dezembro de 2022.



**Figura 10.** Ponto de amostragens P15 (ALTOMONTE), dezembro de 2022.



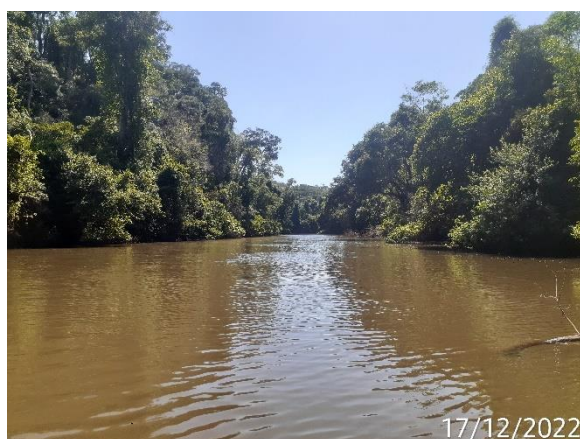
**Figura 11.** Ponto de amostragens P16 (ALTOGONÇA), dezembro de 2022.



**Figura 12.** Ponto de amostragens P18 (GONÇAFOZ), setembro de 2022.



**Figura 13.** Ponto de amostragens P19 (IGUAJU), dezembro de 2022.



**Figura 14.** Ponto de amostragens P20 (FOZFLORI), dezembro de 2022.



**Figura 15.** Ponto de amostragens P22 (FOZSILVA), dezembro de 2022.



**Figura 16.** Ponto de amostragens P25 (FOZSANT), dezembro de 2022.



**Figura 17.** Ponto de amostragens P17 (GONÇAMED), dezembro 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 14 cm entre nós, além de redes feiticeiras de 6 a 8 cm 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 emalhar em ponto amostral, dezembro de 2022.



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



**Figura 20.** Captura de peixes em rede emalhar, dezembro de 2022.



**Figura 21.** Despesca de rede de emalhar repleta de peixes, dezembro 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 apresentem 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.** Manuseio de espinhel em ponto amostral, dezembro de 2022.



**Figura 23.** Utilização de tarrafa na amostragem de peixes, dezembro de 2022.



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



**Figura 25.** Amostragens com peneira, dezembro 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 e identificação de exemplares em laboratório de campo, abril de 2022.



**Figura 27.** Biometria de exemplares capturados, dezembro de 2022.



**Figura 28.** Dissecção de exemplar para análises reprodutivas e alimentares, dezembro de 2022.



**Figura 29.** Pesagem de exemplares capturados, dezembro de 2022.

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

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 (Figuras 30 e 31). As amostras são destinadas à laboratório para a realização de estudos de conservação genética.



**Figura 30.** Retirada de fragmento de tecido de surubim-do-Iguaçu (*S. melanodermatum*) para análises genéticas, março de 2022.



**Figura 31.** Soltura de surubim-do-Iguaçu (*S. melanodermatum*) após retirada de material genético, dezembro de 2022.

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 foram destinados à Coleção Ictiológica da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), conforme declaração de aceite em anexo (Anexo III).

#### 4.4 Identificação Taxonômica dos Exemplares 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 32 a 35).





**Figura 32.** Estômago de traíra (*Hoplias* sp.1) sem conteúdo, dezembro de 2022.



**Figura 33.** Conteúdo estomacal de mandi (*P. britskii*) composto por restos de insetos e vegetais, dezembro de 2022.



**Figura 34.** Conteúdo estomacal de lambari (*A. bifasciatus*) composto por algas, junho de 2022.



**Figura 35.** Conteúdo estomacal de mandi (*P. britskii*) composto por detrito, dezembro de 2022.

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):

$$IA_i = \frac{F_i \cdot P_i}{\sum_{i=1}^n F_i \cdot P_i}, \text{ onde:}$$

$IA_i$  = 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).

#### 4.6 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 = nº 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%).

#### 4.7 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<sub>p</sub>= riqueza esperada; S<sub>o</sub>= número observado de espécies; f<sub>1,2,3...n</sub>= 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.

#### 4.8 Estrutura das Populações

A estrutura das populações de peixes na área de influência da UHE Baixo Iguaçu foi analisada através do número e biomassa total das espécies capturadas, amplitude de comprimento padrão e de peso corporal de toda a comunidade amostrada.

#### 4.9 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:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

, 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  $Y$ .

#### 4.10 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 36 e 39).

**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)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ovários finos e transparentes com baixa vascularização; tamanho reduzido.</li> <li>- Testículos delgados e translúcidos, de difícil observação.</li> </ul>
Maturação inicial (F2/M2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ovários volumosos com ovócitos visíveis a olho nu.</li> <li>- Testículos volumosos com forma lobulada, possuindo coloração esbranquiçada.</li> </ul>
Maturação avançada/Maduro (F3/M3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ovários atingem volumes máximos, túrgidos e com números ovócitos visíveis a olho nu.</li> <li>- Testículos túrgidos, possuindo coloração branco-leitosa, ocupando grande parte da cavidade celomática.</li> </ul>
Parcialmente desovado ou espermiado (F4A/M4A)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ovários flácidos, com áreas hemorrágicas e tamanho reduzido. Ainda possui ovócitos residuais.</li> <li>- Testículos flácidos, com coloração esbranquiçada e áreas hemorrágicas.</li> </ul>
Totalmente desovado ou espermiado (F4B/M4B)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ovários totalmente flácidos e hemorrágicos, com tamanho reduzido e sem ovócitos visíveis.</li> <li>- Testículos flácidos com aspecto hemorrágico, com espermatozoides totalmente esgotados.</li> </ul>





**Figura 36.** Gônadas de exemplar fêmea mandi (*P. britskii*), ovários em repouso reprodutivo (F1), dezembro de 2022.



**Figura 37.** Gônadas de exemplar fêmea de traíra (*Hoplias* sp.1), ovários maduros repletos de ovócitos vitelogênicos (F3), dezembro de 2022.



**Figura 38.** Gônadas de exemplar macho de jacundá (*C. iguassuensis*), testículos em maturação contendo espermatozoides (M2), setembro de 2022.



**Figura 39.** Gônadas de exemplar macho de mandi (*P. britskii*), testículos maduros repletos de espermatozoides (M3), dezembro de 2022.

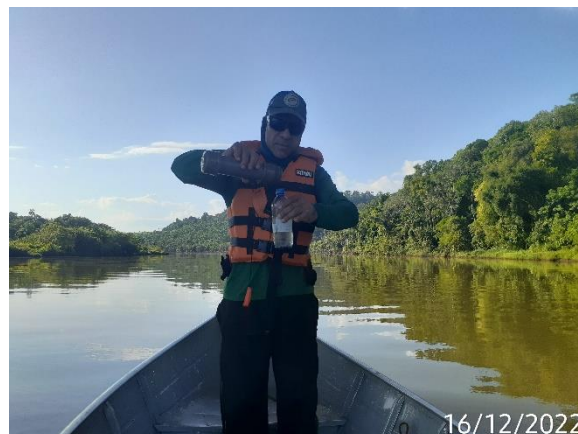
Através dessas análises é possível determinar estratégia reprodutiva, época, primeira maturação sexual e possíveis locais de desovas das diversas espécies de peixes da bacia do baixo rio Iguaçu.

#### 4.11 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 ictioplâncton 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 40 a 43).



**Figura 40.** Manuseio da rede de ictioplâncton para amostragens de ovos e larvas, setembro de 2022.



**Figura 41.** Detalhe do acondicionamento de amostras de ictioplâncton, dezembro de 2022.



**Figura 42.** Coletas de ovos e larvas de peixes com rede de ictioplâncton, dezembro de 2022.



**Figura 43.** Detalhe do acondicionamento de amostras de ictioplâncton, setembro 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 (Figuras 44 e 45). 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.





**Figura 44.** Triagem das amostras de ovos e larvas em laboratório com auxílio de estereomicroscópio, dezembro de 2022.



**Figura 45.** Detalhe de amostras de ictioplâncton triadas em laboratório, dezembro de 2022.

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<sup>3</sup>).

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

$$V= a. n.c$$

Onde:

V = Volume de água filtrada (m<sup>3</sup>);

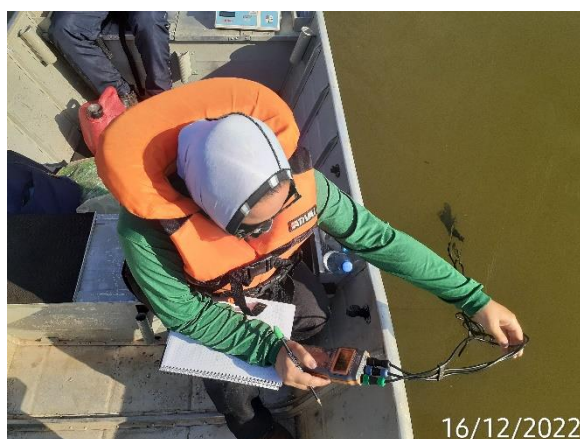
a = Área da boca da rede (m<sup>2</sup>);

n = Número de rotações do fluxômetro;

c = Fator de calibração do fluxômetro.

#### 4.12 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 46 e 47). São registradas ao amanhecer as condições meteorológicas. Dados pluviométricos e fluviométricos serão obtidos na rede de estações da UHE Baixo Iguaçu.



**Figura 46.** Aferição de parâmetros abióticos da água com sonda multi-parâmetros, dezembro de 2022.



**Figura 47.** Aferição da transparência da água com disco de Secchi, dezembro de 2022.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 Composição da Ictiofauna

Durante as 30 campanhas realizadas pela Ichthyology Consultoria Ambiental do Monitoramento da Ictiofauna na área de influência da UHE Baixo Iguaçu, de maio de 2019 a dezembro de 2022, foram capturados 59066 exemplares de peixes. Estes estão distribuídos em oito ordens, 22 famílias e 54 espécies (Tabela 3).

Foram capturados peixes em todos os pontos de amostragens. Quando comparadas as fases pré e pós-enchimento do reservatório da UHE Baixo Iguaçu, é possível observar uma maior riqueza registrada antes da formação do reservatório, com um total de 69 espécies/morfotipos de peixes registrados entre maio de 2017 a janeiro de 2019, em um total de 15 campanhas realizadas. As espécies registradas na fase de rio, ou seja, pré-enchimento, distribuíram-se em oito ordens e 22 famílias, assim como as espécies registradas após a formação do reservatório.

Das espécies registradas, apenas cinco são conhecidamente migradoras reprodutivas, realizando grandes migrações no período reprodutivo: o piaú (*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% da comunidade, número consideravelmente alto em relação à ictiofauna de outras bacias neotropicais. As Cataratas do Iguaçu parecem ter exercido um isolamento geográfico eficaz para a ictiofauna do rio Iguaçu, o que proporcionou o elevado grau de endemismo de sua ictiofauna. Na década de 90, esse rio teve o caráter endêmico da fauna de peixes estimado em 75% do total das espécies (Zawadzki *et al.*, 1999), que vem

sendo reduzido ao longo dos anos, principalmente devido a ações antrópicas, como a introdução de espécies não nativas (Baumgartner *et al.*, 2006), tornando os riscos de extinção de proporções globais eminentes (UEM, 2002). 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). Em reservatórios brasileiros, os principais vetores da introdução de peixes não nativos são escapes de pisciculturas, pesca, e soltura de peixes ornamentais por aquaristas (Agostinho *et al.*, 2007; Vitule, 2009; Ortega *et al.*, 2015). Além disso, o alagamento promovido por barragens pode eliminar barreiras geográficas naturais e conectar diferentes províncias ictiofaunísticas (Júlio Júnior *et al.*, 2009; Vitule *et al.*, 2012). Ambientes lênticos criados pelo represamento, tais como as lagoas, podem facilitar a invasão de algumas espécies de peixes (Johnson *et al.*, 2008). Muitas características biológicas associadas a espécies invasoras podem facilitar um processo de invasão biológica (Williamson & Fitter, 1996; Sakai *et al.*, 2001; Moyle & Marchetti 2006). Aquelas que se tornam invasoras, em geral apresentam indivíduos que se dispersam, sobrevivem, reproduzem em diferentes tipos de habitat e possuem extensa área de ocorrência em sua área de distribuição nativa (Blackburn *et al.*, 2011). Além disso, certas características da área invadida podem aumentar a chance da invasão para uma certa espécie (invasibilidade), tais como a semelhança entre a área doadora e a receptora, o alto nível de perturbação humana (por exemplo, reservatórios), e a menor riqueza de espécies nativas na área invadida (Elton, 1958; Moyle & Light, 1996; Havel *et al.*, 2005; Johnson *et al.*, 2008).

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, 2022) 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, 2022), estando enquadrada na categoria de “em perigo”. As demais espécies não se enquadram em nenhuma categoria de ameaçada na Lista Nacional. Ao longo das 30 campanhas de monitoramento realizadas, foram capturados 31 indivíduos do surubim-do-Iguaçu (*S. melanodermatum*), em cinco pontos amostrais (P06, P13, P18, P19 e P25), todos considerados habitats tipicamente lóticos, com exceção de P13, localizado no reservatório.

**Tabela 3.** Espécies de peixes registradas durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro 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 (Brasil, 2022).

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	Saicinga	N.M.; M.C.D.	Endêmica	NC
		<i>Roeboides 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)	Saguiro	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.
	Parodontidae	<i>Apareiodon vittatus</i>	Garavello, 1977	Charuto	N.M.; M.C.D.	Endêmica	NC

ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE	AUTOR	NOME POPULAR	ESTRATÉGIA	ORIGEM	STATUS
Cichliiformes	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
	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
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Oreochromis niloticus</i>	(Linnaeus, 1758)	Tilápia-do-Nilo	N.M.; M.C.D.	Exótica	NC
		<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
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)	Bragre-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
	Ictaluridae	<i>Ictalurus punctatus</i>	(Rafinesque 1818)	Bagre-americano	N.M.; M.C.D.	Exótica	NC

ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE	AUTOR	NOME POPULAR	ESTRATÉGIA	ORIGEM	STATUS
Synbranchiformes	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</i> sp. "vermiculado"	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</i> sp.	S.I.	Cascudo	N.M.; M.C.D.	S.I.	S.I.
		<i>Pterigoplichthys</i> sp.	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 stawianski</i>	(Miranda Ribeiro, 1968)	Cambeva	N.M.; M.C.D.	Endêmica	NC
	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, 2022); 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 harpagos*



*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*



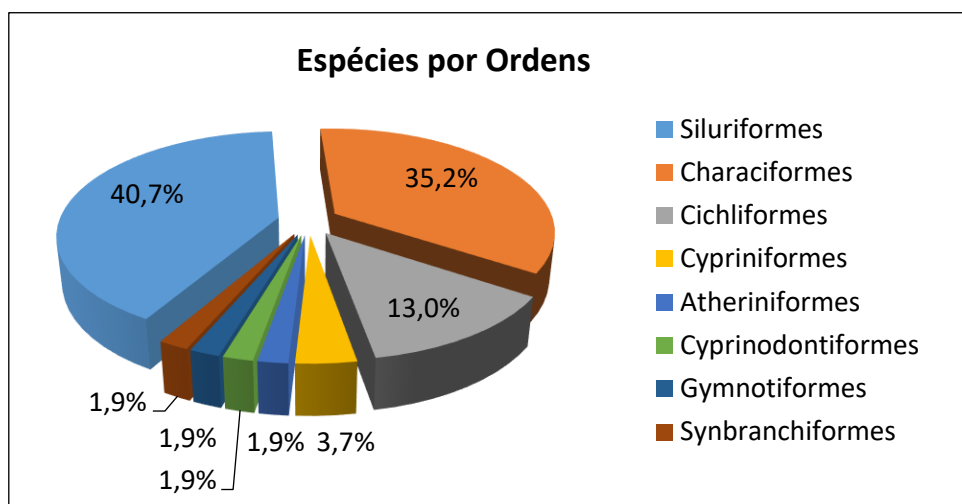
*Trichomycterus stawiaarski*



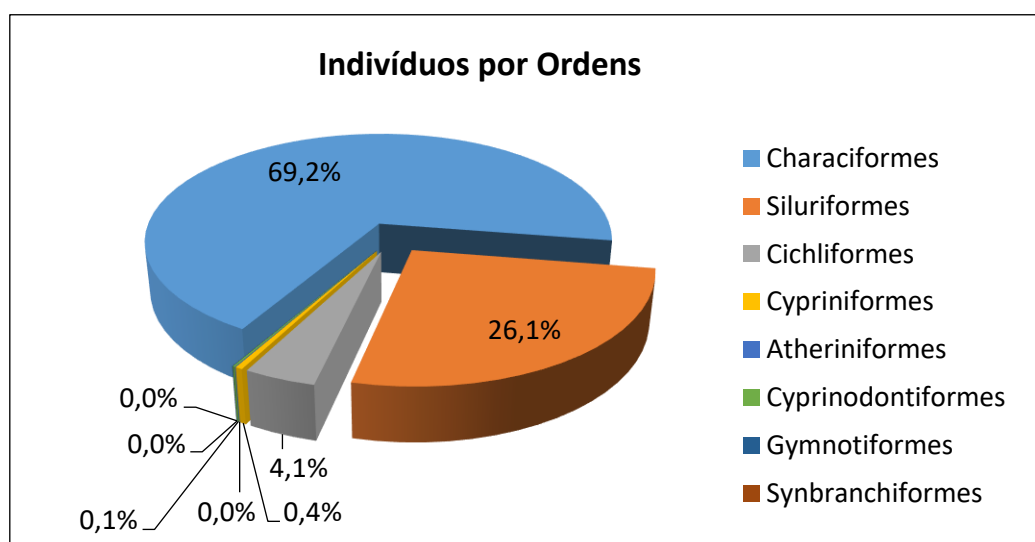
*Synbranchus marmoratus*

**Figura 48.** Espécies de peixes registradas durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.

Durante as 30 campanhas de monitoramento, as ordens de maior abundância foram Characiformes, Siluriformes e Cichliformes, tanto para o número de espécies quanto para de indivíduos (Gráficos 1 e 2). As famílias com maior número de espécies foram Loricariidae com 11 e Characidae com 10 espécies, enquanto 14 outras famílias apresentaram apenas uma espécie cada.



**Gráfico 1.** Frequência relativa (%) do número de espécies de peixes por ordens durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro 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 as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.

O predomínio de Characiformes, Siluriformes e Cichliformes (recentemente derivada de Perciformes) corresponde ao padrão já observado por outros autores em bacias neotropicais e corrobora com os estudos anteriormente realizados sobre a ictiofauna da área de influência da UHE Baixo Iguaçu (Lowe-McConnell, 1987; Mazzoni, 1998; Castro & Cassati, 1997; Agostinho *et al.*, 2007; INEO, 2019).

## 5.2 Estrutura das Populações

Durante as 30 campanhas realizadas entre maio de 2019 e dezembro de 2022, foram capturados 59.066 exemplares de peixes, totalizando uma biomassa de 5.384.086,40 gramas (Tabela 4).

Em relação ao tamanho corporal dos espécimes registrados, o maior exemplar foi um Dourado (*S. brasiliensis*), com 87,0 cm de comprimento padrão, sendo também o mais representativo em peso corporal, com 15000,0g. O menor exemplar registrado foi uma piaba (*B. ikaa*), com 1,0 cm e 0,1 gramas (Tabela 4).

**Tabela 4.** Número de indivíduos capturados por espécie, biomassa total, constância e amplitude biométrica de cada espécie amostrada durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna na área de influência da UHE Baixo Iguaçu.

ESPÉCIE	N	B (g)	CP (cm)			PC (g)		
			Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.
<i>Ancistrus cf. agostinhoi</i>	9	150,00	7,00	8,69	11,50	8,00	16,67	26,00
<i>Ancistrus mullerae</i>	146	2379,00	4,50	8,83	15,00	3,00	17,07	98,00
<i>Apareiodon vittatus</i>	411	7888,60	2,10	10,50	15,00	0,20	21,69	87,00
<i>Astyanax bifasciatus</i>	14423	207279,50	1,50	8,71	23,00	0,10	16,85	150,00
<i>Astyanax cf. dissimilis</i>	406	4965,40	1,80	8,51	13,50	0,20	15,30	60,00
<i>Astyanax gymnodontus</i>	711	21855,00	2,70	11,03	15,00	1,20	34,60	104,00
<i>Astyanax lacustris</i>	7276	86611,60	1,50	7,91	15,30	0,20	14,74	98,00
<i>Australoheros kaaygua</i>	1	46,00	10,50	10,50	10,50	46,00	46,00	46,00
<i>Bryconamericus cf. pyahu</i>	159	247,90	1,90	3,94	6,50	0,30	1,54	7,00
<i>Bryconamericus ikaa</i>	3269	4948,30	1,00	3,77	6,80	0,10	1,54	10,00
<i>Characidium sp.1</i>	249	380,30	1,70	4,37	29,90	0,50	1,56	6,00
<i>Clarias gariepinus</i>	5	9056,00	38,50	52,10	67,50	535,00	1811,20	3150,00
<i>Coptodon rendalli</i>	149	7189,40	1,60	8,08	35,50	0,10	116,82	1050,00
<i>Corydoras aff. paleatus</i>	118	414,20	1,60	4,86	11,00	0,80	4,36	18,00
<i>Crenicichla iguassuensis</i>	734	55406,10	1,00	15,96	43,00	0,20	96,06	1771,00

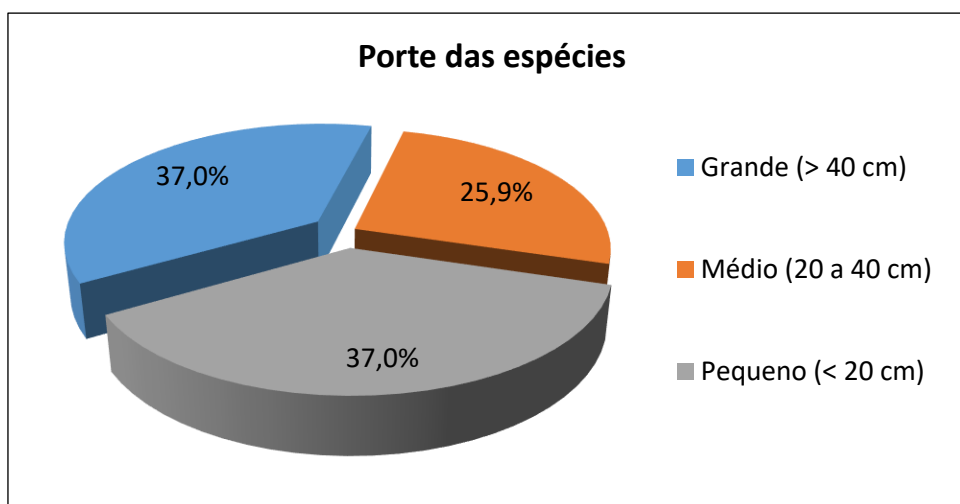


ESPÉCIE	N	B (g)	CP (cm)			PC (g)		
			Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.
<i>Crenicichla tesay</i>	131	4192,00	3,60	11,65	19,50	1,00	35,13	140,00
<i>Crenicichla yaha</i>	327	8005,40	3,50	11,45	20,00	0,60	26,76	120,00
<i>Cyanocharax aff. alburnus</i>	187	201,80	1,50	3,72	6,20	0,10	1,36	4,00
<i>Cyphocharax cf. santacatarinae</i>	3676	225302,60	2,90	14,74	27,00	1,10	83,80	325,00
<i>Cyprinus carpio</i>	246	257643,00	20,00	33,22	69,00	213,00	1142,92	11538,00
<i>Geophagus brasiliensis</i>	966	69185,60	1,70	12,73	26,50	0,10	86,85	1157,00
<i>Glanidium ribeiroi</i>	2844	355126,00	5,00	17,71	29,10	3,00	137,64	760,00
<i>Gymnotus inaequilabiatus</i>	19	2419,00	17,00	28,16	41,00	18,00	127,32	400,00
<i>Hisonotus yazi</i>	9	10,50	2,40	2,66	2,90	0,50	1,00	1,50
<i>Hoplias sp.1</i>	1385	811390,20	4,80	30,88	54,50	2,20	629,45	3495,00
<i>Hoplias sp.2</i>	61	63776,00	16,00	36,32	52,00	25,00	1098,74	3000,00
<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	1	1750,00	43,00	43,00	43,00	1750,00	1750,00	1750,00
<i>Hypostomus albopunctatus</i>	272	122139,00	7,00	25,24	40,50	8,00	425,73	1360,00
<i>Hypostomus commersoni</i>	1006	423395,50	1,50	26,02	51,00	0,20	428,67	1900,00
<i>Hypostomus derbyi</i>	354	137387,20	4,00	24,00	40,00	1,20	338,66	1340,00
<i>Hypostomus myersi</i>	1947	365684,50	1,70	19,70	38,50	0,10	207,49	1400,00
<i>Hypostomus sp. "vermiculado"</i>	1874	386796,00	8,20	20,51	37,00	10,00	209,13	984,00
<i>Ictalurus punctatus</i>	4	10338,00	33,50	50,38	58,00	738,00	2584,50	3700,00
<i>Imparfinnis cf. hollandi</i>	1	33,00	17,00	17,00	17,00	33,00	33,00	33,00
<i>Loricariichthys cf. rostratus</i>	1769	166221,00	6,00	23,40	31,60	2,00	89,21	250,00
<i>Megaleporinus obtusidens</i>	5	10747,00	25,40	40,32	55,20	367,00	2149,40	4020,00
<i>Neoplecostomus sp.</i>	1	0,10	2,70	2,70	2,70	0,10	0,10	0,10
<i>Odontesthes bonariensis</i>	16	3852,00	17,50	26,78	31,00	75,00	238,86	560,00
<i>Oligosarcus longirostris</i>	2277	193429,40	1,50	16,98	30,50	0,10	99,18	447,00
<i>Oreochromis niloticus</i>	130	59117,10	1,20	20,67	45,00	0,40	539,85	2850,00
<i>Phalloceros harpagos</i>	75	55,40	1,70	2,79	3,50	0,10	0,51	2,00
<i>Piaractus mesopotamicus</i>	2	7850,00	34,20	42,10	50,00	2850,00	3925,00	5000,00
<i>Pimelodus britskii</i>	4515	934784,00	8,20	22,99	38,40	7,00	222,08	1334,00
<i>Pimelodus ortmanni</i>	383	68831,00	13,60	22,16	34,00	25,00	179,05	1355,00
<i>Prochilodus lineatus</i>	21	17516,00	17,50	30,39	40,00	497,00	834,10	1650,00
<i>Pterigoplichthys sp.</i>	11	3240,00	15,50	24,32	31,50	70,00	294,55	550,00
<i>Rhamdia branneri</i>	87	27632,00	4,00	22,92	44,50	10,00	298,64	1614,00

ESPÉCIE	N	B (g)	CP (cm)			PC (g)		
			Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.
<i>Rhamdia voulezi</i>	28	15151,00	14,50	28,16	45,00	41,00	543,85	1800,00
<i>Roeboides descalvadensis</i>	9	109,00	6,50	8,49	10,50	4,00	11,43	18,00
<i>Salminus brasiliensis</i>	1	15000,00	87,00	87,00	87,00	15000,00	15000,00	15000,00
<i>Steindachneridion melanoderdatum</i>	31	58880,00	36,00	47,67	60,00	750,00	1899,35	4650,00
<i>Steindachnerina brevipinna</i>	6321	147734,80	2,00	10,33	22,00	0,20	27,34	280,00
<i>Synbranchus marmoratus</i>	2	222,00				100,00	111,00	122,00
<i>Trichomycterus stawiarski</i>	6	122,00	6,00	11,94	15,00	3,00	19,80	31,00
<b>Total Geral</b>	<b>59066</b>	<b>5384086,40</b>	<b>1,00</b>	<b>17,09</b>	<b>87,00</b>	<b>0,10</b>	<b>170,37</b>	<b>15000,00</b>

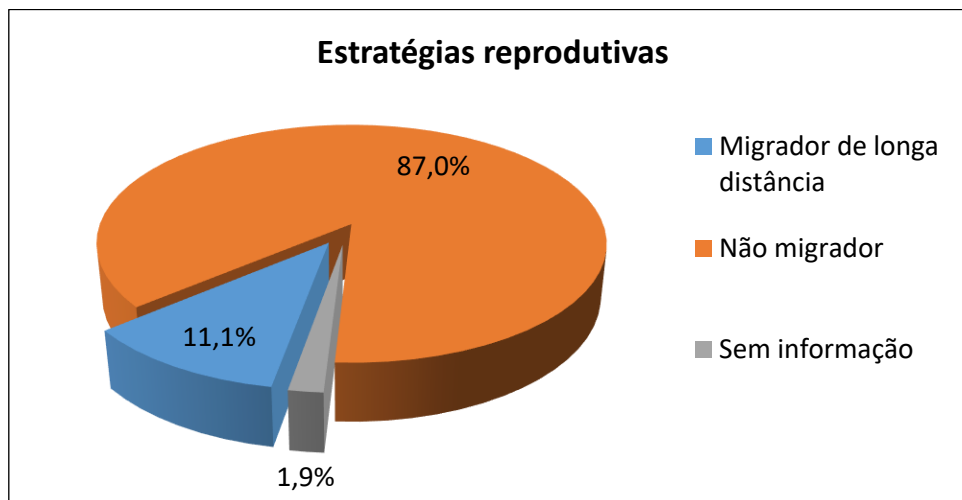
N = Número total de exemplares; B = Biomassa total (g); CP = Comprimento padrão (cm); PC = Peso corporal (g).

A ictiofauna na área de estudo, durante as 30 campanhas amostrais, de maio de 2019 a dezembro de 2022 é composta predominantemente por espécies de pequeno e grande porte, com 37% das espécies em cada classe de tamanho. As espécies de médio porte no período, somaram os demais 25,9% (Gráfico 3).



**Gráfico 3.** Frequência relativa (%) do porte das espécies de peixes capturadas durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna na área de influência da UHE Baixo Iguaçu.

Quanto às estratégias reprodutivas, observou-se que 89,6% das espécies registradas são sedentárias ou podem realizar curtas migrações durante sua ontogenia, enquanto 8,3% do total são de espécies que conhecidamente realizam migrações de longa distância, como os mandis (*Pimelodus* spp.), a curimba (*P. lineatus*) e o piau (*M. obtusidens*) (Gráfico 4).

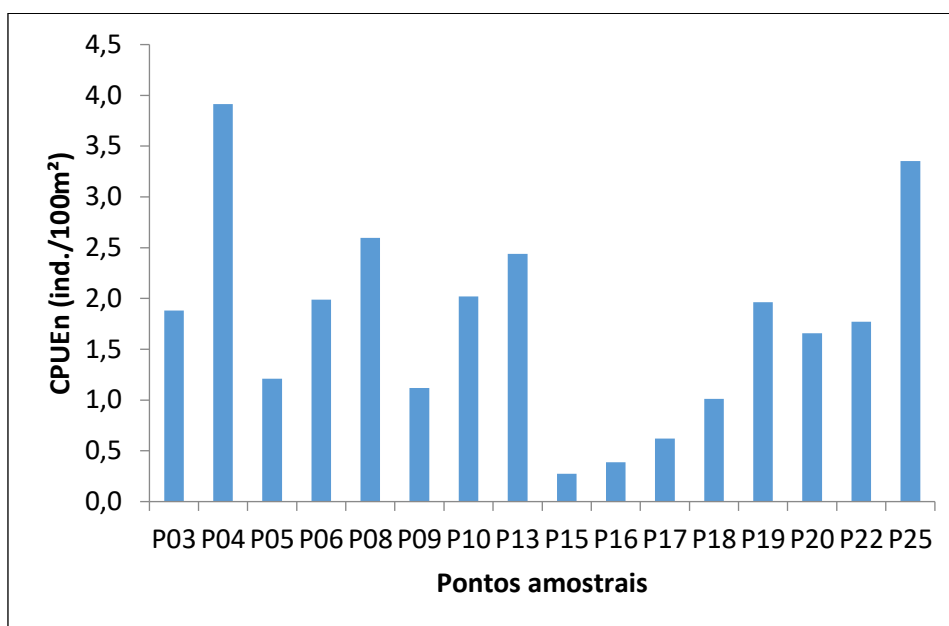


**Gráfico 4.** Frequência relativa (%) das estratégias reprodutivas das espécies de peixes capturadas durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna na área de influência da UHE Baixo Iguaçu.

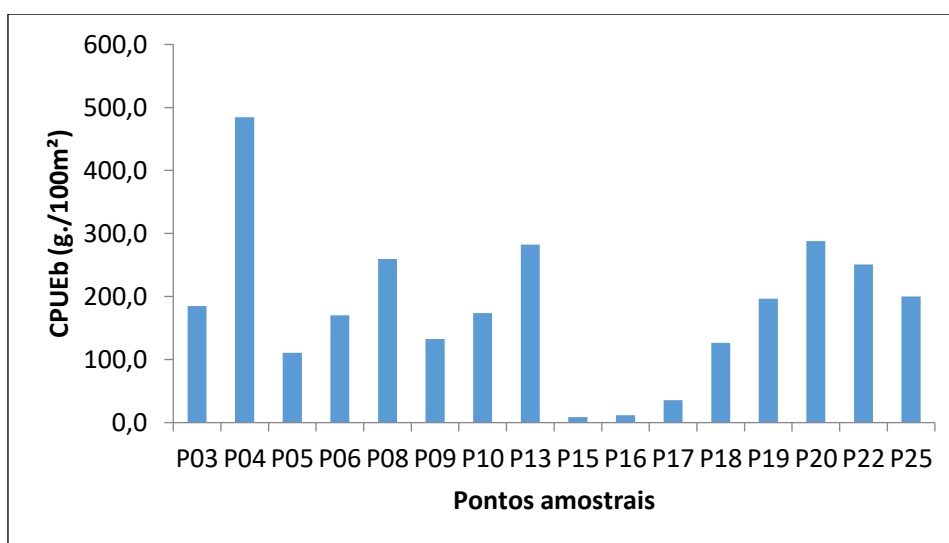
### 5.3 Captura por unidade de esforço (CPUE)

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 dezembro 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 5 e 6). Os menores valores em número e biomassa foram registrados em P15, no alto rio Monteiro (Gráficos 5 e 6).



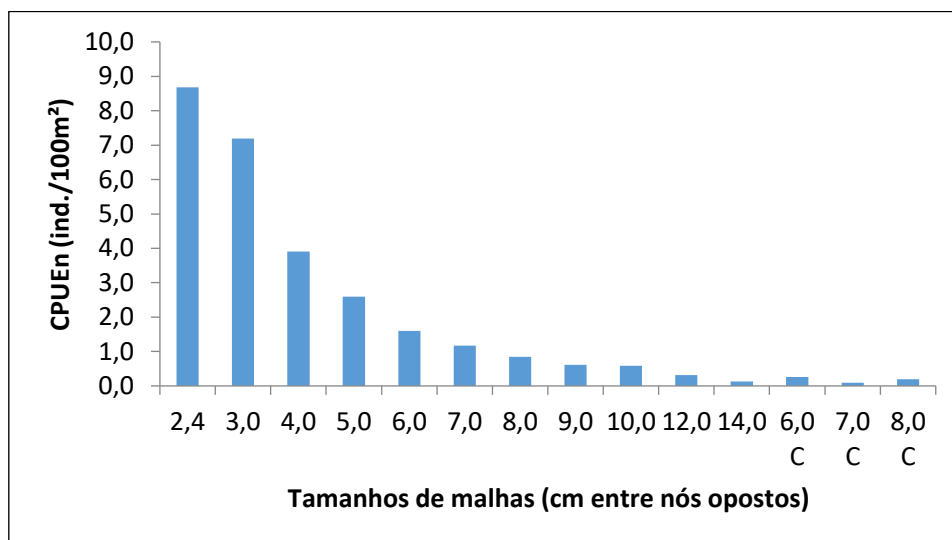
**Gráfico 5.** Captura por unidade de esforço em número (CPUEn) por ponto amostral durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.



**Gráfico 6.** Captura por unidade de esforço em biomassa (CPUEb) por ponto amostral durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.

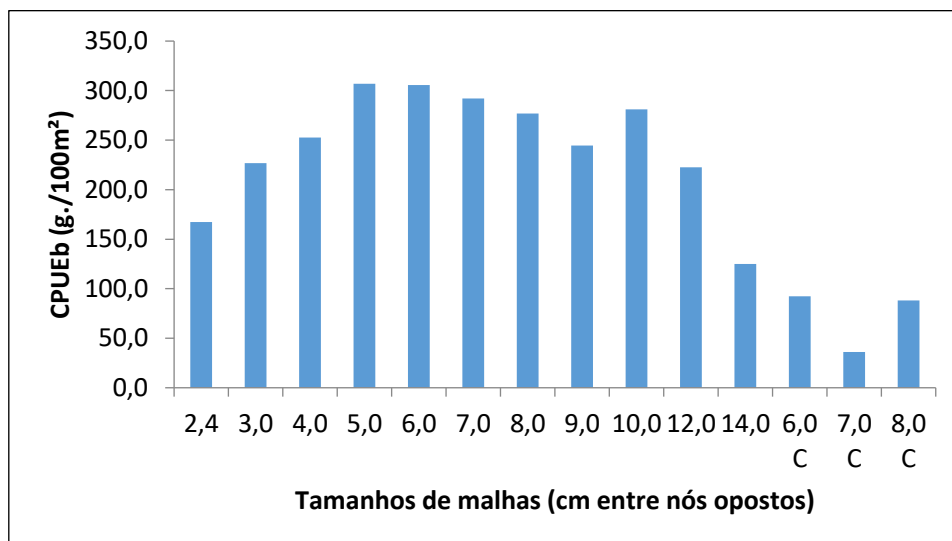
Em relação ao tamanho de malhas, a de 2,4 cm entre nós opostos foi a que mais capturou indivíduos, enquanto as taxas de captura foram baixas nas demais malhas (Gráfico 7). Malhas menores tendem a capturar um número maior de indivíduos devido à grande quantidade de peixes de pequeno porte presentes na área de estudo. As redes de malhas capiadas (feiticeiras) também apresentaram baixos valores de CPUE.





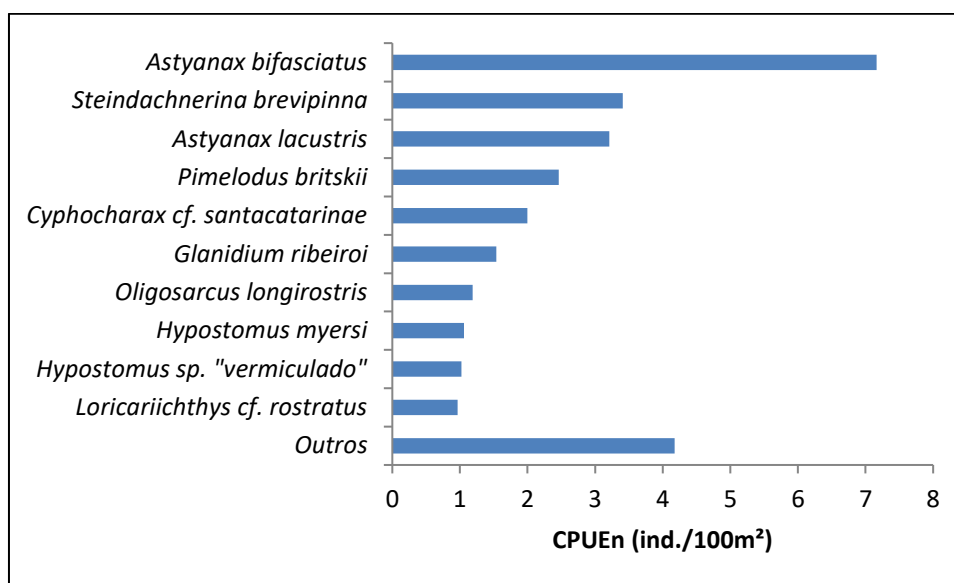
**Gráfico 7.** Captura por unidade de esforço em número (CPUE<sub>n</sub>) por tamanho de malha (mm entre nós opostos) durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictiopâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.

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 8).

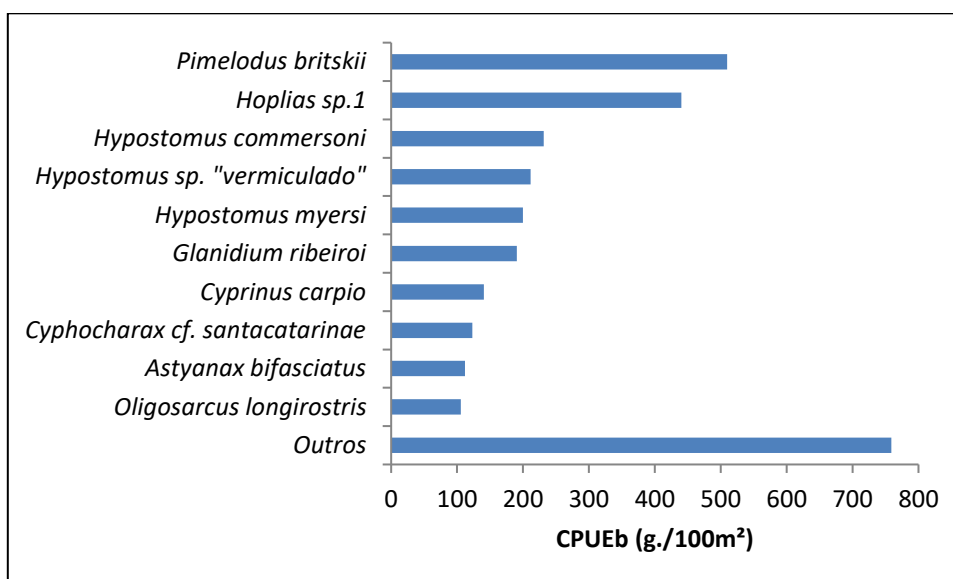


**Gráfico 8.** Captura por unidade de esforço em biomassa (CPUE<sub>b</sub>) por tamanho de malha (mm entre nós opostos) durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictiopâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.

Das espécies capturadas nas amostragens quantitativas, os lambaris (*A. bifasciatus* e *A. lacustris*), a sardinha (*S. brevipinna*) e o mandi-pintado (*P. britskii*), foram as mais representativas com mais de ~2,5 indivíduos capturados a cada 100 m<sup>2</sup> de redes (Gráfico 9). Para análises de biomassa, as espécies mais representativas foram aquelas de maior porte, as quais apresentam maior peso corporal (Gráfico 10).

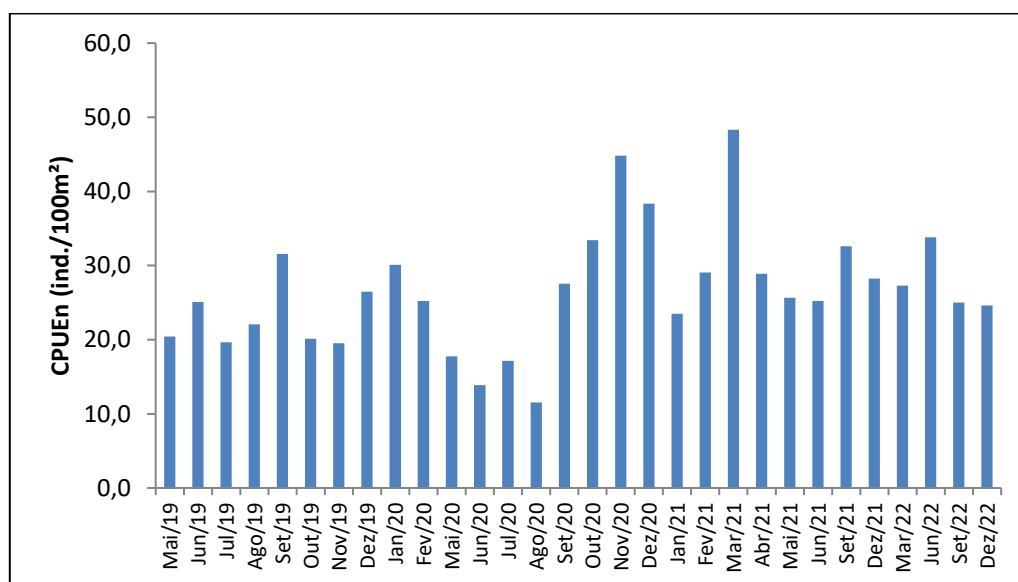


**Gráfico 9.** Captura por unidade de esforço em número (CPUEn) das espécies mais representativas nas amostragens quantitativas durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.

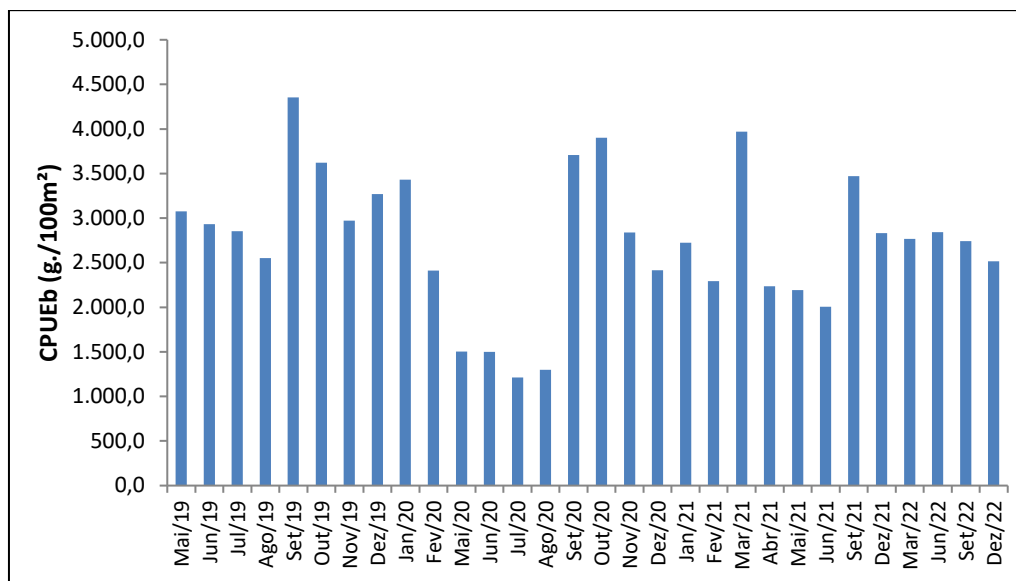


**Gráfico 10.** Captura por unidade de esforço em biomassa (CPUEb) das espécies mais representativas nas amostragens quantitativas durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.

Analisando-se os resultados de cada uma das campanhas, separadamente, observou-se maiores valores em número de indivíduos capturados por 100m² de redes na campanha amostral realizada em março de 2021, com quase 50 peixes, enquanto para biomassa, a campanha mais representativa foi a de setembro de 2019, com mais de 4kg de biomassa (Gráficos 11 e 12).



**Gráfico 11.** Captura por unidade de esforço em número (CPUEn) das espécies mais representativas nas amostragens quantitativas por campanha amostral do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.



**Gráfico 12.** Captura por unidade de esforço em biomassa (CPUEb) das espécies mais representativas nas amostragens quantitativas por campanha amostral do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.

#### 5.4 Constância, abundância e riqueza por ponto amostral

As espécies mais abundantes no presente estudo durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022, ou seja, com maior frequência, foram os lambaris (*A. lacustris* e *A. bifasciatus*) e a sardinha (*S. brevipinna*), somando 47,44% do total de peixes capturados. Todas as demais espécies apresentaram abundância inferior a 8,0%, e seis delas ocorreram em apenas um ponto amostral. Dez espécies foram registradas nos dezesseis pontos amostrais. Os pontos com maior abundância foram P04 e P25, localizados no remanso do reservatório, à jusante da UHE Salto Caxias (IGUASALTO) e na foz do rio Santo Antônio (FOZSANT), com 12,89% e 11,32%, respectivamente (Tabela 5). A menor abundância relativa foi registrada no ponto P15, no alto rio Monteiro, com apenas 1,41%.

Os pontos de amostragens apresentaram riqueza entre 26 e 39 espécies. A maior riqueza foi encontrada em P13 (IGUABAIXO), enquanto P15 (ALTOMONTE) e P16 (ALTOGONÇA) apresentaram somente 26 espécies (Tabela 5). Quando avaliadas as riquezas nas fases pré e pós enchimento, nove pontos apresentaram maiores valores absolutos de riqueza durante a fase pré-enchimento, seis pontos maior quantidade de espécies registradas na fase pós, um ponto (P25) com a mesma riqueza registrada para ambas as fases, e, por fim, três pontos amostrados apenas durante fase pré-enchimento, não sendo possível realizar comparações (Gráfico 13).

Analisando-se a abundância e riqueza de cada um dos pontos amostrais, não é evidente padrão nas diferentes estações, seja pela localização, estrutura de habitat ou vazão de água. Isso porque foram observados diferentes valores de abundância e riqueza em pontos a montante e a 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.

Considerando-se a constância das espécies, temos que 26% 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 9%, enquanto a maioria das espécies, com 65%, podem ser consideradas ubíquas, tendo sido amostradas em mais de 50% dos pontos amostrados (Tabela 5).

Segundo Goulding *et al.* (1980), a ocorrência de maior quantidade de espécies abundantes (ubíquas) em relação às preferentes e exclusivas raras é uma característica dos ambientes aquáticos neotropicais, assim como verificado neste estudo.

**Tabela 5.** Abundância relativa, ocorrência, constância e riqueza das espécies capturadas por ponto amostral durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.

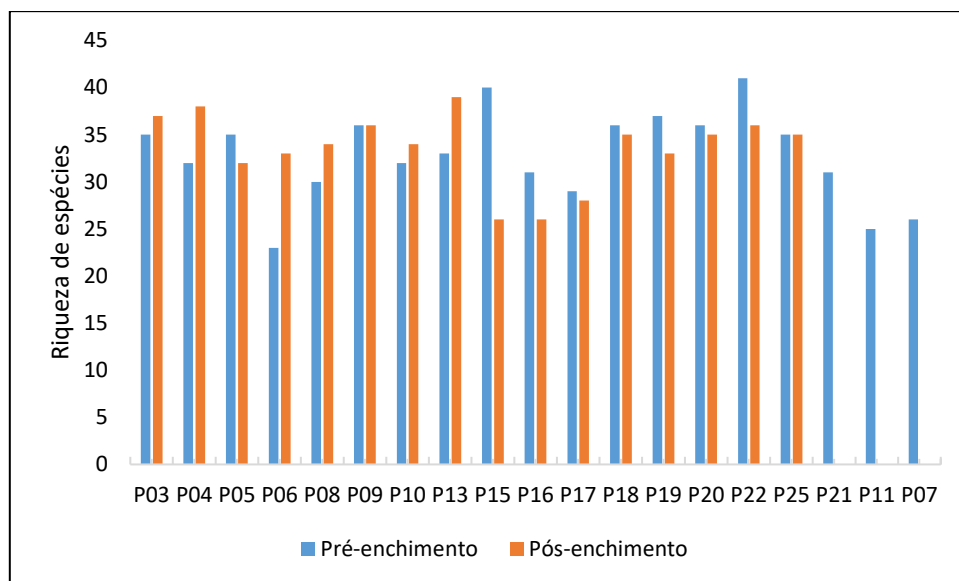
ESPÉCIE	ABUNDÂNCIA (%)																	PTOS DE OCOR.	C
	P03	P04	P05	P06	P08	P09	P10	P13	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P22	P25	Total		
<i>Ancistrus cf. agostinhoi</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	2	E
<i>Ancistrus mullerae</i>	0,03	0,00	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,12	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,25	12	U
<i>Apareiodon vittatus</i>	0,14	0,09	0,03	0,03	0,09	0,00	0,01	0,03	0,00	0,00	0,06	0,07	0,02	0,07	0,02	0,05	0,70	15	U
<i>Astyanax bifasciatus</i>	2,00	2,95	1,29	1,47	1,95	1,00	1,93	1,80	0,42	0,90	0,74	1,35	2,39	0,65	0,53	3,02	24,42	16	U
<i>Astyanax cf. dissimilis</i>	0,00	0,07	0,05	0,00	0,02	0,04	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,01	0,02	0,35	0,69	12	U
<i>Astyanax gymnodontus</i>	0,08	0,05	0,13	0,09	0,08	0,00	0,01	0,11	0,06	0,07	0,06	0,04	0,08	0,21	0,04	0,07	1,20	16	U
<i>Astyanax lacustris</i>	0,88	2,13	0,21	0,92	1,45	0,59	0,88	1,13	0,23	0,05	0,37	0,59	0,93	0,37	0,28	1,31	12,32	16	U
<i>Australoheros kaaygua</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	0,00	0,00	0,00	0,00	1	E
<i>Bryconamericus cf. pyahu</i>	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,02	0,03	0,01	0,03	0,06	0,06	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,27	12	U
<i>Bryconamericus ikaa</i>	0,36	0,30	0,16	0,36	0,43	0,29	0,24	0,78	0,30	0,70	0,71	0,26	0,11	0,02	0,02	0,48	5,53	16	U
<i>Characidium sp.1</i>	0,03	0,05	0,00	0,02	0,05	0,03	0,02	0,08	0,04	0,00	0,03	0,03	0,01	0,00	0,00	0,03	0,42	14	U
<i>Clarias gariepinus</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	0,00	0,00	0,00	0,01	3	E
<i>Coptodon rendalli</i>	0,08	0,01	0,00	0,08	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,01	0,00	0,00	0,25	11	U
<i>Corydoras aff. paleatus</i>	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,14	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,20	12	U
<i>Crenicichla iguassuensis</i>	0,08	0,13	0,01	0,03	0,05	0,01	0,01	0,26	0,03	0,04	0,03	0,10	0,14	0,09	0,05	0,17	1,24	16	U
<i>Crenicichla tesay</i>	0,04	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,05	0,03	0,02	0,01	0,02	0,22	13	U
<i>Crenicichla yaha</i>	0,06	0,04	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,03	0,01	0,00	0,02	0,06	0,06	0,10	0,04	0,13	0,55	15	U
<i>Cyanocharax aff. alburnus</i>	0,00	0,03	0,01	0,00	0,00	0,02	0,00	0,07	0,00	0,00	0,01	0,03	0,02	0,03	0,09	0,00	0,32	10	U
<i>Cyphocharax cf. santacatarinae</i>	0,23	0,60	0,24	0,92	0,90	0,31	1,07	1,01	0,01	0,00	0,03	0,09	0,38	0,07	0,03	0,33	6,22	15	U

ESPÉCIE	ABUNDÂNCIA (%)																	PTOS DE OCOR.	C
	P03	P04	P05	P06	P08	P09	P10	P13	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P22	P25	Total		
<i>Cyprinus carpio</i>	0,01	0,02	0,02	0,02	0,11	0,03	0,14	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,42	10	U
<i>Geophagus brasiliensis</i>	0,05	0,14	0,04	0,09	0,21	0,02	0,10	0,19	0,03	0,11	0,11	0,06	0,10	0,09	0,06	0,24	1,64	16	U
<i>Glanidium ribeiroi</i>	0,01	0,10	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,02	0,45	1,16	2,46	0,58	4,81	14	U
<i>Gymnotus inaequilabiatus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03	12	U
<i>Hisonotus yazi</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	3	E
<i>Hoplias</i> sp.1	0,13	0,27	0,10	0,20	0,57	0,11	0,26	0,21	0,02	0,01	0,02	0,14	0,05	0,12	0,05	0,07	2,34	16	U
<i>Hoplias</i> sp.2	0,00	0,01	0,00	0,01	0,02	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,10	12	U
<i>Hypophthalmichthys molitrix</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	0,00	0,00	0,00	0,00	1	E
<i>Hypostomus albopunctatus</i>	0,06	0,16	0,06	0,02	0,00	0,01	0,00	0,03	0,00	0,04	0,03	0,03	0,01	0,00	0,01	0,01	0,46	15	U
<i>Hypostomus commersoni</i>	0,02	0,05	0,18	0,20	0,20	0,44	0,14	0,26	0,00	0,00	0,02	0,05	0,02	0,04	0,05	0,05	1,70	16	U
<i>Hypostomus derbyi</i>	0,06	0,12	0,02	0,01	0,01	0,02	0,00	0,07	0,00	0,01	0,01	0,03	0,03	0,14	0,02	0,05	0,60	16	U
<i>Hypostomus myersi</i>	0,22	1,55	0,38	0,12	0,09	0,04	0,03	0,25	0,00	0,11	0,08	0,18	0,10	0,02	0,06	0,07	3,30	16	U
<i>Hypostomus</i> sp. "vermiculado"	0,22	1,67	0,02	0,05	0,10	0,01	0,00	0,46	0,01	0,01	0,04	0,15	0,26	0,05	0,08	0,05	3,17	15	U
<i>Ictalurus punctatus</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	0,00	0,00	0,00	0,01	3	E
<i>Imparfinnis</i> cf. <i>hollandi</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	0,00	0,00	0,00	0,00	1	E
<i>Loricariichthys</i> cf. <i>rostratus</i>	0,02	0,03	0,20	0,20	0,12	0,13	0,27	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,14	0,81	0,76	2,99	14	U
<i>Megaleporinus obtusidens</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	0,00	0,01	0,00	0,01	3	E
<i>Neoplecostomus</i> sp.	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	0,00	0,00	0,00	1	E
<i>Odontesthes bonariensis</i>	0,01	0,01	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	0,03	5	P
<i>Oligosarcus longirostris</i>	0,18	0,34	0,11	0,38	0,34	0,35	0,27	0,46	0,03	0,00	0,11	0,10	0,21	0,26	0,25	0,47	3,86	15	U
<i>Oreochromis niloticus</i>	0,03	0,01	0,01	0,00	0,02	0,01	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,03	0,02	0,03	0,22	13	U

ESPÉCIE	ABUNDÂNCIA (%)																	PTOS DE OCOR.	C
	P03	P04	P05	P06	P08	P09	P10	P13	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P22	P25	Total		
<i>Phalloceros harpagos</i>	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,13	7	P
<i>Piaractus mesopotamicus</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	0,00	0,00	0,00	0,00	1	E
<i>Pimelodus britskii</i>	1,45	0,66	0,39	0,44	0,39	0,29	0,41	0,65	0,01	0,00	0,26	0,34	0,50	1,05	0,43	0,36	7,64	15	U
<i>Pimelodus ortmanni</i>	0,01	0,16	0,06	0,02	0,00	0,01	0,01	0,02	0,00	0,00	0,05	0,01	0,07	0,20	0,03	0,01	0,65	14	U
<i>Prochilodus lineatus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	5	P
<i>Pterigoplichthys</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	4	P
<i>Rhamdia branneri</i>	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	0,15	14	U
<i>Rhamdia voulezi</i>	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,05	8	U
<i>Roeboides descavadensis</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	0,00	0,00	0,02	0,02	1	E
<i>Salminus brasiliensis</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	0,00	0,00	0,00	0,00	1	E
<i>Steindachneridion melanoderdatum</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	0,04	0,00	0,00	0,00	0,05	5	P
<i>Steindachnerina brevipinna</i>	0,64	1,04	0,30	1,18	1,63	0,25	1,00	0,77	0,10	0,00	0,19	0,09	0,25	0,45	0,27	2,56	10,70	15	U
<i>Synbranchus marmoratus</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	0,00	0,00	0,00	0,00	2	E
<i>Trichomycterus stawiariski</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	1	E
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>7,17</b>	<b>12,89</b>	<b>4,09</b>	<b>6,92</b>	<b>8,89</b>	<b>4,05</b>	<b>6,90</b>	<b>9,04</b>	<b>1,41</b>	<b>2,52</b>	<b>3,05</b>	<b>3,94</b>	<b>6,57</b>	<b>5,46</b>	<b>5,78</b>	<b>11,32</b>	<b>100,00</b>	-	-
<b>RIQUEZA</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>36</b>	<b>34</b>	<b>39</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>28</b>	<b>35</b>	<b>33</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>35</b>	<b>37</b>	-	-

C = Constância; U = Espécies Ubíquas ( $C \geq 50$ ); P = Espécies Preferentes ( $C < 50$  e  $\geq 25$ ); E = Espécies Exclusivas ( $C < 25$ ).





**Gráfico 13.** Riqueza de espécies por ponto amostral nas fases pré e pós-enchimento do reservatório no Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.

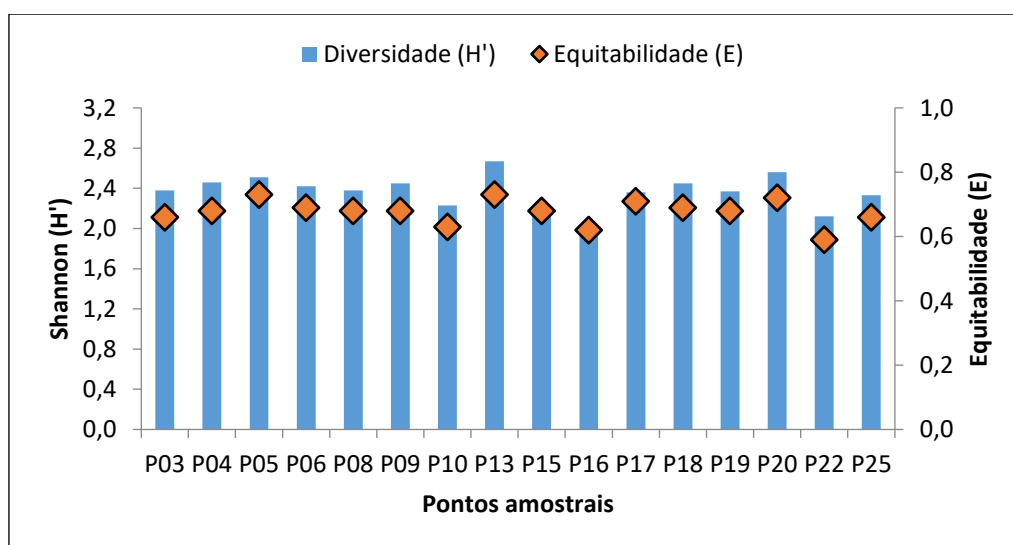
### 5.5 Índices de diversidade e equitabilidade por ponto amostral

Após a realização das campanhas do monitoramento da ictiofauna no período de maio de 2019 a dezembro de 2022, pode-se dizer que, de maneira geral, a área de influência da UHE Baixo Iguaçu apresenta uma alta diversidade (Diversidade média = 2,37), apresentando abundância de espécies equitativa nos pontos amostrais (Equitabilidade média = 0,68). Os valores do índice de Shannon ( $H'$ ) variaram entre 2,02 e 2,67, 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 e P13, com o maior valor registrado (Tabela 6, Gráfico 14).

**Tabela 6.** Índices de Diversidade de Shannon ( $H'$ ) e Equitabilidade (E) por ponto amostral durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro 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	2,38	0,66
P04	IGUASALTO	2,46	0,68
P05	ALTOANDRA	2,51	<b>0,73</b>
P06	ANDRAMED	2,42	0,69

PONTO AMOSTRAL	ESTAÇÃO AMOSTRAL	DIVERSIDADE (H')	EQUITABILIDADE (E)
P08	IGUAMED1	2,38	0,68
P09	ALTOCAPA	2,45	0,68
P10	CAPAMED	2,23	0,63
P13	IGUABAIXO	<b>2,67</b>	<b>0,73</b>
P15	ALTOMONTE	2,20	0,68
P16	ALTOGONÇA	2,02	0,62
P17	GONÇAMED	2,36	0,71
P18	GONÇAFOZ	2,45	0,69
P19	IGUAJU	2,37	0,68
P20	FOZFLORI	2,56	0,72
P22	FOZSILVA	2,12	0,59
P25	FOZSANT	2,33	0,66



**Gráfico 14.** Índices de Diversidade de Shannon (H') e Equitabilidade (E) por ponto amostral durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.

Quando realizada a comparação entre as diferentes fases do empreendimento, nota-se uma mudança entre os pontos com maiores índices de diversidade e equitabilidade para a área de estudos. Durante a fase pré-enchimento os pontos com maiores índices diversidade registrados foram P08, P09 e P05, ao passo que, para a fase pós-enchimento, os pontos P13, P05 e P20 foram diagnosticados como os mais diversos. Para equitabilidade na fase pré-enchimento, os pontos P06, P08 e P05 apresentaram

maiores valores, enquanto, após o enchimento do reservatório, os pontos P05, P13 e P20 apresentaram maior equitabilidade entre as espécies presentes na comunidade. Para diversidade e equitabilidade foram registrados valores médios aproximados nas fases pré e pós-enchimento. Para a diversidade, foi registrada uma média de 2,37 para as duas fases do empreendimento, o mesmo ocorrendo para a equitabilidade, com 0,68.

**Tabela 7.** Índices de Diversidade de Shannon (H') e Equitabilidade (E) por ponto amostral durante as fases pré-enchimento e pós-enchimento 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)	
		PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS
P03	COTERIO	1,86	2,38	0,52	0,66
P04	IGUASALTO	2,34	2,46	0,67	0,68
P05	ALTOANDRA	2,63	2,51	0,74	<b>0,73</b>
P06	ANDRAMED	2,47	2,42	<b>0,79</b>	0,69
P07	ANDRAFOZ	2,37		0,73	
P08	IGUAMED1	<b>2,69</b>	2,38	<b>0,79</b>	0,68
P09	ALTOCAPA	2,56	2,45	0,71	0,68
P10	CAPAMED	2,32	2,23	0,67	0,63
P11	CAPAFOZ	2,12		0,66	
P13	IGUABAIXO	2,37	<b>2,67</b>	0,68	<b>0,73</b>
P15	ALTOMONTE	2,54	2,20	0,69	0,68
P16	ALTOGONÇA	2,14	2,02	0,62	0,62
P17	GONÇAMED	2,43	2,36	0,72	0,71
P18	GONÇAFOZ	2,35	2,45	0,65	0,69
P19	IGUAJU	2,13	2,37	0,59	0,68
P20	FOZFLORI	2,52	2,56	0,70	0,72
P21	SILVAMED	2,43		0,71	
P22	FOZSILVA	2,29	2,12	0,62	0,59
P25	FOZSANT	2,38	2,33	0,67	0,66
<b>MÉDIA</b>		<b>2,37</b>	<b>2,37</b>	<b>0,68</b>	<b>0,68</b>

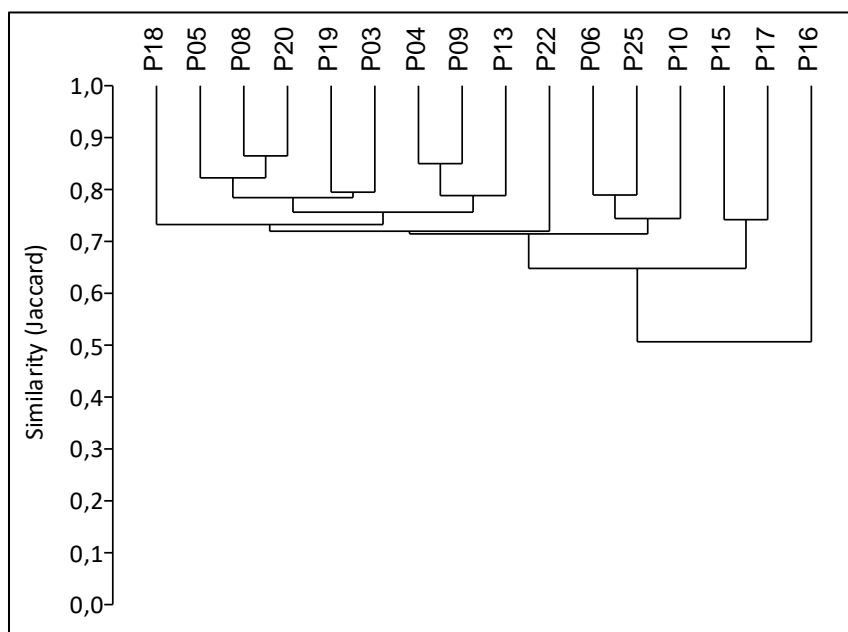
Na área de influência da UHE Baixo Iguaçu, durante as campanhas de março de 2019 a dezembro de 2022, os dados do índice de Shannon indicaram alta diversidade de espécies nos pontos amostrais, tendendo à equitabilidade da comunidade íctica, sem a dominância de determinado táxon sobre outro. O índice de diversidade pode ser considerado satisfatório para o ambiente estudado,

inclusive 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 14):

- Grupo 1: Pontos amostrais P03, P04 e P20, sendo o primeiro localizado na foz do rio Cotegipe, o segundo a jusante da UHE Salto, 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 15.** 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 dezembro 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

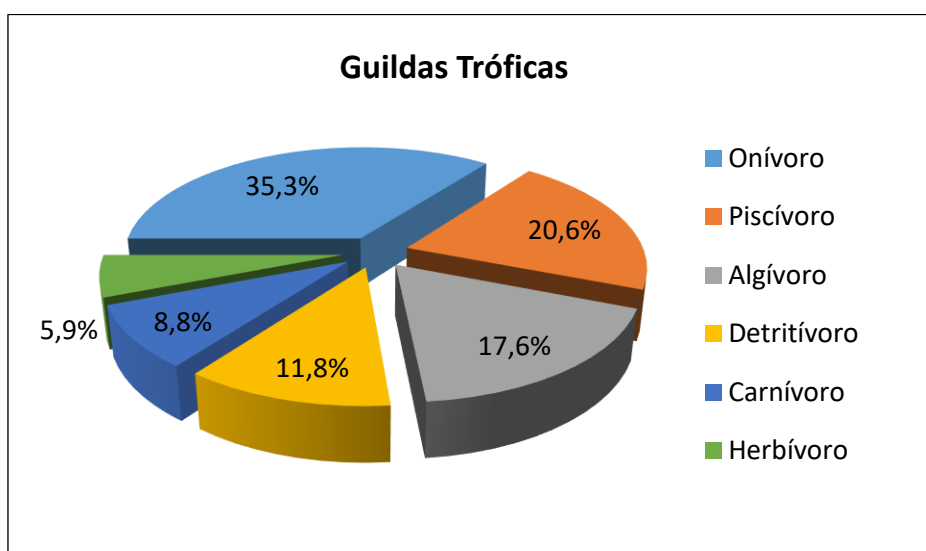
Foram analisados estômagos de 4746 exemplares de 39 espécies de peixes capturados durante as 30 campanhas entre maio de 2019 a dezembro de 2022. Destes, 1023 de 34 espécies apresentaram algum conteúdo (índices de repleção 1, 2 ou 3), possibilitando assim a classificação das espécies em diferentes guildas tróficas, de acordo com a natureza do conteúdo (Tabela 8).

**Tabela 8.** Classificação por guildas tróficas das espécies de peixes amostradas durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.

ESPÉCIES	NOME POPULAR	GUILDAS TRÓFICAS
<i>Ancistrus mullerae</i>	Cascudo-roseta	Herbívoro
<i>Apareiodon vittatus</i>	Charuto	Detritívoro
<i>Astyanax bifasciatus</i>	Lambari	Onívoro
<i>Astyanax cf. dissimilis</i>	Lambari	Onívoro
<i>Astyanax gymnodontus</i>	Lambari	Onívoro
<i>Astyanax lacustris</i>	Lambari	Onívoro
<i>Clarias gariepinus</i>	Bragre-africano	Onívoro
<i>Crenicichla iguassuensis</i>	Jacundá	Carnívoro
<i>Crenicichla tesay</i>	Jacundá	Onívoro
<i>Cyphocharax cf. santacatarinae</i>	Sardinha	Detritívoro
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa-comum	Onívoro
<i>Geophagus brasiliensis</i>	Acará	Onívoro
<i>Glanidium ribeiroi</i>	Morudo	Carnívoro
<i>Hoplias sp.1</i>	Traíra	Piscívoro
<i>Hoplias sp.2</i>	Traíra	Piscívoro
<i>Hypostomus albopunctatus</i>	Cascudo	Algívoro
<i>Hypostomus commersoni</i>	Cascudo	Algívoro
<i>Hypostomus derbyi</i>	Cascudo	Algívoro
<i>Hypostomus myersi</i>	Cascudo	Algívoro
<i>Hypostomus sp. "vermiculado"</i>	Cascudo	Algívoro

ESPÉCIES	NOME POPULAR	GUILDAS TRÓFICAS
<i>Ictalurus punctatus</i>	Bagre-americano	Carnívoro
<i>Loricariichthys cf. rostratus</i>	Cascudo	Algívoro
<i>Megaleporinus obtusidens</i>	Piau	Herbívoro
<i>Odontesthes bonariensis</i>	Peixe-rei	Piscívoro
<i>Oligosarcus longirostris</i>	Saicanga	Piscívoro
<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilápia-do-Nilo	Onívoro
<i>Pimelodus britskii</i>	Mandi	Onívoro
<i>Pimelodus ortmanni</i>	Mandi	Onívoro
<i>Prochilodus lineatus</i>	Curimba	Detritívoro
<i>Rhamdia branneri</i>	Jundiá	Piscívoro
<i>Rhamdia voulezi</i>	Jundiá	Piscívoro
<i>Roeboides descavadensis</i>	Dentudo	Piscívoro
<i>Steindachneridion melanodermatum</i>	Surubim-do-Iguaçu	Onívoro
<i>Steindachnerina brevipinna</i>	Saguiru	Detritívoro

Como resultado da análise do conteúdo estomacal, a guilda trófica com maior representatividade entre as espécies foi a onívoros, que representou 35,3% do total, seguida das espécies piscívoras, algívoras, detritívoras, carnívoras e herbívoras (Gráfico 16).



**Gráfico 16.** Frequência relativa de guildas tróficas das espécies de peixes analisadas durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro 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).

A proporção de estômagos com conteúdo se deu nos períodos de enchente e cheia na região, o que era previsto devido ao alagamento de áreas adjacentes aos cursos d'água amostrados e o consequente aumento da disponibilidade e diversidade de alimentos presentes nessas áreas. 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 4753 exemplares de peixes de 40 espécies capturadas durante as 30 campanhas de monitoramento da ictiofauna. Foram encontrados exemplares em diversos estádios do ciclo reprodutivo (1, 2, 3), para ambos os sexos, inclusive indivíduos em estádios pós-reprodutivo (4A e 4B) (Tabela 9).

**Tabela 9.** Frequência absoluta dos estádios de maturação gonadal de machos e fêmeas de peixes amostrados durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.

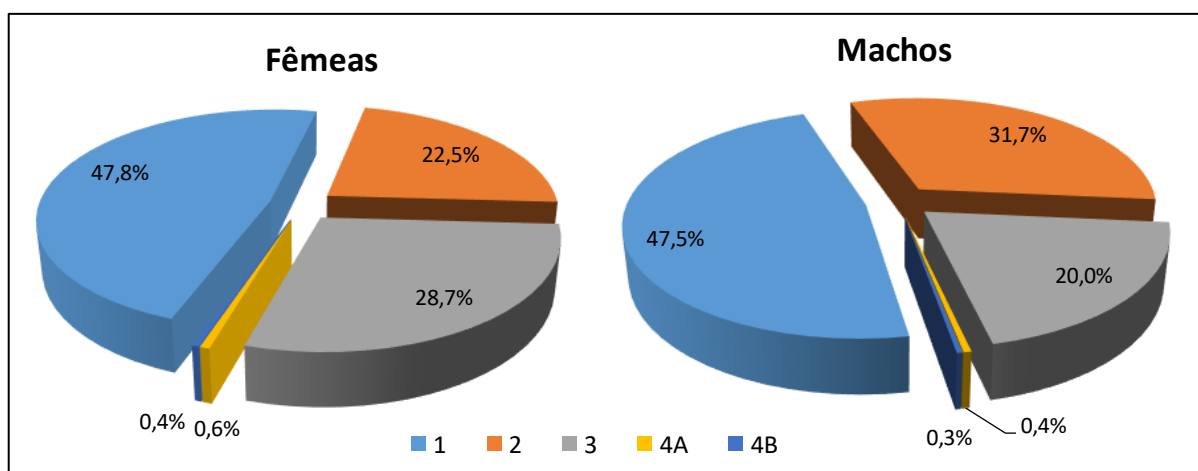
ESPÉCIES	FÊMEAS						MACHOS						TOTAL GERAL
	1	2	3	4A	4B	Total	1	2	3	4A	4B	Total	
<i>Ancistrus cf. agostinhoi</i>			1			1							1
<i>Ancistrus mullerae</i>		2	4			6							6
<i>Apareiodon vittatus</i>	3	4	9			16	9	4	1			14	30
<i>Astyanax bifasciatus</i>	173	149	145			467	119	108	120			347	814
<i>Astyanax cf. dissimilis</i>	9	6	11			26	4	4	2			10	36
<i>Astyanax gymnodontus</i>	19	33	33			85	5	10	9			24	109
<i>Astyanax lacustris</i>	114	79	97	1		291	65	62	45			172	463
<i>Clarias gariepinus</i>			2	1		3							3
<i>Coptodon rendalli</i>	1		2			3	2	4				6	9
<i>Crenicichla iguassuensis</i>	38	10	4		1	53	28	17	6			51	104
<i>Crenicichla tesay</i>	3	2	3			8	4	1	1			6	14

ESPÉCIES	FÊMEAS						MACHOS						TOTAL GERAL
	1	2	3	4A	4B	Total	1	2	3	4A	4B	Total	
<i>Crenicichla yaha</i>	11	4	3			18	5	1	2			8	26
<i>Cyphocharax cf. santacatarinae</i>	83	51	136	1	1	272	67	58	39	1		165	437
<i>Cyprinus carpio</i>	27	4	9			40	9	10	12			31	71
<i>Geophagus brasiliensis</i>	37	27	12			76	23	33	10			66	142
<i>Glanidium ribeiroi</i>	12	9	2			23	17	6	8			31	54
<i>Gymnotus inaequilabiatus</i>		1				1	1	1				2	3
<i>Hoplias sp.1</i>	237	26	78	8	5	354	201	32	6	3	6	248	602
<i>Hoplias sp.2</i>	9	1	7			17	10	3	1			14	31
<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	1					1							1
<i>Hypostomus albopunctatus</i>	2		1			3		1	1			2	5
<i>Hypostomus commersoni</i>	1				1	2	2					2	4
<i>Hypostomus derbyi</i>		1	2			3							3
<i>Hypostomus myersi</i>	4	1	1			6	3	2				5	11
<i>Hypostomus sp. "vermiculado"</i>	5	1	1			7							7
<i>Ictalurus punctatus</i>		1				1		1				1	2
<i>Loricariichthys cf. rostratus</i>	4	2	22			28	2	1				3	31
<i>Megaleporinus obtusidens</i>	2	1				3							3
<i>Odontesthes bonariensis</i>	2	3				5	2	3	1			6	11
<i>Oligosarcus longirostris</i>	160	129	106	2	1	398	79	71	44	2		196	594
<i>Oreochromis niloticus</i>	9	9	9			27	5	10	3			18	45
<i>Pimelodus britskii</i>	281	40	55	4	3	383	134	89	35	1		259	642
<i>Pimelodus ortmanni</i>	46	5	23			74	13	6	3			22	96
<i>Prochilodus lineatus</i>	3					3	6	1				7	10
<i>Rhamdia branneri</i>	1	3	5			9	1	4	6			11	20
<i>Rhamdia voulezi</i>	1	1	6			8		1	3			4	12
<i>Roeboides descalvadensis</i>							1					1	1
<i>Steindachneridion melanoderdatum</i>	2		1			3							3

ESPÉCIES	FÊMEAS						MACHOS						TOTAL GERAL
	1	2	3	4A	4B	Total	1	2	3	4A	4B	Total	
<i>Steindachnerina brevipinna</i>	100	54	48			202	51	34	7	1		93	295
<i>Trichomycterus stawiarski</i>			1			1		1				1	2
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>1400</b>	<b>659</b>	<b>839</b>	<b>17</b>	<b>12</b>	<b>2927</b>	<b>868</b>	<b>579</b>	<b>365</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>1826</b>	<b>4753</b>

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

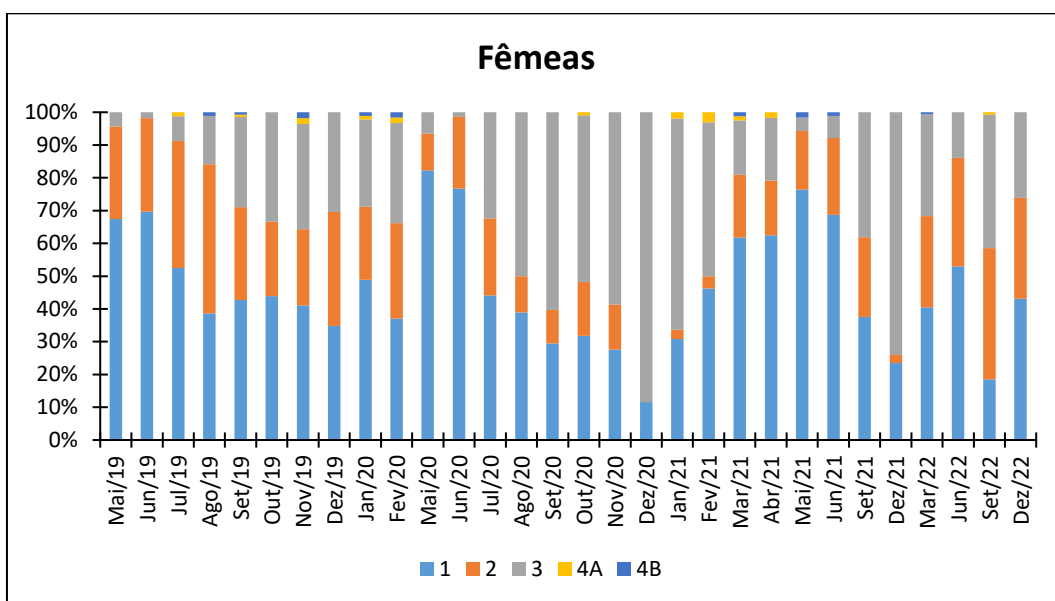
Tratando-se dos ovários das fêmeas, 47,8% do total encontravam-se em repouso (F1), enquanto 52,2% apresentavam características de atividade reprodutiva (F2, F3, F4A e F4B). Para machos, a proporção foi de 47,5% dos testículos em repouso (M1) e 52,5% em algum estágio de atividade (M2, M3 e M4A) (Gráfico 17).



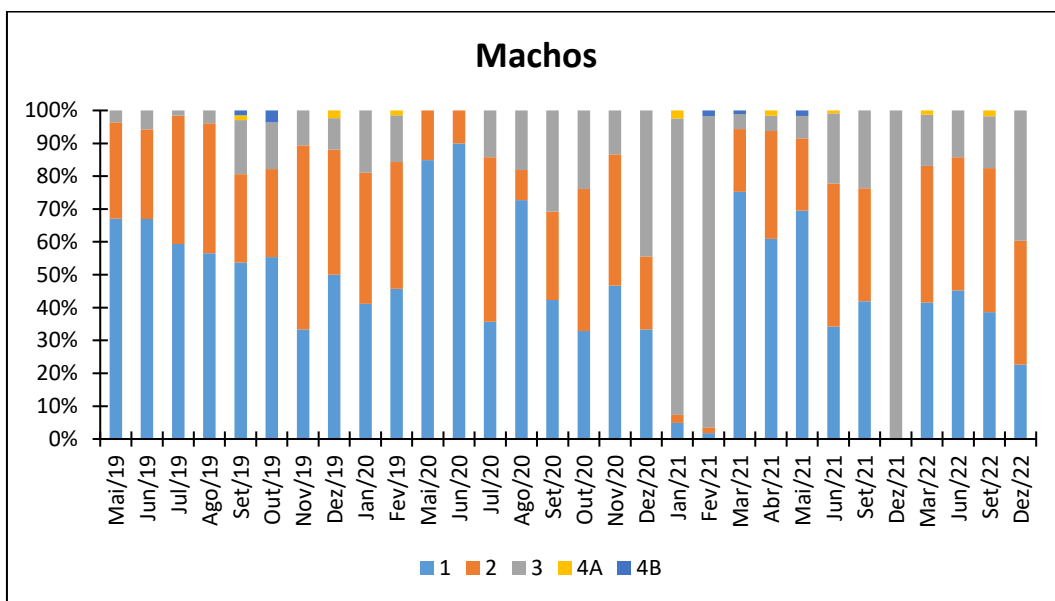
**Gráfico 17.** Frequência relativa dos estádios de maturação gonadal de fêmeas e machos das espécies de peixes analisadas durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. 1 = Repouso reprodutivo; 2 = Em maturação; 3 = Maduro; 4A = Parcialmente desovado/espermiado; 4B = Totalmente desovado/espermiado.

O número relevante de indivíduos de ambos os sexos em atividade reprodutiva foi observado principalmente durante a realização das campanhas no período chuvoso, com os maiores valores de temperatura e da incidência de chuvas (Gráficos 18 e 19). Características ambientais como pluviosidade, temperatura, pH, condutividade, turbidez e nível de coluna d'água são fatores que atuam como gatilhos reprodutivos para estas espécies (Vazzoler, 1996). Assim, a reprodução das espécies de peixes nos rios neotropicais é, independentemente da estratégia utilizada, altamente sazonal. Essa sazonalidade está, em geral, associada ao regime de cheias, com a desova ocorrendo sob condições de níveis de água crescente, particularmente entre as espécies migradoras (Agostinho *et al.*, 2004).





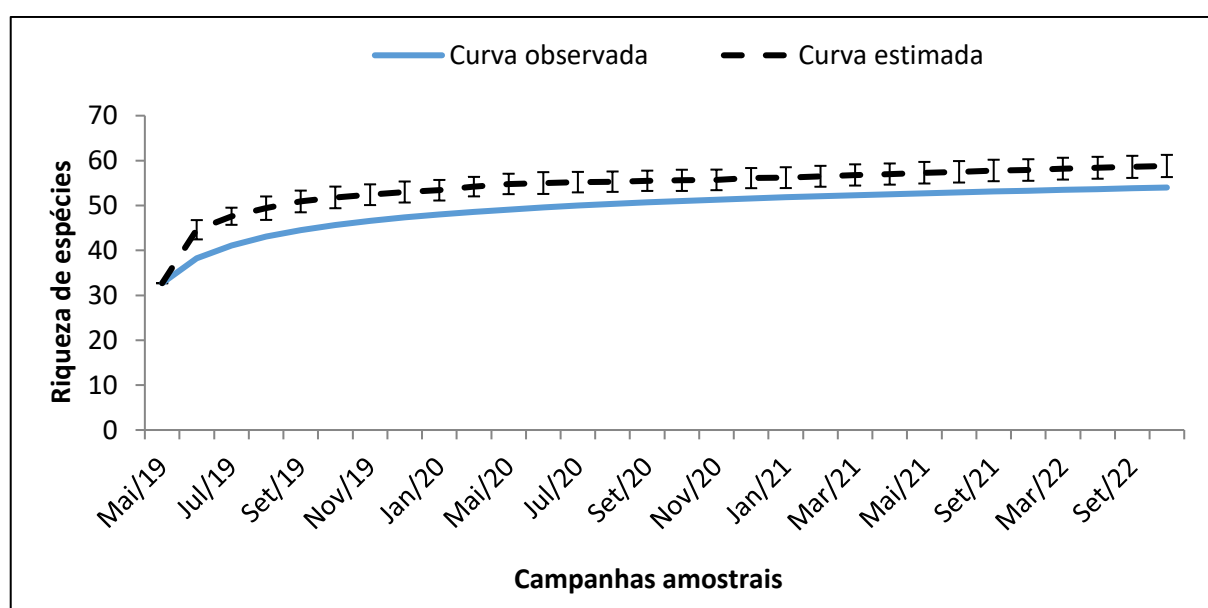
**Gráfico 18.** Frequência relativa dos estádios de maturação gonadal de fêmeas das espécies de peixes analisadas por campanha do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. 1 = Repouso reprodutivo; 2 = Em maturação; 3 = Maduro; 4A = Parcialmente desovado; 4B = Totalmente desovado.



**Gráfico 19.** Frequência relativa dos estádios de maturação gonadal de machos das espécies de peixes analisadas por campanha do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu. 1 = Repouso reprodutivo; 2 = Em maturação; 3 = Maduro; 4A = Parcialmente espermiado; 4B = Totalmente espermiado.

## 5.9 Curva de acumulação de espécies

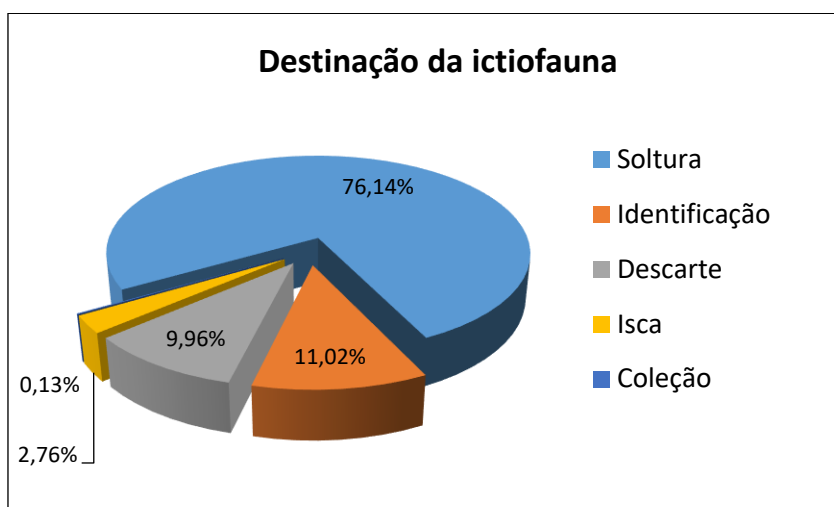
De acordo com o estimador de riqueza (Jackknife 1), as amostragens não detectaram todas as espécies de peixes presentes na área de estudo. O número de espécies observadas após a realização das 26 campanhas amostrais não atingiu o número de espécies estimadas, com a curva demonstrando tendência de estabilização. A riqueza observada na área de influência da UHE Baixo Iguaçu foi de 54 espécies, enquanto a riqueza estimada foi de ~59 espécies (Gráfico 20). O percentual de registro de acordo com a estimativa de espécies foi de 92%. 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 20.** Curva de acumulação de espécies durante todo o período amostral, entre maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.

## 5.10 Destinação da ictiofauna amostrada

Do total de 59066 peixes amostrados durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do monitoramento da ictiofauna na área de influência da UHE Baixo Iguaçu, 44972 foram soltos vivos no mesmo local de captura, após identificação e biometria, 76,14% do total. Foram fixados em formol e levados à laboratório um total de 6584 peixes para identificação taxonômica, sendo 77 exemplares coletados para a composição da coleção de referência do presente projeto, representando 11,15%. Dos peixes mortos utilizados para análises reprodutivas e alimentares, 1629 foram utilizados como isca em espinhéis e os demais foram devidamente descartados em vala sanitária (Gráfico 21).



**Gráfico 21.** Frequência relativa da destinação dos peixes amostrados durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.

Os peixes coletados formam coleção de referência a qual foi devidamente tombada na Coleção Ictiológica da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG (Figuras 49 e 50), conforme carta de tombamento de material biológico (Anexo VII).



**Figura 49.** Triagem laboratorial dos lotes de peixes da coleção de referência do projeto para tombamento em instituição de pesquisa, janeiro de 2023.



**Figura 50.** Detalhe dos lotes formados para tombamento na Coleção Ictiológica da UFMG, janeiro de 2023.

### 5.11 Ovos e larvas de ictiofauna – Monitoramento de ictioplâncton

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 as campanhas de monitoramento da ictiofauna na área de influência da UHE Baixo Iguaçu, de maio de 2019 a dezembro de 2022, foram obtidas 1530 amostras de ictioplâncton nos dezesseis pontos amostrais. O volume de água filtrado variou de 1,091 a 83,291 m<sup>3</sup>, com uma média de 25,882 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 dezembro 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	23,513	39,544
P04	IGUASALTO	6,079	26,935	45,128
P05	ALTOANDRA	7,140	30,519	67,639
P06	ANDRAMED	5,719	24,298	52,196
P08	IGUAMED1	1,091	27,317	58,324
P09	ALTOCAPA	4,279	25,827	43,635
P10	CAPAMED	9,938	26,948	59,764
P13	IGUABAIXO	4,403	29,281	65,314
P15	ALTOMONTE	4,305	16,587	48,743
P16	ALTOGONÇA	4,541	22,224	41,348
P17	GONÇAMED	7,264	21,232	67,586
P18	GONÇAFOZ	7,995	21,390	38,801
P19	IGUAJU	14,726	28,728	48,259
P20	FOZFLORI	5,153	28,960	48,600
P22	FOZSILVA	7,568	27,479	61,058
P25	FOZSANT	5,040	32,336	83,291
TOTAL GERAL		1,091	25,882	83,291

Como resultado das análises de ictioplâncton, foram registrados 3879 organismos em 93 amostras de 16 estações amostrais (Tabela 11). Foram identificados organismos nos estágios de ovos, larvas e juvenis de peixes. Tratam-se de 153 ovos, 3718 larvas e oito juvenis pertencentes a pelo menos

duas ordens, seis famílias e pelo menos nove espécies (Tabela 12, Figuras 51 a 66). Não foi possível a identificação taxonômica dos ovos registrados, bem como de larvas recém eclodidas.

**Tabela 11.** Frequência absoluta de ovos, larvas e juvenis de peixes por ponto amostral durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.

ESTAÇÕES AMOSTRAIS	CLASSE DE ICTIOPLÂNTON			TOTAL
	Ovos	Larvas	Juvenis	
COTERIO	9	3		12
IGUASALTO	1	5		6
ALTOANDRA		19		19
ANDRAMED	1	14		15
IGUAMED1	3	44		47
ALTOCAPA	1	11	1	13
CAPAMED		7	2	9
IGUABAIXO	1	13		14
ALTOMONTE		5	3	8
ALTOGONÇA			1	1
GONÇAMED	1	8	1	10
GONÇAFOZ	6	3		9
IGUAJU	42	10		52
FOZFLORI	7	22		29
FOZSILVA	79	3443		3522
FOZSANT	2	111		113
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>153</b>	<b>3718</b>	<b>8</b>	<b>3879</b>

**Tabela 12.** Classificação ao menor nível taxonômico possível dos organismos coletados nas amostragens de ictioplâncton durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.

CLASSIFICAÇÃO	N de Organismos
ORDEM CHARACIFORMES	18
Família Anostomidae	1
Família Characidae	23
<i>Astyanax</i> sp.	1



CLASSIFICAÇÃO	N de Organismos
<i>Bryconamericus</i> sp.	5
<i>Cyanocharax</i> aff. <i>alburnus</i>	2
Família Curimatidae	3
Família Parodontidae	3122
<i>Apareiodon vittatus</i>	524
Família Prochilodontidae	1
ORDEM PERCIFORMES	
Família Cichlidae	4
<i>Crenicichla yaha</i>	1
<i>Oreochromis niloticus</i>	1
L.R.E. = Larva recém eclodida	20
Ovos	153
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>3879</b>



**Figura 51.** Larvas recém eclodidas no estágio vitelino, julho de 2019.



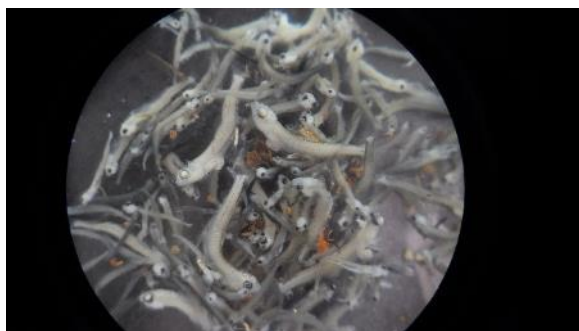
**Figura 52.** Detalhe de ovos e embrião de peixes coletados durante o monitoramento de ictioplâncton, julho de 2019.



**Figura 53.** Juvenil de lambari (*Astyanax* sp.) coletado durante amostragens na área de Influência da UHE Baixo Iguaçu, julho de 2019.



**Figura 54.** Larva de tilápia (*O. niloticus*) em estágio pós-flexão amostrada durante o monitoramento de ictioplâncton, outubro de 2019.



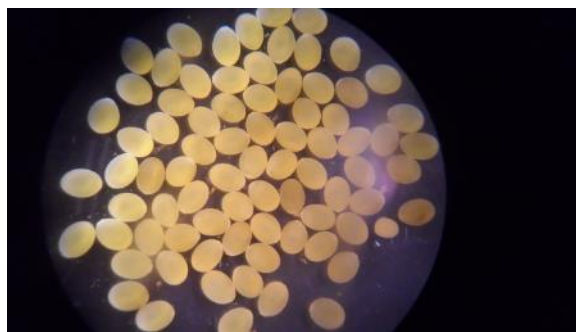
**Figura 55.** Larvas de canivete (*Apareiodon vittatus*) em diferentes estágios de desenvolvimento, coletadas durante o monitoramento de ictioplâncton, novembro de 2020.



**Figura 56.** Juvenis de canivete (*Apareiodon vittatus*) amostradas durante o monitoramento de ictioplâncton, dezembro de 2019.



**Figura 57.** Juvenil de joana (*C. yaha*) coletado durante o monitoramento de ictioplâncton, dezembro de 2019.



**Figura 58.** Ovos de peixes amostrados durante o monitoramento de ictioplâncton, janeiro de 2020.



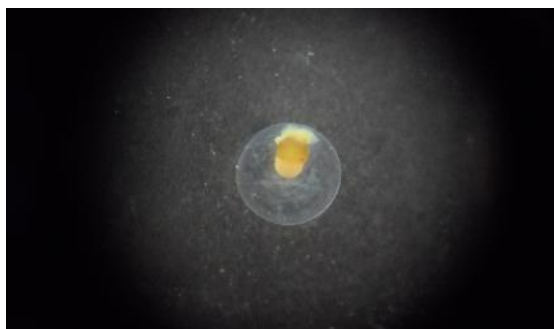
**Figura 59.** Embriões de peixes amostrados durante o monitoramento de ictioplâncton, setembro de 2020.



**Figura 60.** Larvas de peixes amostrados durante o monitoramento de ictioplâncton, outubro de 2020.



**Figura 61.** Larva em estágio pós-flexão de canivete (*A. vittatus*) durante o monitoramento de ictioplâncton, novembro de 2020.



**Figura 62.** Embrião de peixe amostrado durante o monitoramento de ictioplâncton, fevereiro de 2021.



**Figura 63.** Larva em estágio pós-flexão de Anostomidae durante o monitoramento de ictioplâncton, setembro de 2021.



**Figura 64.** Grande concentração de larvas encontradas em uma amostra de ictioplâncton, dezembro de 2021.



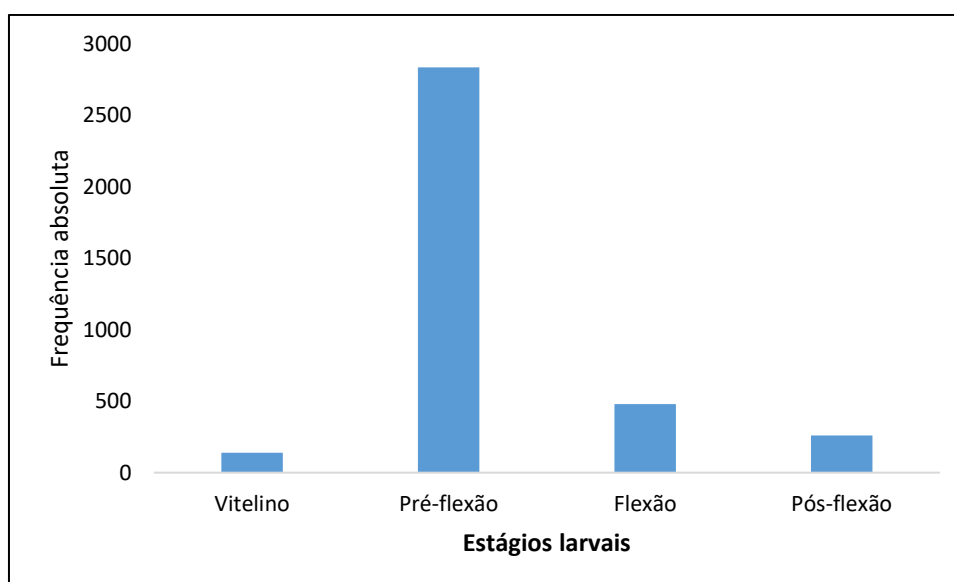
**Figura 65.** Juvenil de Characidae amostrado durante o monitoramento de ictioplâncton, setembro de 2022.



**Figura 66.** Larva de Parodontidae em estágio pós-flexão, dezembro de 2022.

### 5.11.1 Estágios de desenvolvimento larval

Foram registradas larvas em diferentes estágios de desenvolvimento. Do total de 3718 larvas amostradas durante as campanhas, 139 se encontravam em fase vitelina, 2839 em estágio pré-flexão, 479 em estágio de flexão e 261 em estágio de pós-flexão (Gráfico 22).



**Gráfico 22.** Frequência absoluta dos estágios de desenvolvimento das larvas amostradas durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.

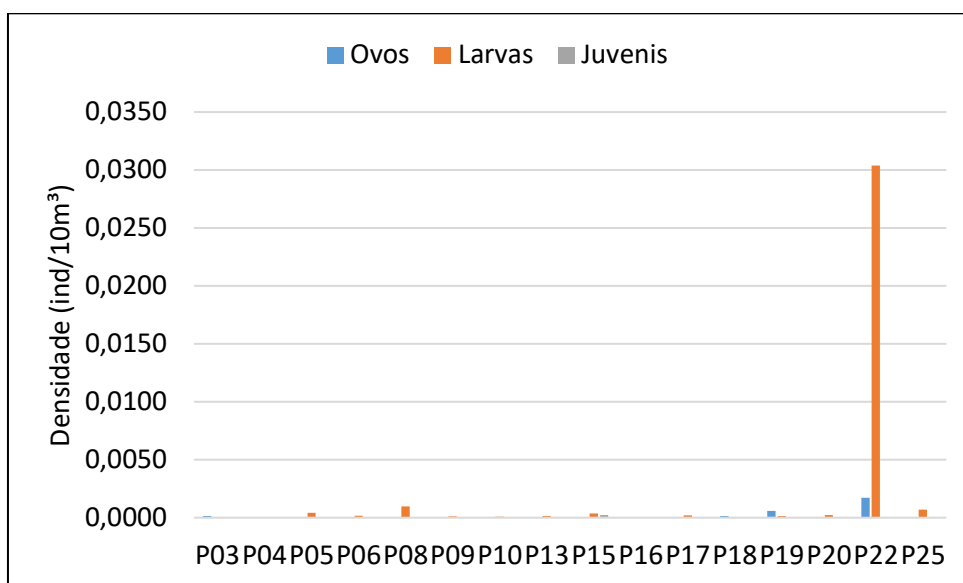
### 5.11.2 Distribuição espacial – Densidade por estações amostrais

Considerando a densidade de ictioplâncton nas amostragens realizadas durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do monitoramento da ictiofauna e de ictioplâncton na área de influência da UHE Baixo Iguaçu, foi registrada média de densidade de 0,0017 ovos/10m<sup>3</sup>, 0,0304 larvas/10m<sup>3</sup> e 0,0002 juvenis/10m<sup>3</sup> para as estações FOZSILVA, FOZSILVA e ALTOMONTE, pontos com a maior representatividade de densidade de cada uma das classes de organismos, respectivamente. Nas demais estações amostrais, os valores de densidade foram inferiores à 0,0010 ind./10m<sup>3</sup> (Tabela 13, Gráfico 23). É interessante ressaltar o grande número de larvas coletadas em uma amostra do rio Silva Jardim, estação FOZSILVA, em dezembro de 2021, indicando alta atividade reprodutiva de peixes em tal período e a importância do curso para a manutenção da ictiofauna local.

**Tabela 13.** Densidade média de ovos, larvas e juvenis por estação amostral (ind./10m<sup>3</sup>) durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.

ESTAÇÕES AMOSTRAIS	CLASSE DE ICTIOPLÂNTON/10m <sup>3</sup>		
	Ovos	Larvas	Juvenis
COTERIO	0,0001	0,0001	0,0000
IGUASALTO	0,0000	0,0000	0,0000
ALTOANDRA	0,0000	0,0004	0,0000
ANDRAMED	0,0000	0,0002	0,0000
IGUAMED1	0,0000	0,0010	0,0000
ALTOCAPA	0,0000	0,0001	0,0000
CAPAMED	0,0000	0,0001	0,0000
IGUABAIXO	0,0000	0,0001	0,0000
ALTOMONTE	0,0000	0,0004	0,0002
ALTOGONÇA	0,0000	0,0000	0,0000
GONÇAMED	0,0000	0,0002	0,0000
GONÇAFOZ	0,0002	0,0001	0,0000
IGUAJU	0,0006	0,0001	0,0000
FOZFLORI	0,0000	0,0002	0,0000
FOZSILVA	0,0017	0,0304	0,0000
FOZSANT	0,0000	0,0007	0,0000
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>0,0002</b>	<b>0,0025</b>	<b>0,0000</b>





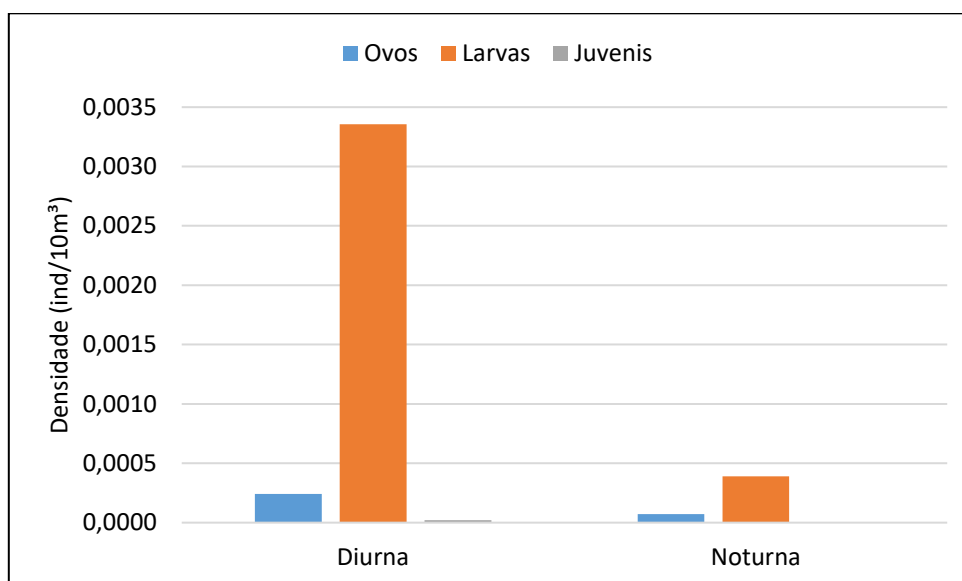
**Gráfico 23.** Densidade das classes de ictioplâncton por estação amostral (ind./10m³) durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.

### 5.11.3 Distribuição temporal – Variação nictimeral de densidade

De acordo com o horário de amostragens de ictioplâncton, foi observada variação da densidade de organismos entre os turnos, com maior sucesso de captura em turno diurno. Amostras coletadas durante o dia apresentaram os maiores valores de densidade de ovos e larvas (Tabela 14, Gráfico 24).

**Tabela 14.** Densidade média de ovos, larvas e juvenis por horário de amostragens (ind./10m³) durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.

AMOSTRAGENS	CLASSE DE ICTIOPLÂNTON/10m³		
	Ovos	Larvas	Juvenis
Diurnas	0,0002	0,0034	0,0000
Noturnas	0,0001	0,0004	0,0000
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>0,0002</b>	<b>0,0025</b>	<b>0,0000</b>



**Gráfico 24.** Densidade das classes de ictioplâncton por horário de amostragens (ind./10m³) durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.

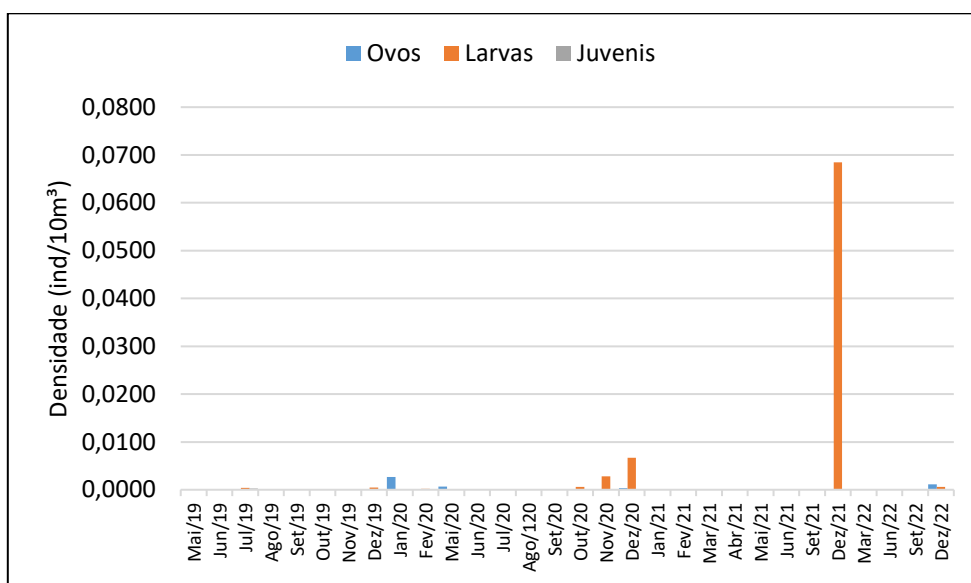
#### 5.11.4 Distribuição temporal – Variação de densidade por ciclo hidrológico

Analisando-se a densidade de organismos em relação às campanhas amostrais, os maiores valores foram observados nas amostragens durante a vazante, em novembro e dezembro dos anos de 2020, 2021 e 2022, principalmente devido a elevada taxa de larvas capturadas (Tabela 15, Gráfico 25). Destaque para uma única amostra coletada em dezembro de 2021, quando foram triadas 3120 larvas de peixes.

**Tabela 15.** Densidade média de ovos, larvas e juvenis por campanha amostral (ind./10m³) durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.

CAMPANHA AMOSTRAL	CLASSE DE ICTIOPLÂNTON/10m³		
	Ovos	Larvas	Juvenis
Mai/19	0,0000	0,0000	0,0000
Jun/19	0,0000	0,0000	0,0000
Jul/19	0,0000	0,0004	0,0003
Ago/19	0,0000	0,0000	0,0000
Set/19	0,0000	0,0002	0,0000
Out/19	0,0000	0,0002	0,0000

CAMPANHA AMOSTRAL	CLASSE DE ICTIOPLÂNCTON/10m <sup>3</sup>		
	Ovos	Larvas	Juvenis
Nov/19	0,0000	0,0001	0,0000
Dez/19	0,0000	0,0004	0,0000
Jan/20	0,0027	0,0001	0,0000
Fev/20	0,0000	0,0002	0,0000
Mai/20	0,0007	0,0000	0,0000
Jun/20	0,0000	0,0000	0,0000
Jul/20	0,0000	0,0000	0,0000
Ago/20	0,0000	0,0000	0,0000
Set/20	0,0000	0,0000	0,0000
Out/20	0,0000	0,0006	0,0000
Nov/20	0,0000	0,0028	0,0000
Dez/20	0,0003	0,0067	0,0000
Jan/21	0,0000	0,0000	0,0000
Fev/21	0,0001	0,0000	0,0000
Mar/21	0,0000	0,0000	0,0000
Abr/21	0,0000	0,0000	0,0000
Mai/21	0,0000	0,0000	0,0000
Jun/21	0,0000	0,0000	0,0000
Set/21	0,0001	0,0001	0,0000
Dez/21	0,0001	0,0684	0,0000
Mar/22	0,0000	0,0000	0,0000
Jun/22	0,0000	0,0000	0,0000
Set/22	0,0000	0,0000	0,0000
Dez/22	0,0012	0,0006	0,0000
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>0,0002</b>	<b>0,0025</b>	<b>0,0000</b>



**Gráfico 25.** Densidade das classes de ictioplâncton por período do ciclo hidrológico (ind./10m³) durante as campanhas de maio de 2019 a dezembro de 2022 do Monitoramento da Ictiofauna e de Ictioplâncton na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.

Os resultados observados das amostragens de ictioplâncton das 16 campanhas de monitoramento na área de influência da UHE Baixo Iguaçu coincidem com aqueles observados nas campanhas anteriores do Programa, inclusive no período de pré enchimento do reservatório (INEO, 2019).

### 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 dezembro 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 os pontos situados no reservatório (Tabela 16).

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 lântico 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 afluyente.

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 16.** Valores médios e desvio padrão dos parâmetros abióticos da água por trecho amostral durante as 30 campanhas amostrais do monitoramento da ictiofauna na área de influência da UHE Baixo Iguaçu, fase de operação, maio de 2019 a dezembro 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	21,54	3,96	6,38	1,17	7,58	0,92	74,50	17,47	87,14	47,28
P04	IGUASALTO	22,18	2,54	6,23	1,17	7,47	0,64	50,43	4,87	118,38	70,50
P05	ALTOANDRA	22,82	4,62	6,28	1,29	7,69	0,43	60,23	14,46	76,62	35,31
P06	ANDRAMED	23,77	4,27	6,21	1,17	7,76	0,49	58,90	14,20	86,14	41,63
P08	IGUAMED1	23,32	3,20	5,94	1,02	7,72	0,48	53,23	11,81	100,34	48,92
P09	ALTOCAPA	22,89	3,93	5,69	1,30	7,58	0,45	86,02	9,63	77,59	34,97
P10	CAPAMED	23,16	4,19	5,86	1,23	7,47	0,61	81,65	9,94	83,93	38,86
P13	IGUABAIXO	23,10	3,36	6,47	1,24	7,66	0,71	49,68	7,12	95,86	34,25
P15	ALTOMONTE	20,06	3,35	6,20	1,17	7,62	0,45	72,77	20,47	77,90	38,41
P16	ALTOGONÇA	21,28	4,16	6,53	1,26	7,63	0,56	44,49	9,82	82,38	42,27
P17	GONÇAMED	22,02	3,89	6,48	1,23	7,48	0,95	58,48	10,47	85,44	45,12
P18	GONÇAFOZ	23,16	3,84	6,10	1,09	7,45	0,72	55,02	10,32	92,71	44,30
P19	IGUAJU	23,31	2,88	6,74	1,08	7,85	0,45	51,18	8,75	117,12	57,81
P20	FOZFLORI	23,97	4,06	6,47	1,13	7,46	1,23	51,45	14,81	98,92	42,57
P22	FOZSILVA	23,53	3,51	6,76	1,23	7,52	0,71	59,91	14,20	90,88	39,84
P25	FOZSANT	24,40	4,10	6,42	1,43	7,40	0,94	72,86	23,03	89,60	31,96

TEMP. = Temperatura; O.D. = Oxigênio Dissolvido; pH = Potencial Hidrogeniônico; C.E. = Condutividade Elétrica; TRANSP. = Transparência; DP = Desvio padrão.

## 6. CONSIDERAÇÕES

- Após a conclusão das 30 campanhas de monitoramento, foram registradas 54 espécies de peixes na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu, pertencentes à 22 famílias e 8 ordens;
- Em relação as diferentes fases do empreendimento, durante a fase pré-enchimento foi registrada uma riqueza de 69 espécies/morfotipos de peixes para a área de influência, sendo que nove dos 16 pontos amostrais comparáveis entre si também apresentaram maiores valores de riqueza ao longo das amostragens. Durante a fase pós-enchimento, a média do índice de diversidade registrado se mostrou levemente superior ao período pré-enchimento, em relação a equitabilidade, os valores médios foram exatamente iguais, 54 espécies/morfotipos de peixes foram capturadas na área amostral e seis dos 16 pontos comparáveis entre si apresentaram valores absolutos de riqueza mais elevados;
- A biomassa total registrada durante as 30 campanhas realizadas pela Ichthyology Consultoria Ambiental foi de 5.384.086,40g de um total de 59.066 exemplares de 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 o P13, localizado no reservatório da UHE Baixo Iguaçu, próximo ao barramento. O ponto P04 foi o mais relevante quanto ao número de peixes capturados, com 12,89% de todos os registros entre maio de 2019 e dezembro de 2022, também no reservatório, próximo ao barramento da UHE Salto Caxias.
- O estudo alimentar indicou 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 as campanhas de enchente/cheia;
- O estudo reprodutivo indicou que a maior parte dos peixes apresentou gônadas em atividade reprodutiva no período de cheia, quando são observados maior pluviosidade e aumento de temperatura, o que favorece a atividade reprodutiva de peixes neotropicais;
- Do total de peixes amostrados ao longo das 30 campanhas, 76,14% foram soltos no local de captura após os procedimentos de identificação e biometria e 2,76% 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 dezembro de 2022 não atingiu o número de espécies estimadas, porém se aproximou muito, com 92% do total. A curva de acumulação de espécies mostrou tendência a estabilização;
- Os parâmetros abióticos da água mantiveram-se em níveis adequados para a sobrevivência da ictiofauna em todos os pontos;
- Durante as coletas de ictioplâncton, foram amostrados organismos em diferentes fases do ciclo embrionário/larval, bem como juvenis em diferentes estações amostrais indicando sucesso reprodutivo de espécies na área de influência do empreendimento;

- A maior densidade de organismos de ovos, larvas e juvenis de peixes se deu nas campanhas de novembro e dezembro de 2020, 2021 e 2022, período de vazante do rio Iguaçu. Tal resultado pode ser explicado pela maior eficiência em carregamento de tais organismos devido ao da velocidade da água registrado no período de vazante;
- Destaque para o rio Silva Jardim, onde se localiza a estação amostral com maior densidade de ovos e larvas de peixes ao longo das amostragens da fase de operação;
- 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, até junho de 2021. Em sua nova fase, o programa é executado em campanhas trimestrais, sendo adicionadas ao presente relatório, as campanhas de 25 a 30, de setembro de 2021 a dezembro de 2022.

Tendo em vista toda a composição dos estudos de monitoramento executados até o momento pela UHE Baixo Iguaçu, ressaltasse a importância destes que, ao longo dos anos têm evidenciado importantes contribuições ao conhecimento de sua ictiofauna. O conhecimento científico da ictiofauna da bacia do rio Iguaçu, é caracterizado por um expressivo déficit da biodiversidade (Hortal *et al.*, 2015) em relação às possíveis espécies novas e à exatidão das distribuições geográficas de suas espécies. Dessa maneira, os estudos realizados, além da avaliação da qualidade dos habitats, foram de suma importância para a análise e mitigação dos possíveis impactos sobre a ictiofauna nesse sistema hidrográfico com alto caráter endêmico na região Neotropical.

## 7. EQUIPE TÉCNICA

A equipe técnica responsável pelo desenvolvimento das atividades está listada na Tabela 17.

**Tabela 17.** Equipe técnica responsável pelo desenvolvimento das atividades da campanha do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.

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	Ictióloga/Amostragens campo	93740/04-D
Tatiana Matioli Souza	Bióloga	Ictióloga/Amostragens campo	37396/04-D
Laurindo José dos Santos	-	Pescador	

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL
Fred de Oliveira Elói	-	Pescador	-
Lucas Pedro Siqueira Graciolli	-	Auxiliar de Campo/Barqueiro	-

## 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, D.; BAUMGARTNER, G.; PAVANELLI, C.S.; SILVA, P.R.L.; FRANA, V.A.; OLIVEIRA, L.C.; MICHELON, M.R. 2006. Fish, Salto Osório Reservoir, rio Iguaçu basin, Paraná State, Brazil. Check List (UNESP), São Paulo, 2 (1), 1-4.

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. 291-306.

BLACKBURN, T.M.; PYSEK, P.; BACHER, S.; CARLTON, J.T.; DUNCAN, R.P.; JAROSÍK, V.; WILSON, J.R.U.; RICHARDSON, D.M. 2011. A proposed unified framework for biological invasions. *Trends in Ecology & Evolution* 26(7): 333–339.

BRASIL. 2022. Atualização das Listas de Espécies Ameaçadas de Extinção, Portaria nº 148/2022. Ministério do Meio Ambiente. Diário Oficial da União, 116p.

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.

ELTON, C.S. 1958. *The Ecology of Invasions of Plants and Animals*. Methuen, London, 196 pp.

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. 1980. The fishes and the forest: Explorations in Amazonian Natural History. University of California Press, Berkeley, 280p.
- 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.
- HAVEL, J.E.; LEE, C.E.; VANDER ZANDEN, M.J. 2005. Do reservoirs facilitate invasions into landscapes. *Bioscience* 55(6): 518–525.
- HENRY, R. 1999. Heart budgets, thermal structure and dissolved oxygen in Brazilian reservoirs. In: J.G. Tundisi; M. Straskraba. (Org.). Theoretical reservoir ecology and its applications. Backhuys Publishers, v. 1, p. 125-151.
- HORTAL, J.; BELLO, F.; DINIZ-FILHO, J.A.F.; LEWINSOHN, T.M.; LOBO, J.M.; LADLE, R.J. 2015. Seven shortfalls that beset large-scale knowledge of biodiversity. *Annu. Rev. Ecol. Evol. S.* 46: 523-549.
- INEO. 2019. Programa de Monitoramento do Meio Aquático: Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna da UHE Baixo Iguaçu. CEBI: Relatório Consolidado Final, 167p.
- JOHNSON, P.T.J.; OLDEN, J.D.; VANDER ZANDEN, M.J. 2008. Dam invaders: Impoundments facilitate biological invasions into freshwaters. *Frontiers in Ecology and the Environment* 6(7): 357–363.
- JÚLIO Jr., H.F.; DEI TÓS. C.; AGOSTINHO, A.A.; PAVANELLI, C.S. 2009. A massive invasion of fish species after eliminating a natural barrier in the upper rio Paraná basin. *Neotropical Ichthyology* 7(4): 709–718.
- 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.
- LANGEANI, 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.
- MOYLE, P.B.; LIGHT, T. 1996. Biological invasions of fresh water: Empirical rules and assembly theory. Biological Conservation 78(1–2): 149–161
- MOYLE, P.B.; MARCHETTI, M.P. 2006. Predicting invasion success: Freshwater fishes in California as a model. Bioscience 56(6): 515–524.
- ORTEGA, J.C.G.; JÚLIO Jr. H.F.; GOMES, L.C.; AGOSTINHO, A.A. 2015. Fish farming as the main driver of fish introductions in Neotropical reservoirs. Hydrobiologia 746(1): 147–158.
- 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.
- SAKAI, A.K.; ALLENDORF, F.W.; HOLT, J.S.; LODGE, D.M.; MOLOFSKY, J.; WITH, K.A.; BAUGHMAN, S.; CABIN, R.J.; COHEN, J.E.; ELLSTRAND, N.C.; MCCAULEY, D.E.; O'NEIL, P.; PARKER, I.M.; THOMPSON, J.N.; WELLER, S.G. 2001. The population biology of invasive species. Annual Review of Ecology Evolution and Systematics 32(1): 305–332.
- 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.

UEM – UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ/NUPÉLIA/Copel. 2002. Reservatório de Salto Caxias: bases ecológicas para o manejo - Relatório final 2002. Elaborado por A.A. AGOSTINHO, C.S. PAVANELLI, H.I. SUZUKI, J.D. LATINI, L.C. GOMES, N.S. HAHN, R. FUGI, W.M. DOMINGUES. Maringá, 272 p.

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.

VITULE, J.R.S. 2009. Introduction of fishes in Brazilian continental ecosystems: Review, comments and suggestions for actions against the almost invisible enemy. *Neotropical Biology and Conservation* 4(2): 111–122.

VITULE, J.R.S.; SKÓRA, F.; ABILHOA, V. 2012. Homogenization of freshwater fish faunas after the elimination of a natural barrier by a dam in Neotropics. *Diversity & Distributions* 18(2): 494–499.

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

WILLIAMSON, M.H.; FITTER, A. 1996. The characters of successful invaders. *Biological Conservation* 78(1–2): 163–170.

ZAWADZKI, C.H.; RENESTO, E.; BINI, L.M. 1999. Genetic and morphometric analysis of three species of the genus *Hypostomus* Lacépède, 1803 (Osteichthyes: Loricariidae) from the Rio Iguaçu basin (Brazil). *Revue Suisse de Zoologie*, Genève, 106 (1), 91-105.

## 9. ANEXOS

**Anexo I** – Autorização Ambiental nº 50896 – Protocolo SPI 156406120.

**Anexo II** – Autorizações do ICMBio - 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.

**Anexo VII** – Carta de Tombamento de Material Biológico – Coleção Ictiológica da UFMG.

RELATO DE REUNIÃO	
Assunto:	Programa P.19. Programa de Monitoramento do Meio Aquático – Subprograma Ictiofauna
Participantes:	Consórcio Empreendedor Baixo Iguaçu - Bruno Mattiello / Juliano Tupan Instituto Água e Terra - Taciano Maranhão
Quando:	02/12/2022 – 10:00 às 11:00
Local:	Virtual - Microsoft Teams
CEBI	Apresentou o histórico do programa no período fase LO e as condicionantes vinculadas ao referido programa.
CEBI	Até setembro de 2022, após o enchimento do reservatório foram realizadas 29 campanhas pela Ichthyology Consultoria Ambiental, sendo 24 campanhas mensais após 24 meses do enchimento do reservatório e 5 campanhas trimestrais fase de operação do empreendimento, em 16 pontos amostrais.
CEBI	Foram apresentados os resultados resumidos do monitoramento e coletas realizadas, além do status de atendimento das condicionantes 22, 23, 24, 25 e 26 da LO.
CEBI	Em janeiro de 2023 será protocolado o relatório final e solicitado o encerramento do programa nos moldes atuais conforme previsto no PBA.
IAT	Os resultados estão melhores que o esperado, sendo identificada até uma estabilidade das populações após o a implantação da usina. Não apresentado grande afetamento nos processos reprodutivos.
IAT	Sugere que o monitoramento deve ter continuidade, com campanhas de observação em pontos estratégicos, com menos quantidade de apetrechos e que sejam campanhas semestrais concomitantes com o monitoramento limnológico.
IAT	Sugere discutir/avaliar a possibilidade de proibição da pesca em alguns trechos do rio capanema.
CEBI	O rio capanema é bastante antropizado e não tem muita representatividade na diversidade de espécies nativas. E, o grande problema atual é a pesca predatória.
IAT	Questiona se CEBI possui colaboração em relação ao monitoramento genético (Artoni).
CEBI	Estamos na fase final, foi identificada mais uma população de surubim na foz do rio floriano.
IAT	Preocupação sobre o aumento do esforço pesqueiro, principalmente sobre o pintadinho.
IAT	O CEBI poderá propor um monitoramento menos robusto para avaliação da pressão pesqueira.
CEBI	Sugere o monitoramento em campanhas semestrais. Sugere 02 pontos a montante e 02 a jusante.
CEBI	Agradece a disponibilidade do IAT, aguarda parecer do IAT e se coloca a disposição para possíveis alinhamentos sobre o futuro do programa.



Secretaria de Desenvolvimento  
Sustentável e Turismo



Instituto Água e Terra  
Diretoria de Controle de Recursos Ambientais

## Autorização Ambiental

Nº 50896

Validade 03/05/2021

Protocolo 156406120

### 01 CONTROLE

Autorização nº 50896	Validade 24 Meses	Protocolo SPI de origem 156406120
-------------------------	----------------------	--------------------------------------

Autorização Ambiental para Atividade de:  
Monitoramento d Fauna

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

### 02 IDENTIFICAÇÃO DO AUTORIZADO

Razão Social - Pessoa Jurídica / Nome - Pessoa Física

**CONSORCIO EMPREENDEDOR BAIXO IGUAÇU**

C.G.C. - Pessoa Jurídica / C.P.F. - Pessoa Física 19469993000173	Inscrição Estadual - Pessoa Jurídica / R.G. - Pessoa Física 000000000
---	--

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

**CONSORCIO EMPREENDEDOR BAIXO IGUAÇU**

Endereço RUA TUPINAMBAS, 1187	Bairro *****
----------------------------------	-----------------

Município Capanema	UF PR	Cep 85760000	Telefone *****
-----------------------	----------	-----------------	-------------------

### 03 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Empreendimento

**CONSORCIO EMPREENDEDOR BAIXO IGUAÇU**

Endereço RIO IGUAÇU, 174 KM DA FOZ	Bairro *****
---------------------------------------	-----------------

Município Capanema	UF PR	Cep 85760000
-----------------------	----------	-----------------

### 04 DETALHAMENTO DA AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL

Corpo Hídrico do Entorno Rio Iguaçu	Bacia Hidrográfica Iguaçu
Destino do Esgoto Sanitário *****	Destino do Efluente Líquido *****

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

#### PARECER TÉCNICO:

Trata-se de solicitação de Autorização Ambiental para monitoramento de fauna silvestre, com captura coleta e transporte da ICTIOFAUNA na região de influência da UHE BAIXO IGUAÇU localizada entre os municípios de NOVA PRA DO SUL, PLANALTO, REALEZA, CAPANEMA E CAPITÃO LEÔNIDAS MARQUES/PR.

#### CONDICIONANTES:

1. A presente autorização ambiental está em conformidade com a Resolução CONAMA Nº 237/97 e atende a PORTARIA IAP 097/12;
2. O material coletado deverá ser encaminhado a Universidade Federal de Minas Gerais - Instituto de Ciências Biológicas - Centro de Coleções Taxonômicas - Coleção Ictiológica e Herpetológica.
3. Esta Autorização foi concedida com base nas informações e procedimentos metodológicos do plano de trabalho de monitoramento de fauna apresentado e aprovado pelo IAP.
4. Apresentar os resultados de Monitoramento de fauna, da seguinte forma:  
" Descrição detalhada dos procedimentos metodológicos, incluindo áreas de abrangência das atividades e a descrição das análises dos dados obtidos. Essas análises além de prever a descrição qualitativa e quantitativa dos dados obtidos deverão, obrigatoriamente, apresentar análises comparativas entre a ictiofauna monitorada e a ictiofauna ocorrente no local, com base nos resultados do levantamento, monitoramento e resgate de ictiofauna já realizados.



 <b>Secretaria de Desenvolvimento Sustentável e Turismo</b>	 <b>INSTITUTO ÁGUA E TERRA</b> <b>Instituto Água e Terra</b> Diretoria de Controle de Recursos Ambientais	<b>Autorização Ambiental</b> <b>Nº 50896</b> <b>Validade 03/05/2021</b> <b>Protocolo 156406120</b>
---	---	---

- " Apresentar indicadores do Monitoramento de fauna.
- " Tabela digital de dados brutos (em Excel), levantados em campo contendo: data; local do registro (UTM ou coordenada geográfica); localidade; espécie (nome científico e vulgar); tipo de registro; dados de biometria e marcação; dados da destinação, incluindo número tombo e carta de recebimento e tombamento dos animais.
- " Avaliação final e crítica dos reais impactos causados pelo empreendimento, conforme observações de campo e como tem interferido no meio aquático.
- " Os monitoramentos das áreas dentro do Parque Nacional do Iguaçu devem obedecer às condições estabelecidas pelo Ofício SEI nº 86/2018-DIBIO/ICMBio.
- " Apresentar relatórios trimestrais, no qual o cumprimento das condicionantes será analisado, sob pena de indeferimento da autorização.
- " Relatório anual deverá ser apresentado mediante mídia audiovisual presencialmente a este IAP.

5. Equipe Técnica:

Nome: Renê Eiji Souza Hojo  
Cargo: Biólogo  
CRBio: 37349/04-D  
Função: Responsável técnico - Coordenação Geral

Nome: Débora Matioli Souza Hojo  
Cargo: Bióloga  
CRBio: 44320/04-D  
Função: Auxiliar de campo

Nome: Diego Mendes Ferreira Nunes  
Cargo: Biólogo  
CRBio: 80165/04-D  
Função: Coordenador de campo

Nome: Renan Condé Pires  
Cargo: Biólogo  
CRBio: 80053/04-D  
Função: Coordenador de campo

Nome: Tatiana Matioli Souza  
Cargo: Bióloga  
CRBio: 37393/04-D  
Função: Bióloga Coletora

Nome: Daniel Lopes Gontijo  
Cargo: Biólogo  
CRBio: 104284/04-D  
Função: Biólogo Coletor

Nome: Diego Alonso Dias  
Cargo: Biólogo  
CRBio: 98284/04-D  
Função: Biólogo Coletor

Nome: Walquiria Campos Rodrigues  
Cargo: Bióloga



Secretaria de Desenvolvimento  
Sustentável e Turismo



Instituto Água e Terra  
Diretoria de Controle de Recursos Ambientais

**Autorização Ambiental**

Nº 50896

Validade 03/05/2021

Protocolo 156406120

CRBio: 93740/04-D

ART: 07-1432/20

Função: Bióloga Coletora

6. Não é permitido:

- A) CAPTURA, COLETA, TRANSPORTE E SOLTURA DE ESPÉCIES EM ÁREA PARTICULAR SEM O CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO;
- B) CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE E SOLTURA DE ESPÉCIES EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS, ESTADUAIS, DISTRITAIS OU MUNICIPAIS SALVO QUANDO ACOMPANHADAS DA ANUÊNCIA DO ÓRGÃO ADMINISTRADOR COMPETENTE;
- C) COLETA E TRANSPORTE DE ESPÉCIES LISTADAS NA INSTRUÇÃO NORMATIVA MMA Nº 3/2003 E ANEXOS CITES;
- D) COLETA DE MATERIAL BIOLÓGICO POR TÉCNICOS NÃO LISTADOS NESTA AUTORIZAÇÃO;
- E) EXPORTAÇÃO DE MATERIAL BIOLÓGICO.
- F) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS QUE NÃO CONSTEM NO PLANO DE TRABALHO APROVADO PELO IAP.

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



Secretaria de Desenvolvimento  
Sustentável e Turismo



Instituto Água e Terra  
Diretoria de Controle de Recursos Ambientais

**Autorização Ambiental**

Nº 50896

Validade 03/05/2021

Protocolo 156406120

**05 AUTENTICAÇÃO PELO INSTITUTO DE ÁGUA E TERRA**

Local e data

CURITIBA, 03 de maio de 2019

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

Carimbo e assinatura do representante do IAP

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



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE**  
**INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE**  
**AUTORIZAÇÃO Nº: 43/2021**

**Assunto: Autorização de acesso ao Parque Nacional, em virtude do monitoramento por telemetria do surubim-do-iguaçu (*Steindachneridion melanodermatum*).**

Em atenção a solicitação constante nos documentos SEI 9447662, 9447684, 9567482, 9567536 e considerando o Ofício SEI nº 63/2016-DIBIO/ICMBio 0201934, ficam autorizados a acessar o Parque Nacional do Iguaçu: Setembro e Dezembro de 2021 - Março, Junho, Setembro e Dezembro de 2022, somente para as atividades e nos locais descritos na solicitação, representantes da empresa ICHTHYOLOGY Consultoria Ambiental, contratada do CONSÓRCIO EMPREENDEDOR BAIXO IGUAÇU (UHE Baixo Iguaçu).

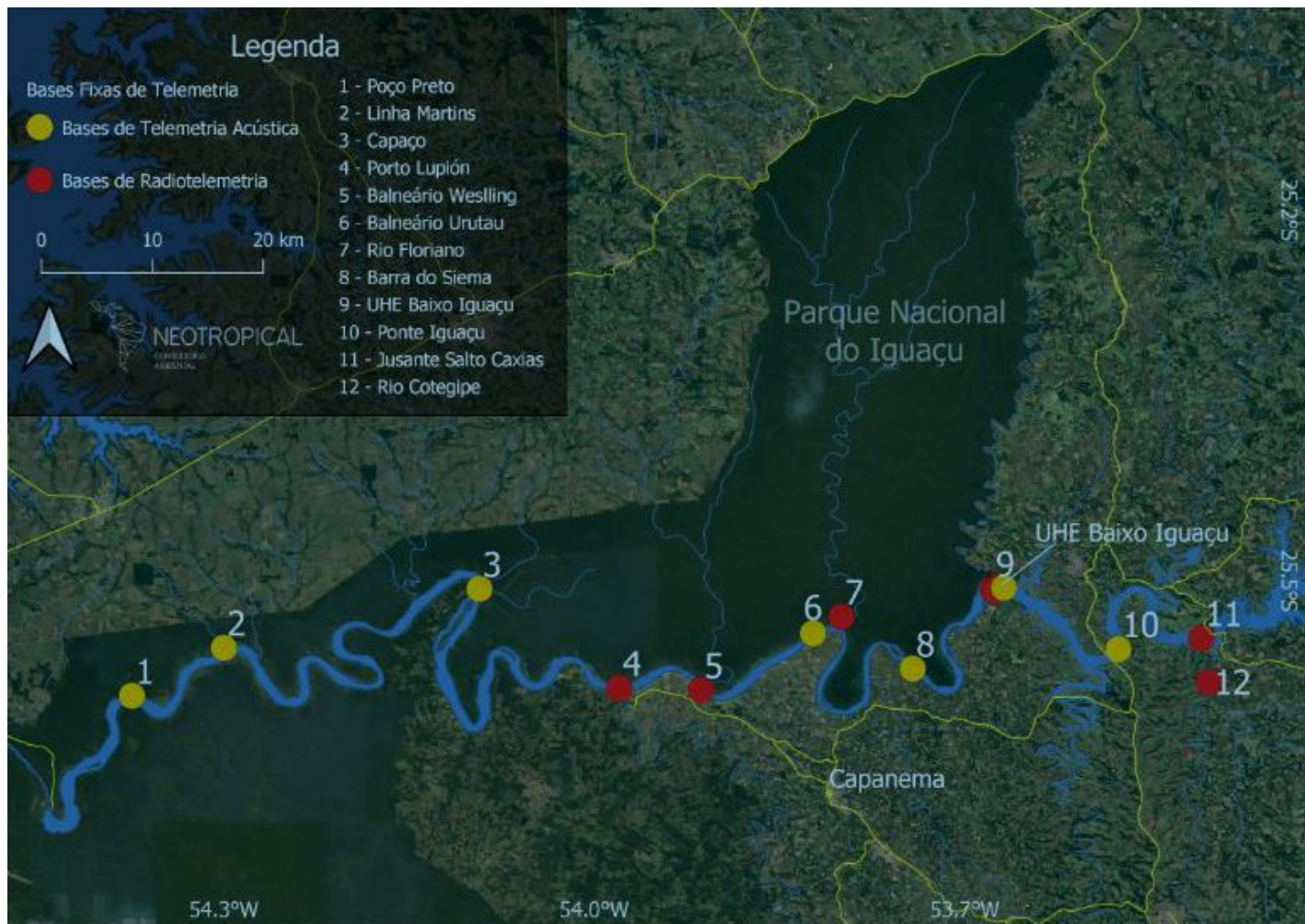
Destacamos as seguintes condicionantes:

1. O monitoramento deverá ocorrer nos pontos informados na solicitação encaminhada por ofício (figura em anexo);
2. Alteração dos pontos de coletas e das datas solicitadas, deverão ser previamente comunicados;
3. Deverão ser informados, aos gestores do PARNA do IGUAÇU, possíveis vestígios de caça, pesca ou retirada de palmito, observados durante as campanhas.
4. Está autorizada a entrada do Veículo: Mitsubishi L200 Cinza – Placa RFA 9B23
5. Devem ser observadas as condições ambientais, as boas práticas e os procedimentos que garantam a segurança da equipe.
6. O veículo e a embarcação devem estar regularizados e com a manutenção em dia, notadamente sem vazamentos de óleo ou combustível.
7. Todos os resíduos gerados devem ser coletados e destinados adequadamente.
8. **Conforme documento SEI 7526570, o acesso a UC está autorizado "desde que assegurado o compromisso que serão tomadas medidas sanitárias que reduzam o risco de contágio e transmissão do Covid-19, sendo ainda de inteira responsabilidade dos envolvidos os cuidados individuais".**

Está autorizada a acessar o PARNA do IGUAÇU, somente a equipe previamente apresentada pela empresa ICHTHYOLOGY Consultoria Ambiental, conforme abaixo:

Nome	CPF
Renê Eiji Souza Hojo Biólogo/Coordenador	054.769.966-21
Diego Mendes Ferreira Nunes B	086.865.616-08
Tatiana Matioli Souza	038.246.816-33
Walquíria Campos Rodrigues	025.506.386-54
Fred de Oliveira Eloi	052.027.396-64
Laurindo José dos Santos	833.421.926-15
Lucas Pedro Siqueira Gracioli	079.097.339-17





**Figura 1.** Área de estudo com as estações de telemetria para o Monitoramento do Surubim-do-Iguaçu (*Steindachneridion melanodermatum*) entre a jusante da barragem de Salto Caxias e a montante das Cataratas do Iguaçu.

**CIBELE MUNHOZ AMATO**  
Chefe do Parque Nacional do Iguaçu

Foz do Iguaçu, 13 de setembro de 2021



Documento assinado eletronicamente por **Cibele Munhoz, Chefe**, em 13/09/2021, às 11:37, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.icmbio.gov.br/autenticidade> informando o código verificador **9598990** e o código CRC **8DE6B0C3**.



MINISTÉRIO DO  
MEIO AMBIENTE



PÁTRIA AMADA  
**BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL



Belo Horizonte, 05 de fevereiro de 2019

Carta 07/2019

### **CARTA DE ACEITE DE MATERIAL BIOLÓGICO**

Sr. Diego Nunes;

Por meio desta, a Coleção Ictiológica (UFMG-ICT), do Centro de Coleções Taxonômicas (CCT), Órgão Complementar do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, prontifica-se a receber exemplares da ictiofauna, provenientes do projeto “Programa de Monitoramento do Meio Aquático - Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu, Capanema e Capitão Leônidas Marques, PR”, conforme dados apresentados abaixo:

**Projeto:** Programa de Monitoramento do Meio Aquático - Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.

**Localização do Empreendimento:** Capanema e Capitão Leônidas Marques, PR - **Bacia:** rio Paraná

**Firma solicitante:** Ichthyology Consultoria Ambiental Ltda EPP. - **Endereço:** Rua dos Inconfidentes, 867 - 2º andar - Savassi - Belo Horizonte/MG - CEP: 30140-120

**Técnicos responsáveis pelos trabalhos em campo:** Diego Mendes Ferreira Nunes - **CRBio:** 80165/04-D; Renê Eiji Souza Hojo- **CRBio:** 37349/04-D.

Os exemplares deverão ser enviados à UFMG-ICT, **em frascos de vidro com tampa plástica, devidamente fixados em formalina 10% e conservados em álcool 70%. Cada frasco deverá vir rotulado em lotes, por espécie/corpo d’água. Na existência de exemplares muito grandes, favor contatar o curador da Coleção antes do envio.**

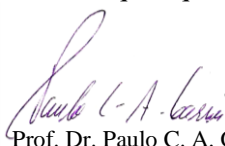
Os dados referentes aos rótulos devem ser enviados em planilha Excel, via e-mail [colecaoherpetoufmg@gmail.com](mailto:colecaoherpetoufmg@gmail.com), contendo as informações básicas da coleta (**data, localidade, município, Estado, nome do corpo d’água, bacia a que pertence, coordenadas geográficas, coletores e número da licença**). As licenças devem acompanhar o material.

Esses procedimentos são fundamentais para facilitar o processo de inclusão do material à Coleção e fornecimento de cartas de recebimento.

Após a inclusão, os espécimes estarão disponíveis para a consulta por pesquisadores interessados, mediante solicitação por escrito.

Sem mais no momento, disponho-me a quaisquer esclarecimentos que se façam necessários.

Atenciosamente,



Prof. Dr. Paulo C. A. Garcia  
Curador das Coleções Ictiológica e Herpetológica  
CCT/ICB/UFMG



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



<b>ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART</b>		Nº: 07-0233/19
<b>CONTRATADO</b>		
Nome: RENE EIJI SOUZA HOJO	Registro CRBio: 37349/RS	
CPF: 05476996621	Tel: 3196624472	
E-mail: rene@ichthyology.com.br		
Endereço: AVENIDA ALVARO AUGUSTO LEITE 232		
Cidade: LAVRAS	Bairro: OLARIA	
CEP: 37200-000	UF: MG	
<b>CONTRATANTE</b>		
Nome: Consórcio Empreendedor Baixo Iguaçu		
Registro profissional:	CPF/CGC/CNPJ: 19.469.993/0001-73	
Endereço: Rua Tupinambás, 1187		
Cidade: CAPANEMA	Bairro:	
CEP: 85760-000	UF: PR	
Site:		
<b>DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL</b>		
Natureza: Prestação de Serviços - 1.7		
Identificação: Coordenação Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu		
Município do trabalho: Capanema	Município da sede: Capanema	UF: PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogos e auxiliares	
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: REALIZAÇÃO DE AMOSTRAGENS DE CAMPO ATRAVÉS DE TÉCNICAS QUANTITATIVAS E QUALITATIVAS, PARA O MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA UHE BAIXO IGUAÇU. PRETENDE-SE AMPLIAR O CONHECIMENTO E AVALIAR AS CONDIÇÕES DA ICTIOFAUNA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO E PROPOR AÇÕES DE CONSERVAÇÃO E MANEJO.		
Valor: R\$ 110000,00	Total de horas: 1000	
Início: 12/02/2019	Término:	
<b>ASSINATURAS</b>		Para verificar a autenticidade desta ART acesse o <b>CRBio7-24 horas</b> em nosso site e depois o serviço <b>Conferência de ART</b>
<b>Declaro serem verdadeiras as informações acima</b>		
Data: 13 / 02 / 2019  Assinatura do profissional	Data: 11 / 3 / 19  Assinatura e carimbo do contratante	
<b>Solicitação de baixa por distrato</b>	<b>Solicitação de baixa por conclusão</b>	
Data: / /	Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.	
Assinatura do profissional	Data: / / Assinatura do profissional	



Data:     /     /

Data:     /     /     Assinatura e carimbo do contratante

Assinatura e carimbo do contratante

Imprimir ART



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



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
1520594	17/01/2023	17/01/2023	17/04/2023

**Dados básicos:**

CNPJ : 07.436.099/0001-18  
Razão Social : ICHTHYOLOGY CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA EPP  
Nome fantasia : ICHTHYOLOGY CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA EPP  
Data de abertura : 01/07/2005

**Endereço:**

logradouro: RUA DOS INCONFIDENTES  
N.º: 867 Complemento: 2º ANDAR  
Bairro: SAVASSI Município: BELO HORIZONTE  
CEP: 30140-120 UF: MG

**Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras  
e Utilizadoras de Recursos Ambientais – CTF/APP**

Código	Descrição
21-31	Operação de hidrovia - Lei nº 6.938/1981: art. 10

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama, por meio do CTF/APP.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.

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

Código	Atividade
0003-00	Consultoria técnica

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

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa jurídica, de observância dos padrões técnicos normativos estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO e pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA.

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

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

<b>Chave de autenticação</b>	31NBK22PPXILAU42
------------------------------	------------------

Belo Horizonte, 02 de Fevereiro de 2023

Carta 01/2023

### DECLARAÇÃO

Atesto, para devidos fins, que a Coleção Ictiológica (ICT-UFMG) do Centro de Coleções Taxonômicas (CCT-UFMG), Órgão Complementar vinculado ao Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, recebeu material ictiofaunístico proveniente do seguinte projeto:

**Programa de Monitoramento do Meio Aquático - Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu.**

O projeto foi realizado por ICHTHYOLOGY CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA EPP, CNPJ: 07.436.099/0001-18, de acordo com a Autorização Ambiental nº 55876, Protocolo SPI de origem nº 175195955, com validade até 12/08/2023 e segundo Autorização Ambiental nº 50896 Protocolo SPI de origem nº 156406120, com emissão em 31/05/2021 e validade de 24 meses.

Técnicos Responsáveis: Diego Mendes Ferreira Nunes - CRBio: 80165/04-D; Renê Eiji Souza Hojo - CRBio: 37349/04-D.

A lista de exemplares tombados é apresentada no Quadro 1.

**Quadro 1 – Lista de espécimes tombados na Coleção Ictiológica do CCT/UFMG.**

Nº do lote	Nº de exemplares	Espécie	Nº de Tombo
1	1	<i>Hypostomus myersi</i>	ICT-UFMG 3828
2	1	<i>Hypostomus derbyi</i>	ICT-UFMG 3829
3	2	<i>Ancistrus mullerae</i>	ICT-UFMG 3830
4	1	<i>Neoplecostomus sp.</i>	ICT-UFMG 3831
5	3	<i>Astyanax bifasciatus</i>	ICT-UFMG 3832
6	1	<i>Geophagus brasiliensis</i>	ICT-UFMG 3833
7	1	<i>Rhamdia branneri</i>	ICT-UFMG 3834
8	1	<i>Crenicichla iguassuensis</i>	ICT-UFMG 3835
9	1	<i>Hoplias sp.1</i>	ICT-UFMG 3836

10	2	<i>Astyanax lacustris</i>	ICT-UFMG 3837
11	1	<i>Pimelodus britskii</i>	ICT-UFMG 3838
12	1	<i>Oligosarcus longirostris</i>	ICT-UFMG 3839
13	2	<i>Ancistrus cf. agostinhoi</i>	ICT-UFMG 3840
14	1	<i>Steindachnerina brevipinna</i>	ICT-UFMG 3841
15	1	<i>Pterigoplichthys sp.</i>	ICT-UFMG 3842
16	1	<i>Hypostomus commersoni</i>	ICT-UFMG 3843
17	1	<i>Australoheros kaaygua</i>	ICT-UFMG 3844
18	1	<i>Loricariichthys cf. rostratus</i>	ICT-UFMG 3845
19	1	<i>Cyphocharax cf. santacatarinae</i>	ICT-UFMG 3846
20	2	<i>Hisonotus yazi</i>	ICT-UFMG 3847
21	1	<i>Prochilodus lineatus</i>	ICT-UFMG 3848
22	1	<i>Hypostomus albopunctatus</i>	ICT-UFMG 3849
23	1	<i>Trichomycterus stawiariski</i>	ICT-UFMG 3850
24	1	<i>Pimelodus ortmanni</i>	ICT-UFMG 3851
25	1	<i>Steindachneridion melanodermatum</i>	ICT-UFMG 3852
26	1	<i>Rhamdia voulezi</i>	ICT-UFMG 3853
27	9	<i>Characidium sp.1</i>	ICT-UFMG 3854
28	5	<i>Bryconamericus ikaa</i>	ICT-UFMG 3855
29	3	<i>Crenicichla tesay</i>	ICT-UFMG 3856
30	2	<i>Phalloceros harpagos</i>	ICT-UFMG 3857
31	1	<i>Roeboides descalvadensis</i>	ICT-UFMG 3858
32	1	<i>Coptodon rendalli</i>	ICT-UFMG 3859
33	6	<i>Cyanocharax aff. alburnus</i>	ICT-UFMG 3860
34	1	<i>Odontesthes bonariensis</i>	ICT-UFMG 3861
35	4	<i>Bryconamericus cf. pyahu</i>	ICT-UFMG 3862
36	2	<i>Astyanax cf. dissimilis</i>	ICT-UFMG 3863
37	2	<i>Corydoras aff. paleatus</i>	ICT-UFMG 3864
38	1	<i>Imparfinnis cf. hollandi</i>	ICT-UFMG 3865
39	1	<i>Astyanax gymnodontus</i>	ICT-UFMG 3866

*Rafael M. C. Melo*

Prof. Rafael M. C. Melo  
Curador da Coleção Ictiológica  
CCT/ICB/UFMG