

ICHTHYOLOGY Consultoria Ambiental LTDA.
ICA Soluções e Serviços



EMPREENDIMENTO:

PCH Mourão

FASE DO EMPREENDIMENTO:

Fase de Operação

TÍTULO DO DOCUMENTO:

**Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão –
Campanhas realizadas de Julho/2023 a Novembro/2024**

CÓDIGO DO CLIENTE:

ENEL

REVISÃO:

00

CÓDIGO DO DOCUMENTO:

**ENEL-REL_CONS_03-
MONIT_ ICTIOFAUNA-ICA-DEZ_24**

REVISÃO:

00

ELABORADO:

Diego Nunes

VERIFICADO:

**Renê Hojo, Deivid
Santana**

APROVADO:

Renê Hojo

R. TÉCNICO:

Renê Hojo, Diego Nunes

DATA:

Dezembro/2024

PÁGINA:

00

DE:

52

Relatório Consolidado 03
(Fase Operação)

**Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão –
Campanhas realizadas em Julho/2023 a Novembro/2024**



Elaborado para:

ENEL Green Power Mourão S.A.
Campo Mourão/PR

Elaborado por:

Ichthyology Consultoria Ambiental Ltda. - ICA
Belo Horizonte/MG

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS PELO DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA			
Nome	CRBio	CTF Ibama	Assinatura
Renê Eiji Souza Hojo	37349/04-D	763478	
Diego Mendes F. Nunes	80165/04-D	5244159	

Belo Horizonte, MG
Dezembro de 2024

SUMÁRIO

1	IDENTIFICAÇÃO	7
2	APRESENTAÇÃO	8
3	INTRODUÇÃO	8
4	OBJETIVOS	9
4.1	Objetivo Geral	9
4.2	Objetivos Específicos	9
5	METODOLOGIA	10
5.1	Norteamento dos trabalhos de campo	10
5.2	Área de trabalho	10
5.3	Coleta de peixes e processamento do material em campo	14
5.4	Identificação taxonômica dos exemplares capturados	18
5.5	Análises de hábito alimentar e estrutura trófica da ictiofauna	19
5.6	Cálculo da abundância total e relativa e constância de espécies	20
5.7	Curva de riqueza de espécies-amostragens	20
5.8	Estrutura das populações	21
5.9	Análise da diversidade, equitabilidade e similaridade	21
5.10	Biologia reprodutiva	22
5.11	Análise de parâmetros abióticos da água	23
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
6.1	Composição da ictiofauna	24
6.2	Estrutura das populações	29
6.3	Captura por unidade de esforço (CPUE)	30
6.4	Abundância e riqueza por ponto amostral	35
6.5	Índices de diversidade e equitabilidade por ponto amostral	37
6.6	Similaridade entre pontos amostrais	38
6.7	Guildas tróficas	39
6.8	Biologia reprodutiva	41
6.9	Curva de acumulação de espécies	44
6.10	Destinação dos peixes	44
6.11	Parâmetros abióticos da água	45
7	CONSIDERAÇÕES	46
8	EQUIPE TÉCNICA	47
9	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
10	ANEXOS	52



ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1. Pontos e coordenadas geográficas das estações de amostragem do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na área de influência da PCH Mourão.	11
Quadro 2. Esforço com redes de espera por campanha de amostragens do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão.	15
Quadro 3. Características macroscópicas dos estádios de maturação gonadal de machos e fêmeas de peixes.	22
Quadro 4. Espécies de peixes registradas durante as campanhas do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024. 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).	25
Quadro 5. Número de indivíduos capturados por espécie, biomassa total e amplitude biométrica de cada espécie amostrada durante as campanhas do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024.	29
Quadro 6. Abundância relativa, ocorrência, riqueza e constância das espécies capturadas nas amostragens qualitativas e quantitativas durante as campanhas do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024.	35
Quadro 7. Índices de Diversidade de Shannon (H') e Equitabilidade (E) por ponto amostral do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024.	37
Tabela 8. Classificação por guildas tróficas das espécies de peixes amostradas durante as campanhas do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024.	40
Tabela 9. Frequência absoluta dos estádios de maturação gonadal de machos e fêmeas de peixes amostrados durante as campanhas do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024.	41
Quadro 10. Valores mínimos, médios e máximos dos parâmetros abióticos da água por ponto amostral durante as campanhas do Monitoramento da Ictiofauna na área de influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024.	45
Quadro 11. Valores médios e desvio padrão dos parâmetros abióticos da água por ponto amostral durante as campanhas do Monitoramento da Ictiofauna na área de influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024.	46
Quadro 12. Equipe técnica responsável pelo desenvolvimento das atividades das campanhas do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão.	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localização dos pontos de amostragem do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão. Fonte: Google Earth Pro, 2023.....	12
Figura 2. Ponto de amostragens P01, no reservatório, novembro de 2024.....	13
Figura 3. Ponto de amostragens P02, no reservatório, novembro de 2024.....	13
Figura 4. Ponto de amostragens P03, no reservatório, novembro de 2024.....	13
Figura 5. Ponto de amostragens P04, no reservatório, novembro de 2024.....	13
Figura 6. Ponto de amostragens P05, no reservatório, novembro de 2024.....	13
Figura 7. Ponto de amostragens P06, no reservatório, novembro de 2024.....	13
Figura 8. Ponto de amostragens P07, remanso do reservatório, novembro de 2024.	14
Figura 9. Ponto de amostragens P08, no TVR, novembro de 2024.	14
Figura 10. Ponto de amostragens P09, à jusante, novembro de 2024.	14
Figura 11. Armação de redes de emalhar durante para amostragens quantitativas de ictiofauna, junho de 2024.	15
Figura 12. Rede de emalhar repleta de peixes durante despesca, novembro de 2024.	15
Figura 13. Amostragem de peixes com rede de arrasto, novembro de 2024.....	16
Figura 14. Detalhe da captura de peixes com rede de arrasto, novembro de 2024.....	16
Figura 15. Amostragens de peixes com peneira, novembro de 2024.....	16
Figura 16. Amostragens com tarrafa, junho de 2024.....	16
Figura 17. Biometria de exemplares capturados, novembro de 2024.....	17
Figura 18. Pesagem de exemplar em campo, novembro de 2024.	17
Figura 19. Triagem, identificação e biometria de exemplares em campo, novembro de 2024.....	17
Figura 20. Detalhe da triagem e identificação de exemplares, novembro de 2024.....	17
Figura 21. Detalhe da dissecação dos exemplares através de incisão ventral, junho de 2024.....	18
Figura 22. Soltura de exemplar após os procedimentos de triagem, identificação e biometria, novembro de 2024.....	18
Figura 23. Detalhe de estômago de exemplar de corvina (<i>Plagioscion squamosissimus</i>) e seu conteúdo: restos de peixes, novembro de 2024.....	19
Figura 24. Detalhe do conteúdo estomacal de exemplar de lambari (<i>Astyanax lacustris</i>) e seu conteúdo: sementes, julho de 2023.....	19
Figura 25. Detalhe de gônadas de exemplar fêmea de trairão (<i>Hoplias intermedius</i>), ovários em maturação (F2), novembro de 2024.....	23



Figura 26. Detalhe das gônadas de exemplar macho de bagre (<i>Rhamdia quelen</i>), testículos totalmente maduros (M3), novembro de 2024.....	23
Figura 27. Aferição de parâmetros abióticos da água com o auxílio de sonda multi-parâmetros, novembro de 2024.....	23
Figura 28. Medição da transparência da água com medidores de campo, junho de 2024.	23
Figura 29. Espécies de peixes registradas durante as campanhas do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024.	27

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Frequência relativa (%) do número de espécies de peixes por ordens do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024.....	28
Gráfico 2. Frequência relativa (%) do número de indivíduos de peixes por ordens do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024.....	28
Gráfico 3. Captura por unidade de esforço em número (CPUE _n) por ponto amostral do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024.....	31
Gráfico 4. Captura por unidade de esforço em biomassa (CPUE _b) por ponto amostral do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024.....	31
Gráfico 5. Captura por unidade de esforço em número (CPUE _n) por tamanho de malha (mm entre nós adjacentes) do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024.	32
Gráfico 6. Captura por unidade de esforço em biomassa (CPUE _b) por tamanho de malha (mm entre nós adjacentes) do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024.	32
Gráfico 7. Captura por unidade de esforço em número (CPUE _n) por espécie durante as amostragens do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024.	33
Gráfico 8. Captura por unidade de esforço em biomassa (CPUE _b) por espécie durante as amostragens do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024.	33
Gráfico 9. Captura por unidade de esforço em número (CPUE _n) por campanha amostral do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão.	34



Gráfico 10. Captura por unidade de esforço em biomassa (CPUEb) por campanha amostral do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão.....	34
Gráfico 11. Índices de diversidade de Shannon (H') e equitabilidade (E) nos pontos amostrais do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024.....	36
Gráfico 12. Índices de diversidade de Shannon (H') e equitabilidade (E) nos pontos amostrais do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024.....	38
Gráfico 13. Similaridade de Jaccard (método de agrupamento Cluster) entre os pontos amostrais baseado na captura de espécies de peixes durante as campanhas do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024.	39
Gráfico 14. Frequência relativa de guildas tróficas das espécies de peixes analisadas durante as campanhas do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024.....	40
Gráfico 15. Frequência relativa dos estádios de maturação gonadal de fêmeas e machos das espécies de peixes analisadas durante as campanhas do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024. 1 = Repouso reprodutivo; 2 = Em maturação; 3 = Maduro; 4A = Parcialmente desovado/espermiado; 4B = Totalmente desovado/espermiado.....	42
Gráfico 16. Frequência relativa dos estádios de maturação gonadal de fêmeas das espécies de peixes analisadas por períodos do ciclo hidrológico durante as campanhas do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024. 1 = Repouso reprodutivo; 2 = Em maturação; 3 = Maduro; 4A = Parcialmente desovado/espermiado; 4B = Totalmente desovado/espermiado.	43
Gráfico 17. Frequência relativa dos estádios de maturação gonadal de machos das espécies de peixes analisadas por períodos do ciclo hidrológico durante as campanhas do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024. 1 = Repouso reprodutivo; 2 = Em maturação; 3 = Maduro; 4A = Parcialmente desovado/espermiado; 4B = Totalmente desovado/espermiado.	43
Gráfico 18. Curva rarefeita de acumulação de espécies durante as campanhas do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024.....	44
Gráfico 19. Frequência relativa da destinação dos peixes capturados nas amostragens do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024.....	45



1 IDENTIFICAÇÃO

Objeto

Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da Pequena Central Hidrelétrica – PCH Mourão.

Licença de Operação

L.O. nº 35585 (IAT)

Protocolo nº 137637669

Empreendedor

ENEL Green Power Mourão S.A. – CNPJ: 23.842.022/0002-85

Localização do Empreendimento

Rio Mourão, sub-bacia do rio Ivaí, município de Campo Mourão/PR

Autorização Ambiental

Autorização Ambiental nº 58981 (IAT/Diretoria de Controle de Recursos Ambientais)

Protocolo nº 182485047

Empresa Responsável Técnica

Ichthyology Consultoria Ambiental Ltda. - ICA – CNPJ: 07.436.099/0001-18

Rua dos Inconfidentes, 867, 2º andar – Savassi – Belo Horizonte/MG – CEP: 30140-120

Tel: (31) 2532-2396 – Site: www.ichthyology.com.br

2 APRESENTAÇÃO

Este documento constitui-se de relatório consolidado, contendo resultados das quatro campanhas amostrais, realizadas a partir de julho de 2023, do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na área de influência direta do empreendimento Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Mourão, localizada no rio Mourão, sub-bacia do rio Ivaí, bacia hidrográfica do Alto rio Paraná, município de Campo Mourão/PR.

São descritos os objetivos propostos, a metodologia empregada, materiais necessários e resultados preliminares, além da equipe técnica envolvida.

A realização das campanhas amostrais, bem como elaboração do relatório técnico foram de responsabilidade da *Ichthyology Consultoria Ambiental Ltda.*, sendo as amostragens realizadas conforme a seguir:

- 1ª campanha: de 23 a 29 de julho de 2023;
- 2ª campanha: de 15 a 20 de dezembro de 2023;
- 3ª campanha: de 12 a 16 de junho de 2024;
- 4ª campanha: de 05 a 09 de novembro de 2024.

Os estudos objetivam o atendimento aos requisitos legais da condicionante 07 da Licença de Operação (LO) Nº 35585 (**Anexo I**), as condicionantes do IAT números 22, 23 e 24, à Instrução Normativa do IBAMA Nº 146/2007, e demais documentos integrantes do processo de licenciamento ambiental da PCH Mourão. As atividades foram autorizadas pela Autorização Ambiental nº 58981, Protocolo nº 182485047, emitida pela Diretoria de Controle de Recursos Ambientais do Instituto Água e Terra (IAT) (**Anexo II**).

3 INTRODUÇÃO

A construção de usinas hidrelétricas provoca vários efeitos negativos 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 interrompem a rota migratória de muitas espécies de peixes e impedem a chegada desses animais aos sítios de desova, alimentação e crescimento (AGOSTINHO *et al.*, 2007).

Normalmente peixes migradores e reofílicos são adaptados a ambientes lóticos, entretanto com a construção das usinas, reservatórios compostos de águas lênticas se tornam locais impróprios para a reprodução dessas espécies, provocando assim a extinção dessas no ambiente modificado. Espécies adaptadas a ambientes lênticos apresentam plasticidade fenotípica que as permitem reproduzir-se nestes ambientes, e desta forma são favorecidas com a construção de reservatórios, ficando aptas a colonizá-los (HOEINGHAUS *et al.*, 2009).

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 PCH Mourão, implantada no rio Mourão, sub-bacia do rio Ivaí, bacia hidrográfica do Alto rio 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.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo Geral

O objetivo deste estudo é realizar, o Programa de Monitoramento da Ictiofauna, para amplo levantamento da ictiofauna do rio Mourão, bacia do rio Ivaí e tentar identificar áreas de desova e desenvolvimento inicial das espécies de peixes, na área de influência da PCH Mourão, para subsidiar os planos de manejo e conservação das espécies de peixes e a proposição de medidas para a mitigação de eventuais impactos à comunidade íctica e seu habitat natural.

4.2 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 PCH Mourão;
- Correlacionar as abundâncias das espécies de peixes com fatores ambientais;
- Determinar os habitats preferenciais de reprodução e desenvolvimento inicial e possíveis mudanças que podem ter relação com o empreendimento;
- Sugerir estratégias de manejo a serem adotadas, compatíveis com a ictiofauna ocorrente na área a ser diretamente afetada pelo empreendimento;
- Estabelecer relações entre a distribuição espacial e temporal e as condições limnológicas e hidrológicas;
- Verificar a ocorrência e distribuição de espécies endêmicas migradoras de longa distância na área de influência do empreendimento.

5 METODOLOGIA

5.1 Norteamento dos trabalhos de campo

Previamente às atividades, serão tomadas medidas de planejamento, segurança e procedimentos. Após a definição das ações e procedimentos, será realizada reunião com toda a equipe envolvida nas ações de estudo da ictiofauna, 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 PGR e PCMSO da Ichthyology.

5.2 Área de trabalho

O rio Mourão possui uma extensão de aproximadamente 147 km e compõe uma das quatorze sub-bacias do rio Ivaí, no terceiro Planalto (SOARES *et al.*, 2018). Ele nasce na região limite entre o noroeste e o sudeste do estado do Paraná, próximo da cidade de Mamborê, desaguando na margem esquerda no rio Ivaí. Os principais afluentes do rio Ivaí na margem direita são os rios do Alonso, Paranavaí e das Antas, e pela margem esquerda, os rios Corumbataí, Mourão, Ligeiro e dos Índios (PARANÁ, 2010).

A PCH Mourão localiza-se no rio Mourão, a 11 km do município de Campo Mourão, estado do Paraná, em acesso pela rodovia BR-487 e a 108 km do rio Ivaí pelo rio Mourão. A casa de força localiza-se nas coordenadas 24°5'42.99"S e 52°19'15.52" O, dentro do parque estadual Lago Azul, e seu reservatório possui uma área de aproximadamente 11,3 km².

O Programa de Monitoramento da Ictiofauna é realizado na área de influência da PCH Mourão, implantada no rio Mourão, município de Campos Mourão, estado do Paraná. As amostragens são realizadas em nove (09) pontos amostrais, abrangendo a jusante, o trecho de vazão reduzida (TVR), o reservatório e a montante, área de influência da PCH Mourão (Quadro 1, Figura 1).

Quadro 1. Pontos e coordenadas geográficas das estações de amostragem do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na área de influência da PCH Mourão.

PONTO	LOCALIDADE	LATITUDE	LONGITUDE
Ponto 01 (Figura 2)	Reservatório, próximo ao barramento	24°06'42,98"S	52°19'38,91"O
Ponto 02 (Figura 3)	Reservatório, próximo à Associação Banestado	24°07'06,89"S	52°20'02,70"O
Ponto 03 (Figura 4)	Região média do reservatório, margem direita	24°08'44,61"S	52°19'19,38"O
Ponto 04 (Figura 5)	Região média do reservatório, margem esquerda	24°09'35,12"S	52°20'55,89"O
Ponto 05 (Figura 6)	Reservatório, à montante na margem esquerda	24°11'39,54"S	52°20'22,83"O
Ponto 06 (Figura 7)	Reservatório, à montante na margem direita	24°13'04,57"S	52°19'30,02"O
Ponto 07 (Figura 8)	Próximo ao remanso do reservatório	24°13'48,17"S	52°20'0,14"O
Ponto 08 (Figura 9)	Trecho de Vazão Reduzida (TVR)	24°06'09,07"S	52°19'43,43"O
Ponto 09 (Figura 10)	Jusante da Casa de Força	24°05'44,82"S	52°19'01,65"O

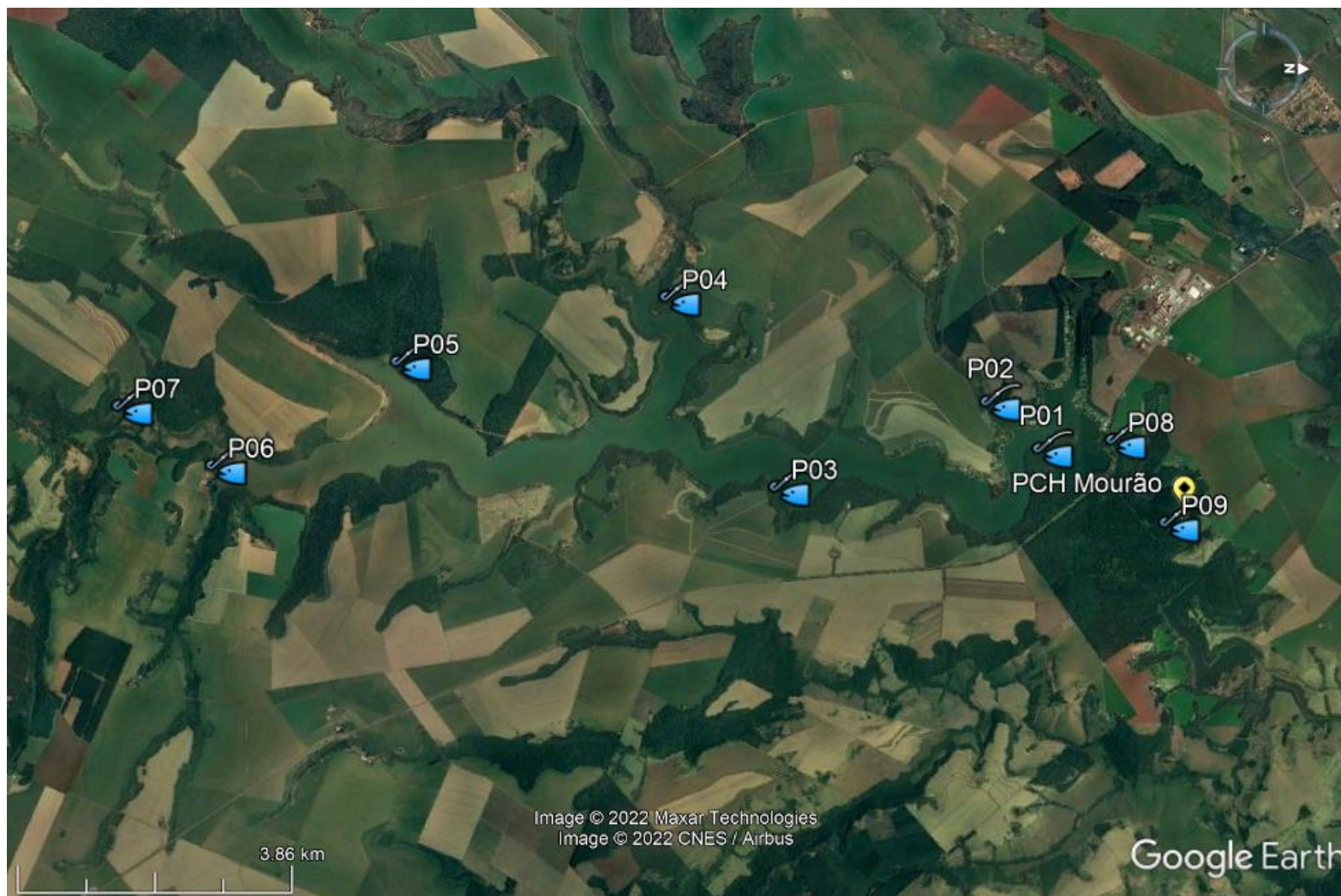


Figura 1. Localização dos pontos de amostragem do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão. Fonte: Google Earth Pro, 2023.



Figura 2. Ponto de amostragens P01, no reservatório, novembro de 2024.



Figura 3. Ponto de amostragens P02, no reservatório, novembro de 2024.



Figura 4. Ponto de amostragens P03, no reservatório, novembro de 2024.



Figura 5. Ponto de amostragens P04, no reservatório, novembro de 2024.



Figura 6. Ponto de amostragens P05, no reservatório, novembro de 2024.



Figura 7. Ponto de amostragens P06, no reservatório, novembro de 2024.



Figura 8. Ponto de amostragens P07, remanso do reservatório, novembro de 2024.



Figura 9. Ponto de amostragens P08, no TVR, novembro de 2024.



Figura 10. Ponto de amostragens P09, à jusante, novembro de 2024.

5.3 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.

Para a captura dos exemplares de peixes foram aplicadas técnicas qualitativas e quantitativas. As amostragens quantitativas foram realizadas com a utilização de redes de espera de 10 metros de comprimento, com malhas de 12, 15, 20, 25, 30, 40, 50 e 60 mm

entre nós adjacentes e altura variando entre 1,5 e 2,0 m (Quadro 2). Em cada ponto amostral foi armado um conjunto de redes ao anoitecer (por volta das 18:00h) sendo retirados ao amanhecer do dia seguinte (por volta das 7:00h), permanecendo, portanto, na coluna d'água por aproximadamente 13 horas (Figuras 11 e 12).

Quadro 2. Esforço com redes de espera por campanha de amostragens do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão.

MALHA (mm entre nós adjacentes)	COMPRIMENTO (m)	ALTURA (m)	ÁREA POR PONTO AMOSTRAL (m²)	ÁREA TOTAL (m²)
12	10,0	1,5	15,0	135,0
15	10,0	1,5	15,0	135,0
20	10,0	1,5	15,0	135,0
25	10,0	1,5	15,0	135,0
30	10,0	1,5	15,0	135,0
40	20,0	1,5	15,0	135,0
50	20,0	2,0	20,0	180,0
60	20,0	2,5	20,0	180,0
TOTAL POR CAMPANHA (m²)			130,0	1170,0



Figura 11. Armação de redes de emalhar durante amostragens quantitativas de ictiofauna, junho de 2024.



Figura 12. Rede de emalhar repleta de peixes durante despesca, novembro de 2024.

As amostragens de caráter qualitativo foram realizadas com a utilização de arrastos, tarrafas e peneira (Figuras 13 a 16). O arrasto de tela mosquiteira possui 10 metros de

comprimento por um metro de altura, e são realizados três lances consecutivos em cada ponto de amostragem, totalizando uma área aproximada de 30 m². 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 cinco lances consecutivos por ponto amostral nos quais foram observadas características físicas que permitissem os lances, tais como poços e remansos.

As amostragens qualitativas foram 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.



Figura 13. Amostragem de peixes com rede de arrasto, novembro de 2024.



Figura 14. Detalhe da captura de peixes com rede de arrasto, novembro de 2024.



Figura 15. Amostragens de peixes com peneira, novembro de 2024.



Figura 16. Amostragens com tarrafa, junho de 2024.

Os peixes capturados foram separados por local de captura e pelo tipo de petrecho utilizado, e posteriormente foram acondicionados em sacos plásticos, contendo etiqueta com indicações de sua procedência, data de coleta e nome do coletor.

Foi realizada triagem dos peixes, baseada em tipos morfológicos. Os indivíduos capturados foram identificados, medidos e pesados para a obtenção dos dados biométricos (peso corporal em gramas e comprimento total e padrão em centímetros) (Figuras 17 a 20).



Figura 17. Biometria de exemplares capturados, novembro de 2024.



Figura 18. Pesagem de exemplar em campo, novembro de 2024.



Figura 19. Triagem, identificação e biometria de exemplares em campo, novembro de 2024.



Figura 20. Detalhe da triagem e identificação de exemplares, novembro de 2024.

Em campo, os peixes destinados aos estudos reprodutivos foram dissecados por meio de incisão ventral para obtenção do diagnóstico macroscópico de maturação gonadal. São feitas descrições macroscópicas do estágio de maturação gonadal, de acordo com

Vazzoler (1996) e Bazzoli (2003) (Figura 21). Peixes capturados vivos e em plenas condições foram soltos após identificação e procedimentos biométricos (Figura 22).



Figura 21. Detalhe da dissecação dos exemplares através de incisão ventral, junho de 2024.



Figura 22. Soltura de exemplar após os procedimentos de triagem, identificação e biometria, novembro de 2024.

Após os procedimentos de registros de informações dos exemplares capturados, os que não foram fixados como material testemunho foram devidamente tratados e descartados conforme procedimentos legais aplicáveis.

Para a confirmação taxonômica de espécies, exemplares duvidosos, bem como aqueles destinados à coleção de referência foram eutanasiados em solução de óleo de cravo (eugenol) na dose de 40mg/L d'água, fixados em solução de formol a 4%, acondicionados em bombona plástica e transportados para laboratório.

5.4 Identificação taxonômica dos exemplares capturados

Em laboratório os peixes são lavados e preparados para o 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, 2024) e ao Catalog of Fishes (FRICKE *et al.*, 2024). Todas as espécies identificadas serão avaliadas quanto ao status de conservação em nível estadual, nacional e global.

5.5 Análises de hábito alimentar e estrutura trófica da ictiofauna

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

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

Alguns indivíduos tiveram seus estômagos removidos, fixados em solução de formol a 4%, acondicionados e transportados para laboratório (Figuras 23 e 24). O conteúdo estomacal foi removido e analisado sob estereomicroscópio e microscópio óptico. A caracterização dos hábitos alimentares das espécies é baseada na predominância dos itens alimentares (WELCOME, 1979).



Figura 23. Detalhe de estômago de exemplar de corvina (*Plagioscion squamosissimus*) e seu conteúdo: restos de peixes, novembro de 2024.



Figura 24. Detalhe do conteúdo estomacal de exemplar de lambari (*Astyanax lacustris*) e seu conteúdo: sementes, julho de 2023.

5.6 Cálculo da abundância total e relativa e constância de 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 foi 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_n = captura em número em 100 m² por unidade de esforço;

CPUE_b = captura em biomassa (kg) em 100 m² 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 permitirá avaliar o grau de ubiquidade das espécies. Os intervalos para classificação quanto à ubiquidade das espécies foram: 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%). Os resultados dessa análise serão apresentados em relatório consolidado.

5.7 Curva de riqueza de espécies-amostragens

Foi 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 serão obtidas através da equação:

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

S_p = riqueza esperada;

S_o = número observado de espécies;

f_{1,2,3...n} = número de espécies observadas 1, 2, 3...n vezes;

N = número de estações amostrais.

Esta análise foi empregada para amostragem total (espécie/ponto). Os resultados dessas análises serão apresentados em relatório consolidado.

5.8 Estrutura das populações

A estrutura em tamanho das populações é analisada através da distribuição da frequência das diferentes classes de comprimento padrão.

5.9 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. Foi 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
 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):

$$J' = (H' / H_{\text{Max}}) \times 100$$

Sendo: $H_{\text{max}} = \log S$ (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 ;
 c = número de espécies presentes apenas na estação Y .

5.10 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) (Quadro 3, Figuras 25 e 26).

Através dessas análises, são geradas informações que possibilitarão a determinação de estratégia reprodutiva, época, primeira maturação sexual e possíveis locais de desovas das diversas espécies de peixes na área de influência da PCH Mourão, sub-bacia do rio Ivaí.

Quadro 3. Características macroscópicas dos estádios de maturação gonadal de machos e fêmeas de peixes.

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



Figura 25. Detalhe de gônadas de exemplar fêmea de trairão (*Hoplias intermedius*), ovários em maturação (F2), novembro de 2024.



Figura 26. Detalhe das gônadas de exemplar macho de bagre (*Rhamdia quelen*), testículos totalmente maduros (M3), novembro de 2024.

5.11 Análise de parâmetros abióticos da água

As análises de oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, temperatura da água, pH e transparência da água foram medidos *in loco* com o auxílio de uma sonda multi-parâmetros e disco de Secchi (Figuras 27 e 28). As medições foram realizadas no período da manhã em todos os pontos amostrais.



Figura 27. Aferição de parâmetros abióticos da água com o auxílio de sonda multi-parâmetros, novembro de 2024.



Figura 28. Medição da transparência da água com medidores de campo, junho de 2024.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Composição da ictiofauna

Como resultado das amostragens durante as campanhas do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na área de influência da PCH Mourão, de julho de 2023 a novembro de 2024, nova malha amostral da fase de operação do empreendimento, foi registrado um total de 6.847 espécimes distribuídos em cinco ordens, 13 famílias e 28 espécies de peixes (Quadro 4, Figura 29). Foram capturados peixes em todos os pontos de amostragens.

O número de 28 espécies registradas corresponde a 13,3% do total de 211 espécies conhecidas para a bacia do Alto rio Paraná (OTA *et al.*, 2018). Dessas, oito são endêmicas (28,6% do total) e 13 são nativas (46,4%) à bacia do Alto rio Paraná. Tratando-se exclusivamente de espécies exóticas à bacia do Alto Paraná, seis espécies não ocorrem naturalmente na região de estudo, o que corresponde a 21,4% das espécies registradas, sendo oriundas de regiões baixas do rio Paraná, outras bacias neotropicais ou de outros continentes (LANGEANI *et al.*, 2007; OTA *et al.*, 2018). A origem dessas espécies na bacia possui causas variadas, como dispersão devido à construção da Usina de Itaipu, introdução para a pesca esportiva, introdução acidental ou intencional via piscicultura, introdução para controle de mosquitos, aquarismo, entre outros.

Quanto à estratégia reprodutiva, na área de influência da PCH Mourão, durante as quatro campanhas da nova malha amostral da fase de operação do empreendimento, foram capturadas cinco espécies conhecidamente grandes migradoras reprodutivas, sendo elas as nativas *L. friderici* (piauí-três-pintas), *M. elongatus* (piapara), *S. brasiliensis* (dourado) e *P. lineatus* (curimba) e a exótica *P. mesopotamicus* (pacu) (AGOSTINHO *et al.*, 2007). As demais espécies são classificadas como sedentárias ou migradoras de curtas distâncias.

Considerando-se a Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção, publicada em 7 de junho de 2022 pelo Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2022) e o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBio, 2016), nenhuma das espécies registradas na área de influência da PCH Mourão é classificada como ameaçada em âmbito global. De acordo com a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da União Internacional para Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN, 2023) nenhuma das espécies capturadas é classificada como ameaçada em âmbito global.

Quadro 4. Espécies de peixes registradas durante as campanhas do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024. 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).

ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	ORIGEM	ESTRATÉGIA	PORTE	STATUS DE CONSERVAÇÃO
Characiformes	Anostomidae	<i>Leporinus friderici</i>	Piau-três-pintas	Nativo	M.L.D.	M	NC
		<i>Megaleporinus elongatus</i>	Piapara	Nativa	M.L.D.	G	NC
	Bryconidae	<i>Salminus brasiliensis</i>	Dourado	Nativo	M.L.D.	G	NC
	Characidae	<i>Astyanax cf. schubarti</i>	Lambari	Endêmica	N.M.; M.C.D.	P	NC
		<i>Astyanax lacustris</i>	Lambari-do-rabo-amarelo	Nativa	N.M.; M.C.D.	P	NC
		<i>Oligosarcus paranensis</i>	Saicanga	Endêmica	N.M.; M.C.D.	M	NC
		<i>Psalidodon fasciatus</i>	Lambari-do-rabo-vermelho	Nativa	N.M.; M.C.D.	P	NC
	Erythrinidae	<i>Serrapinnus notomelas</i>	Piabinha	Endêmica	N.M.; M.C.D.	P	NC
		<i>Hoplias intermedius</i>	Traíra	Nativa	N.M.; M.C.D.	G	NC
		<i>Hoplias sp.2</i>	Traíra	Nativa	N.M.; M.C.D.	G	S.I.
	Parodontidae	<i>Apareiodon piracicabae</i>	Charuto	Nativa	N.M.; M.C.D.	P	NC
	Prochilodontidae	<i>Prochilodus lineatus</i>	Curimba	Nativa	M.L.D.	G	NC
	Serrasalminidae	<i>Piaractus mesopotamicus</i>	Pacu	Exótico	M.L.D.	G	NC
Cichliformes	Cichlidae	<i>Cichla piquiti</i>	Tucunaré-azul	Exótico	N.M.; M.C.D.	G	NC
		<i>Cichlasoma paranaense</i>	Acará	Nativa	N.M.; M.C.D.	P	NC
		<i>Coptodon rendalli</i>	Tilápia	Exótica	N.M.; M.C.D.	G	NC
		<i>Crenicichla aff. britskii</i>	Jacundá	Endêmica	N.M.; M.C.D.	M	NC
		<i>Crenicichla britskii</i>	Jacundá	Endêmica	N.M.; M.C.D.	M	NC
		<i>Crenicichla jaguarensis</i>	Jacundá	Endêmica	N.M.; M.C.D.	M	NC

ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	ORIGEM	ESTRATÉGIA	PORTE	STATUS DE CONSERVAÇÃO
Cyprinodontiformes	Poecillidae	<i>Geophagus brasiliensis</i>	Acará	Nativa	N.M.; M.C.D.	M	NC
		<i>Poecilia reticulata</i>	Barrigudinho	Exótica	N.M.; M.C.D.	P	NC
Perciformes	Centrarchidae	<i>Micropterus salmoides</i>	Black-bass	Exótica	N.M.; M.C.D.	G	NC
Siluriformes	Sciaenidae	<i>Plagiocion squamosissimus</i>	Corvina	Exótica	N.M.; M.C.D.	G	NC
	Heptapteridae	<i>Rhamdia quelen</i>	Bagre	Nativa	N.M.; M.C.D.	G	NC
	Loricariidae	<i>Hypostomus</i> cf. <i>ancistroides</i>	Cascudo	Endêmica	N.M.; M.C.D.	M	NC
		<i>Hypostomus</i> cf. <i>hermanni</i>	Cascudo	Endêmica	N.M.; M.C.D.	M	NC
		<i>Hypostomus commersoni</i>	Cascudo	Nativa	N.M.; M.C.D.	G	NC
		<i>Hypostomus</i> sp. "preto"	Cascudo	S.I.	N.M.; M.C.D.	M	S.I.
TOTAL GERAL							

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 em listas de espécies ameaçadas de extinção (BRASIL, 2022; ICMBio, 2016; IUCN, 2023); S.I. = Sem informações.



Leporinus friderici



Megaleporinus elongatus



Salminus brasiliensis



Astyanax cf. schubarti



Astyanax lacustris



Oligosarcus paranensis



Psalidodon fasciatus



Serrapinnus notomelas



Hoplias intermedius



Hoplias sp.2



Apareiodon piracicabae



Prochilodus lineatus



Piaractus mesopotamicus



Cichla piquiti



Cichlasoma paranaense



Coptodon rendalli



Crenicichla aff. britskii



Crenicichla britskii



Crenicichla jaguarensis



Geophagus brasiliensis



Poecilia reticulata



Micropterus salmoides



Plagiocion squamosissimus



Rhamdia quelen



Hypostomus cf. ancistroides



Hypostomus cf. hermanni



Hypostomus commersoni



Hypostomus sp. "preto"

Figura 29. Espécies de peixes registradas durante as campanhas do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024.

No presente estudo, as ordens de maior abundância foram Characiformes, Cichliformes (recentemente derivada de Perciformes) e Siluriformes, para o número de espécies (Gráfico 1). Em abundância de indivíduos, Cyprinodontiformes destaca-se com alta representatividade (Gráfico 2). A família com maior número de espécies foram Cichlidae, com sete, seguida por Characidae, com cinco, e Loricariidae, com quatro, enquanto nove outras famílias apresentaram apenas uma espécie cada.

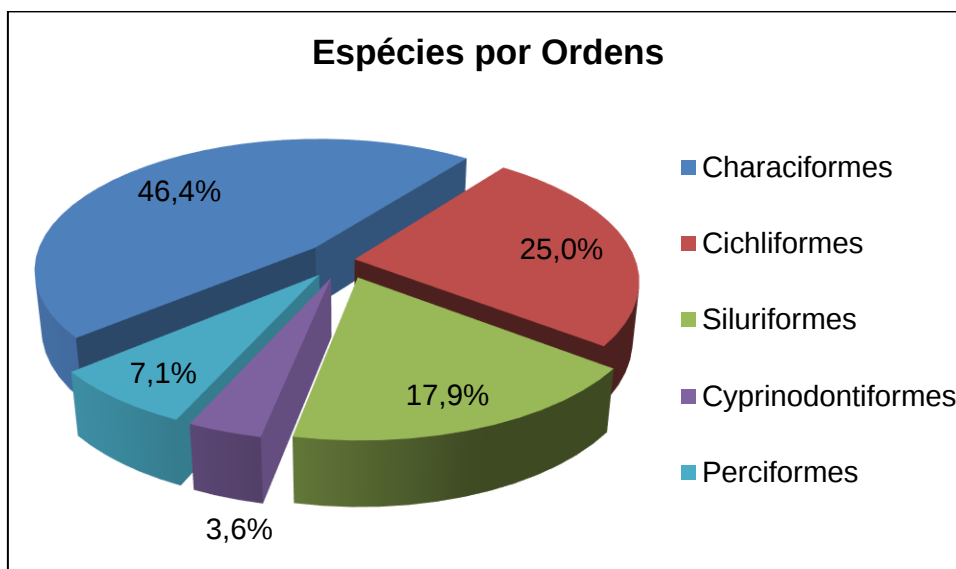


Gráfico 1. Frequência relativa (%) do número de espécies de peixes por ordens do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024.

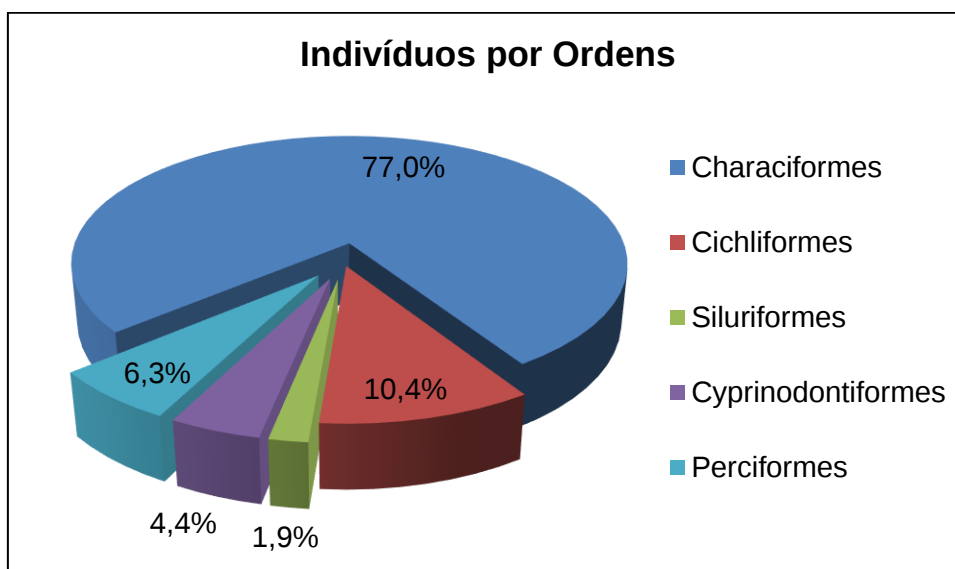


Gráfico 2. Frequência relativa (%) do número de indivíduos de peixes por ordens do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024.

O predomínio de Characiformes, Cichliformes (derivação taxonômica recente da ordem Perciformes) e Siluriformes na ictiofauna da área de influência da PCH Mourão corresponde ao padrão já observado por outros autores na região Neotropical (MAZZONI, 1998; CASTRO & CASATTI, 1997, GOULDING *et al.*,1988; LOWE-MCCONNELL, 1999; AGOSTINHO *et al.* 2004; AGOSTINHO *et al.*, 2007).

6.2 Estrutura das populações

Durante as quatro campanhas do presente estudo, realizadas entre julho de 2023 e novembro de 2024, foram capturados 6.847 exemplares de peixes, totalizando uma biomassa de 302.728,36 gramas.

Em relação ao tamanho corporal dos espécimes registrados, os maiores exemplares em tamanho e peso corporal foram um dourado (*S. brasiliensis*), com 51,0 centímetros de comprimento padrão, e uma curimba (*P. lineatus*), com e 3.450,0 gramas, respectivamente, enquanto o menor exemplar foi um barrigudinho (*P. reticulata*), com 1,2 cm e inferior a 0,1 grama (Quadro 5).

Quadro 5. Número de indivíduos capturados por espécie, biomassa total e amplitude biométrica de cada espécie amostrada durante as campanhas do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024.

ESPÉCIES	N	B (g)	CP (cm)			PC (g)		
			Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.
<i>Apareiodon piracicabae</i>	20	116,80	2,00	7,34	14,00	0,04	12,91	36,00
<i>Astyanax cf. schubarti</i>	32	538,00	7,00	8,83	10,50	11,00	19,25	35,00
<i>Astyanax lacustris</i>	3749	113490,22	1,70	9,63	13,90	0,06	31,42	75,00
<i>Cichla piquiti</i>	4	661,00	9,00	19,50	30,00	27,00	303,50	580,00
<i>Cichlasoma paranaense</i>	1	8,00	6,00	6,00	6,00	8,00	8,00	8,00
<i>Coptodon rendalli</i>	556	19590,81	1,60	13,85	34,00	0,01	231,07	1450,00
<i>Crenicichla aff. britskii</i>	3	136,00	10,50	12,27	14,30	39,00	45,33	52,00
<i>Crenicichla britskii</i>	40	1112,00	7,00	10,33	15,50	13,00	28,25	79,00
<i>Crenicichla jaguarensis</i>	1	22,00	10,00	10,00	10,00	22,00	22,00	22,00
<i>Geophagus brasiliensis</i>	110	15070,00	7,00	15,32	24,20	5,00	153,23	509,00
<i>Hoplias intermedius</i>	14	11956,00	22,00	31,88	43,00	200,00	854,00	2115,00
<i>Hoplias sp.2</i>	21	6815,00	12,50	23,50	30,00	55,00	285,75	555,00
<i>Hypostomus cf. ancistroides</i>	28	621,00	8,00	10,51	14,50	10,00	22,57	52,00

ESPÉCIES	N	B (g)	CP (cm)			PC (g)		
			Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.
<i>Hypostomus cf. hermanni</i>	22	694,00	8,50	11,00	14,70	14,00	34,36	75,00
<i>Hypostomus commersoni</i>	43	18843,00	5,50	25,49	34,50	3,00	435,45	802,00
<i>Hypostomus</i> sp. "preto"	15	530,00	8,50	10,91	15,00	13,00	33,93	81,00
<i>Leporinus friderici</i>	3	725,00	19,40	23,27	25,40	136,00	241,67	306,00
<i>Megaleporinus elongatus</i>	10	6728,00	12,00	25,70	49,00	33,00	672,80	2685,00
<i>Micropterus salmoides</i>	5	375,00	13,00	14,30	16,00	55,00	75,00	85,00
<i>Oligosarcus paranensis</i>	498	14874,00	7,00	11,06	19,50	10,00	31,28	107,00
<i>Piaractus mesopotamicus</i>	2	1395,00	20,50	26,00	31,50	295,00	697,50	1100,00
<i>Plagiocion squamosissimus</i>	425	42558,50	8,00	18,37	45,00	11,50	164,89	1795,00
<i>Poecilia reticulata</i>	302	5,91	1,20	1,76	2,50	0,01	0,02	0,08
<i>Prochilodus lineatus</i>	10	17584,00	31,50	39,15	50,00	830,00	1758,40	3450,00
<i>Psalidodon fasciatus</i>	699	14312,00	6,00	9,06	12,00	10,00	20,16	41,00
<i>Rhamdia quelen</i>	21	5266,00	13,00	22,88	34,50	31,00	250,76	600,00
<i>Salminus brasiliensis</i>	7	8694,00	15,50	33,71	51,00	70,00	1242,00	2529,00
<i>Serrapinnus notomelas</i>	206	7,12	1,60	2,51	3,00	0,01	0,04	0,08
Total Geral	6847	302728,36	1,20	13,09	51,00	0,01	123,17	3450,00

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

A ictiofauna na área de estudo é composta predominantemente por espécies de pequeno e médio porte, representando juntas 57,1% do total. As espécies de grande porte somam os demais 42,9%.

6.3 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 quatro campanhas da nova malha amostral da fase de operação do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, considerando-se somente as amostragens de caráter quantitativo, os pontos amostrais P01, P03, P05 e P06, todos localizados no reservatório, foram aqueles que apresentaram maior captura por unidade de esforço em número de indivíduos e biomassa, respectivamente (Gráficos 3 e 4). Os menores valores foram registrados para P08 e P09, localizados no TVR e à jusante da casa de força, respectivamente (Gráficos 3 e 4).

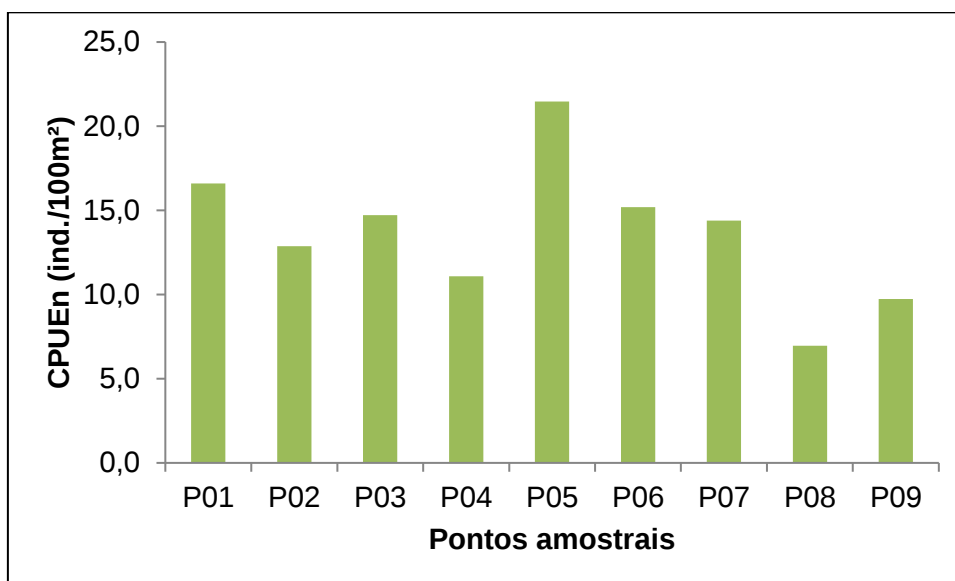


Gráfico 3. Captura por unidade de esforço em número (CPUEn) por ponto amostral do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024.

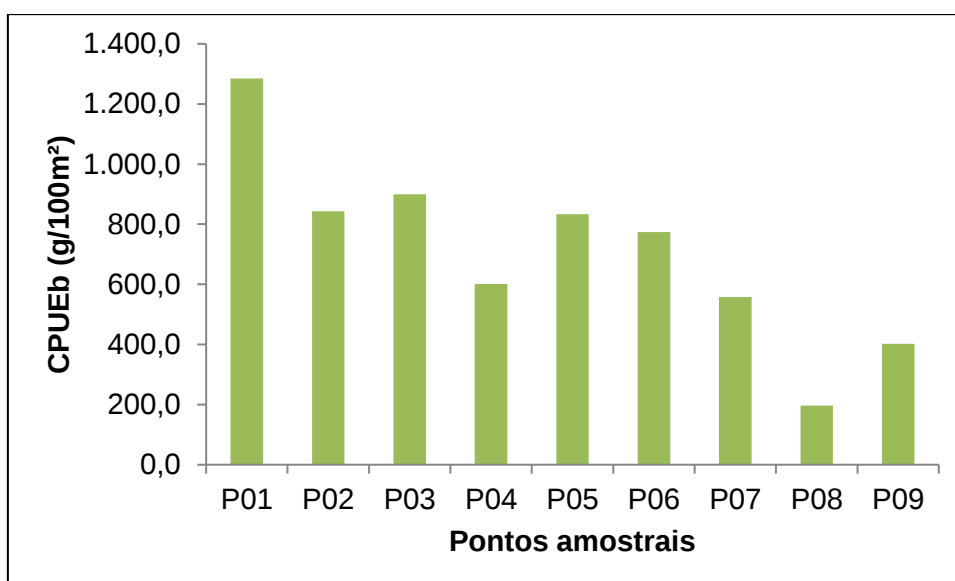


Gráfico 4. Captura por unidade de esforço em biomassa (CPUEb) por ponto amostral do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024.

Em relação ao tamanho de malhas, as de 12, 15 e 20 mm entre nós adjacentes foram as que mais capturaram indivíduos, enquanto as taxas de captura foram baixas nas demais malhas (Gráfico 5). Malhas menores tendem a capturar um número maior de indivíduos devido à grande quantidade de peixes de pequeno porte presentes na área de estudo.

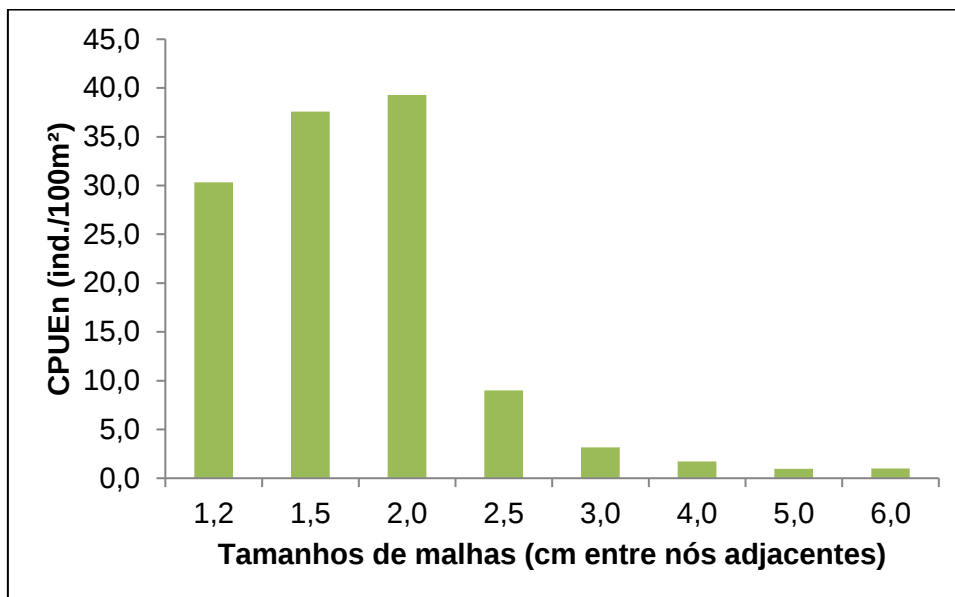


Gráfico 5. Captura por unidade de esforço em número (CPUE_n) por tamanho de malha (mm entre nós adjacentes) do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024.

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 (Gráfico 6).

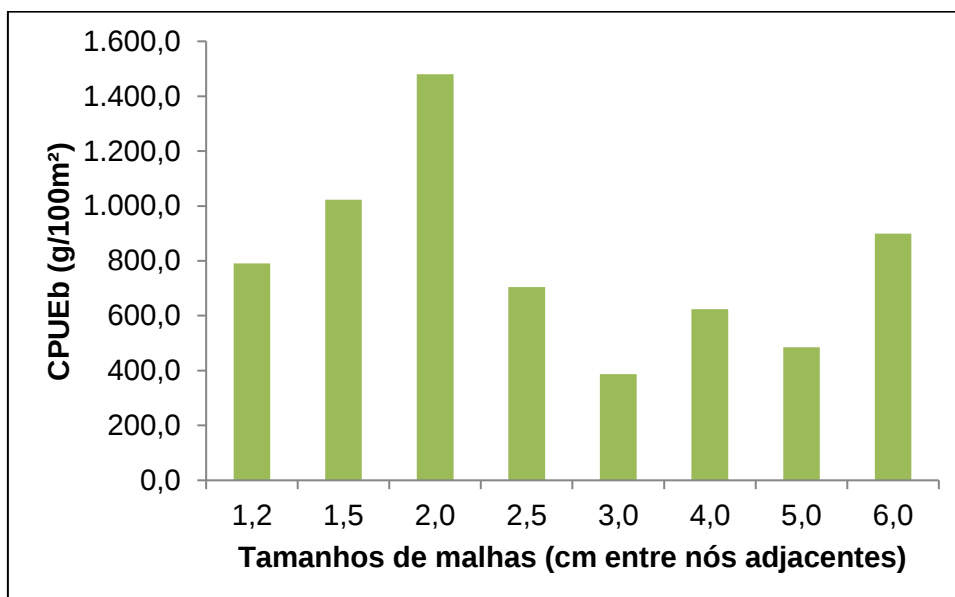


Gráfico 6. Captura por unidade de esforço em biomassa (CPUE_b) por tamanho de malha (mm entre nós adjacentes) do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024.

Espécies de pequeno porte foram aquelas mais significativas em número de indivíduos capturados, com destaque para o labari-do-rabo-amarelo (*A. lacustris*), com quase 80 indivíduos por 100m² de redes de emalhar (Gráfico 7). Já para biomassa, observa-se maior relevância daquelas espécies de médio e grande porte, devido ao maior peso corporal por peixe capturado (Gráfico 8).

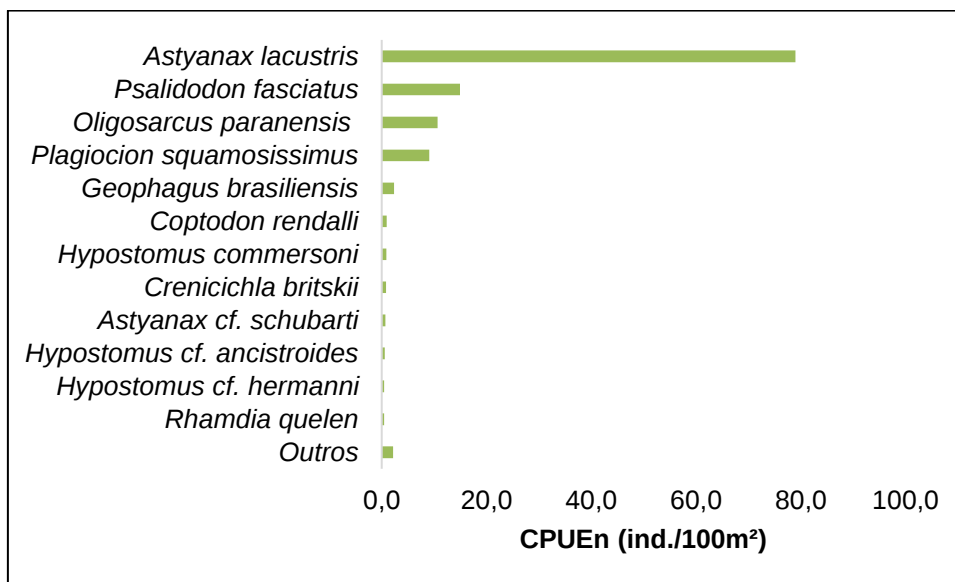


Gráfico 7. Captura por unidade de esforço em número (CPUEn) por espécie durante as amostragens do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024.

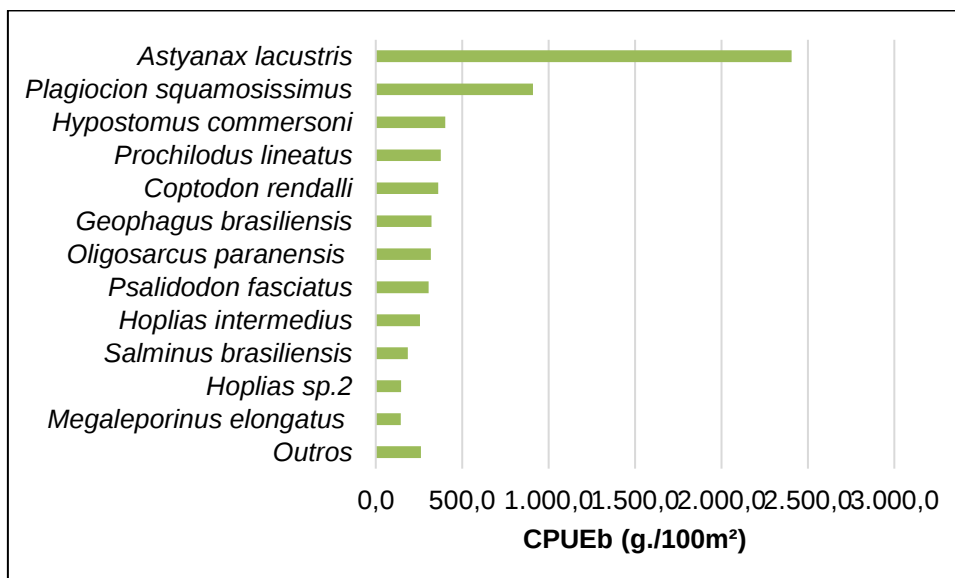


Gráfico 8. Captura por unidade de esforço em biomassa (CPUEb) por espécie durante as amostragens do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024.

Avaliando-se as capturas por campanha amostral, observa-se que a campanha amostral realizada em julho de 2023, período seco da região Neotropical, apresentou os maiores valores em número de indivíduos capturados, enquanto os maiores valores de biomassa foram observados no período chuvoso, de dezembro de 2023. A terceira campanha amostral, realizada no período seco de 2024, foi aquela que apresentou os menores valores de CPUE, tanto em número de indivíduos como em biomassa (Gráficos 9 e 10).

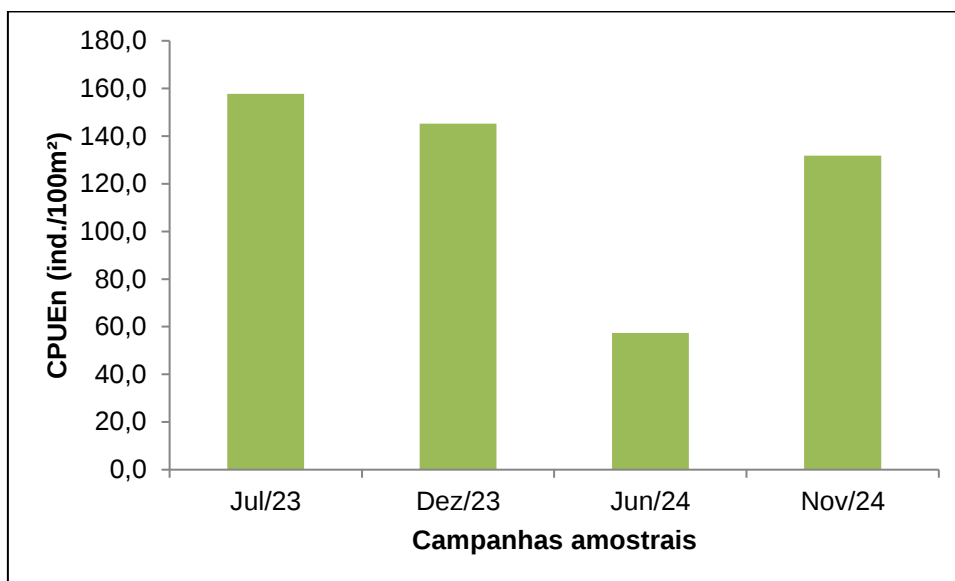


Gráfico 9. Captura por unidade de esforço em número (CPUE_n) por campanha amostral do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão.

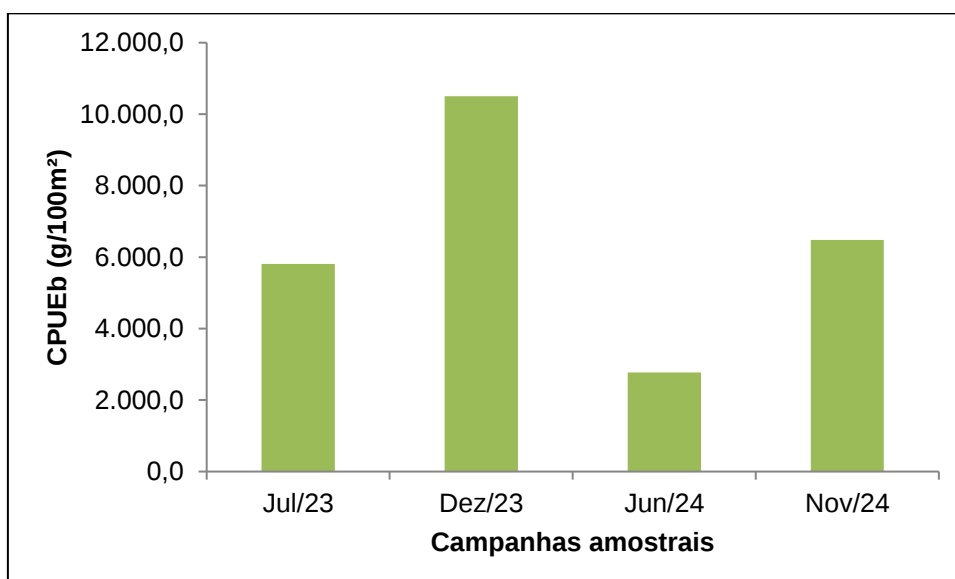


Gráfico 10. Captura por unidade de esforço em biomassa (CPUE_b) por campanha amostral do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão.

6.4 Abundância e riqueza por ponto amostral

A espécie mais abundante no presente estudo, ou seja, com maior frequência foi o lambari-do-rabo-amarelo (*A. lacustris*), correspondendo sozinha a 54,75% do total de capturas, seguido pelo lambari-do-rabo-vermelho (*P. fasciatus*), com 10,21%, a tilápia (*C. rendalli*), com 8,12% e a saicanga (*O. paranensis*), com 7,27%. Todas as demais espécies representaram menos de 7,0% de abundância. Os pontos com maior abundância foram P05, P06 e P07, localizados mais à montante do reservatório, enquanto a menor abundância relativa foi observada em P08, no trecho de vazão reduzida (Quadro 6).

Somente cinco espécies foram registradas nos nove pontos amostrais da área de influência do empreendimento, enquanto outras cinco espécies foram exclusivas a um ponto amostral. Os pontos de amostragens apresentaram riqueza entre 11 e 18 espécies, sendo P09, localizado à jusante, o ponto com maior número de espécies, e P08, no TVR, o menor (Quadro 6, Gráfico 11).

Quadro 6. Abundância relativa, ocorrência, riqueza e constância das espécies capturadas nas amostragens qualitativas e quantitativas durante as campanhas do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024.

ESPÉCIES	ABUNDÂNCIA (%)										PTOS OCORR.
	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	Total Geral	
<i>Apareiodon piracicabae</i>	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,22	0,01	0,00	0,03	0,29	4
<i>Astyanax cf. schubarti</i>	0,01	0,01	0,03	0,04	0,09	0,00	0,15	0,03	0,10	0,47	8
<i>Astyanax lacustris</i>	7,00	6,35	6,08	5,18	11,73	7,17	4,83	3,27	3,14	54,75	9
<i>Cichla piquiti</i>	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	1
<i>Cichlasoma paranaense</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	1
<i>Coptodon rendalli</i>	0,80	1,33	1,04	1,05	1,08	1,31	1,36	0,03	0,12	8,12	9
<i>Crenicichla aff. britskii</i>	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	1
<i>Crenicichla britskii</i>	0,04	0,18	0,03	0,19	0,04	0,07	0,01	0,00	0,01	0,58	8
<i>Crenicichla jaguarensis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	1
<i>Geophagus brasiliensis</i>	0,47	0,15	0,13	0,19	0,15	0,20	0,00	0,07	0,25	1,61	8
<i>Hoplias intermedius</i>	0,09	0,04	0,04	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,20	5
<i>Hoplias sp.2</i>	0,00	0,20	0,00	0,03	0,03	0,00	0,01	0,00	0,03	0,31	5
<i>Hypostomus cf. ancistroides</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,10	0,41	2
<i>Hypostomus cf. hermanni</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,18	0,32	2
<i>Hypostomus commersoni</i>	0,09	0,00	0,25	0,10	0,06	0,03	0,03	0,00	0,07	0,63	7
<i>Hypostomus sp. "preto"</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,06	0,22	2
<i>Leporinus friderici</i>	0,00	0,00	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	2

ESPÉCIES	ABUNDÂNCIA (%)										PTOS OCORR.
	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	Total Geral	
Megaleporinus elongatus	0,01	0,00	0,07	0,00	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,15	4
Micropterus salmoides	0,01	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	2
Oligosarcus paranensis	0,74	0,29	1,37	0,63	0,34	1,37	2,26	0,09	0,18	7,27	9
Piaractus mesopotamicus	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	1
Plagiocion squamosissimus	2,28	0,45	1,27	0,39	0,74	0,26	0,61	0,01	0,18	6,21	9
Poecilia reticulata	0,00	0,61	0,19	0,99	0,64	0,85	1,02	0,00	0,10	4,41	7
Prochilodus lineatus	0,01	0,04	0,01	0,03	0,00	0,03	0,00	0,00	0,01	0,15	6
Psalidodon fasciatus	0,53	0,79	0,72	0,66	1,49	1,24	1,80	0,80	2,19	10,21	9
Rhamdia quelen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,06	0,15	0,09	0,31	4
Salminus brasiliensis	0,03	0,01	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	5
Serrapinnus notomelas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,29	1,72	0,00	0,00	3,01	2
TOTAL GERAL	12,12	10,56	11,33	9,61	16,46	14,09	13,90	5,07	6,85	100,00	
RIQUEZA	14	15	16	16	15	14	14	11	18		

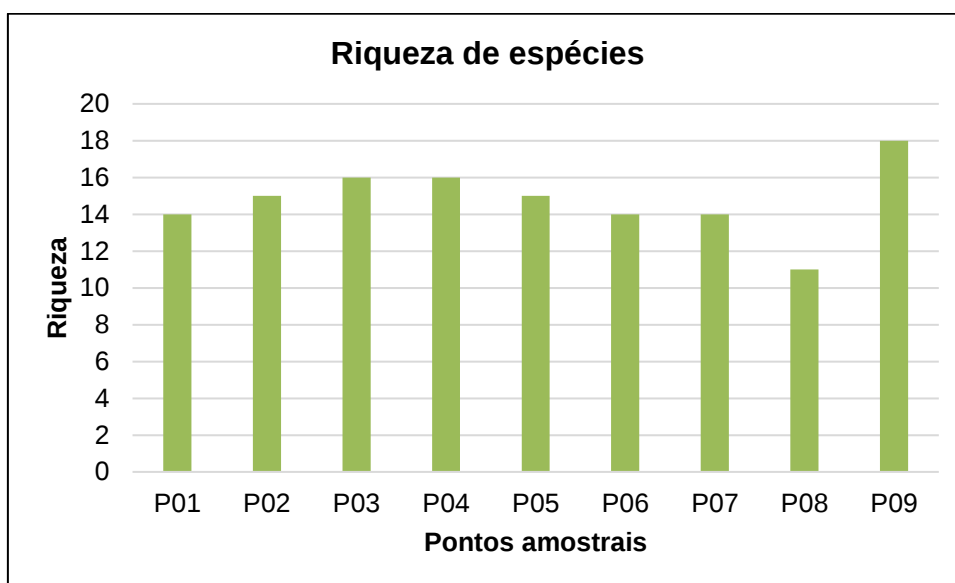


Gráfico 11. Índices de diversidade de Shannon (H') e equitabilidade (E) nos pontos amostrais do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024.

Analisando-se a abundância e riqueza de cada um dos pontos amostrais, não é evidente padrão nas diferentes estações amostrais, seja pela localização, estrutura de hábitat e/ou volume e vazão de água. Isso porque foram observados diferentes valores de abundância e riqueza em pontos à montante e à jusante do empreendimento. Um padrão poderá ser definido com a realização de novas campanhas amostrais.

6.5 Índices de diversidade e equitabilidade por ponto amostral

Após a realização das campanhas da nova malha amostral do monitoramento da ictiofauna, de julho de 2023 a novembro de 2024, pode-se dizer que, de maneira geral, a área de influência da PCH Mourão apresenta uma alta diversidade (Diversidade média = 1,21), apresentando abundância de espécies com baixa equitabilidade nos pontos amostrais (Equitabilidade média = 0,56). Os valores do índice de Shannon (H') variaram entre 1,13 e 1,86, sendo o ponto amostral P07 aquele com maior índice de diversidade e P05 com a menor. A equitabilidade também apresentou variação entre 0,42 e 0,70, representando os pontos P05 e P07, respectivamente (Quadro 7, Gráfico 12).

Quadro 7. Índices de Diversidade de Shannon (H') e Equitabilidade (E) por ponto amostral do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024.

PONTOS AMOSTRAIS	DIVERSIDADE (H')	EQUITABILIDADE (E)
P01	1,38	0,52
P02	1,47	0,54
P03	1,58	0,57
P04	1,63	0,59
P05	1,13	0,42
P06	1,67	0,63
P07	1,86	0,70
P08	1,27	0,53
P09	1,61	0,56

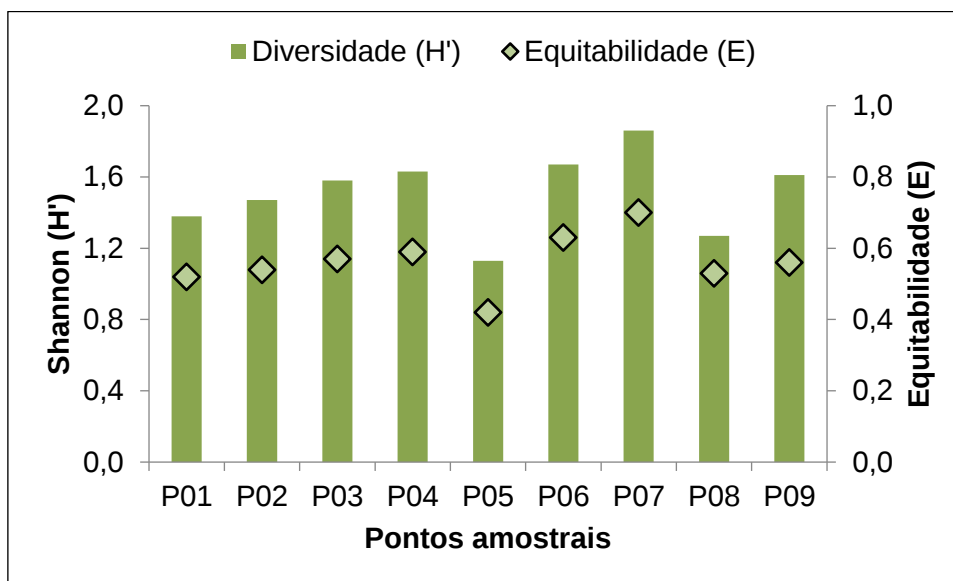


Gráfico 12. Índices de diversidade de Shannon (H') e equitabilidade (E) nos pontos amostrais do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024.

As características geomorfológicas e hidrológicas da área de estudo fazem dela um local de relevante diversidade de espécies, como indicado pelos índices de diversidade encontrados. Estes índices são semelhantes àqueles observados em outros estudos realizados na bacia do rio Paraná, estando abaixo apenas daqueles observados em rios amazônicos, os quais possuem a maior diversidade ictiofaunística do planeta (AGOSTINHO *et al.*, 2007; GOULDING *et al.*, 1988; SILVANO *et al.*, 2000).

Os índices de equitabilidade observados nos ambientes amostrados estão relacionados aos elevados valores de abundância de determinadas espécies, os quais demonstram dominância de determinados táxons na comunidade. Tal característica tende a representar ambientes impactados pela ação antrópica, mesmo que possibilitem a manutenção de diversas populações em uma mesma região (MAGURRAN, 2004).

6.6 Similaridade entre pontos amostrais

Por meio da análise de similaridade dos pontos amostrais com base na riqueza de espécies, foi possível observar uma relativa semelhança entre os pontos amostrais (entre ~45 e 75%). Todavia, pela ictiofauna observada, é válido ressaltar dois diferentes agrupamentos (Gráfico 13):

- Grupo 1: Estações amostrais localizadas à jusante do barramento, com característica de ambientes lóticos, pontos P08 e P09;

- Grupo 2: Estações amostrais localizadas em trechos lênticos, à montante do empreendimento, no reservatório, agrupamento dos pontos P01, P02, P03, P04, P05, P06 e P07.



Gráfico 13. Similaridade de Jaccard (método de agrupamento Cluster) entre os pontos amostrais baseado na captura de espécies de peixes durante as campanhas do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024.

São esperados maiores valores de similaridade com a realização de novas campanhas amostrais, o que possibilitará agrupamentos de pontos com base na riqueza de espécies.

6.7 Guildas tróficas

Foram analisados estômagos de 414 exemplares de 17 espécies de peixes capturados durante as campanhas amostrais. Destes, 24 de cinco espécies apresentavam algum conteúdo (índices de repleção 1, 2 ou 3), possibilitando assim a classificação das espécies em diferentes guildas tróficas, de acordo com a natureza do conteúdo (Tabela 8).

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

Tabela 8. Classificação por guildas tróficas das espécies de peixes amostradas durante as campanhas do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024.

ESPÉCIES	GUILDAS TRÓFICAS
<i>Astyanax lacustris</i>	Onívoro
<i>Coptodon rendalli</i>	Onívoro
<i>Hoplias</i> sp.2	Piscívoro
<i>Oligosarcus paranensis</i>	Carnívoro
<i>Plagiocion squamosissimus</i>	Piscívoro

Como resultado da análise do conteúdo estomacal, após a realização das quatro campanhas da nova malha amostral, as guildas tróficas com representatividade entre as espécies são a piscivoria, onivoria e carnivoria (Gráfico 14).

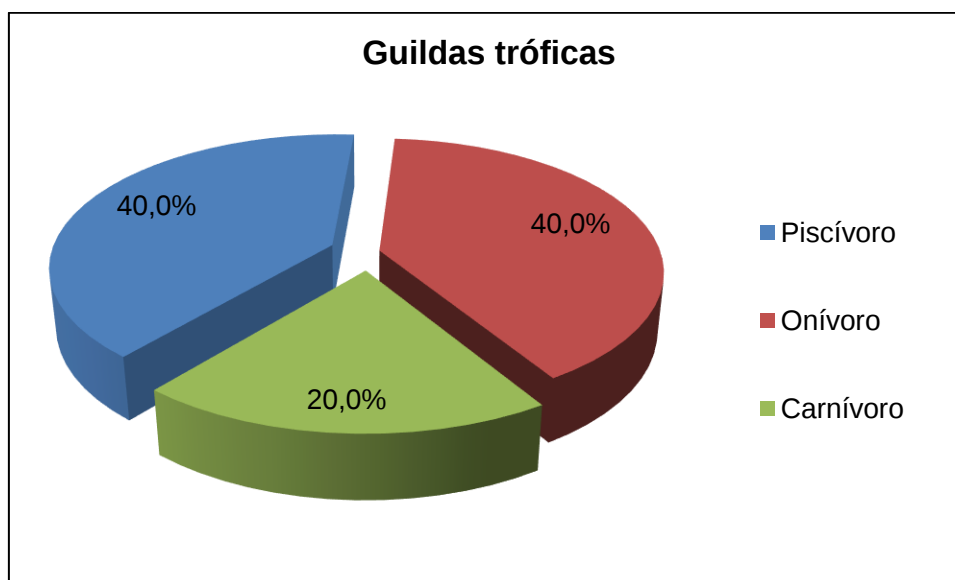


Gráfico 14. Frequência relativa de guildas tróficas das espécies de peixes analisadas durante as campanhas do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024.

A estrutura trófica das assembléias 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 piscívoros, onívoros e carnívoros, como registrado neste estudo, está associado primeiramente a composição original da ictiofauna existente antes do represamento, e em seguida, às características ecológicas das espécies que compõem cada guilda, bem como a maior disponibilidade de recursos alimentares de suas preferências no novo ambiente (Agostinho *et al.*, 1999; Albrecht, 2005).

É importante ressaltar que os resultados são referentes à duas campanhas realizadas no período seco e uma no período chuvoso da região. O maior número de estômagos com conteúdo foi observado justamente no período de cheia, 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.

6.8 Biologia reprodutiva

Foram analisadas gônadas de 410 exemplares de peixes de 17 espécies capturadas nas campanhas de monitoramento da ictiofauna na área de influência da PCH Mourão. Foram encontrados exemplares em todos os estádios do ciclo reprodutivo (1, 2, 3, 4A), em fêmeas e machos (Tabela 9).

Tabela 9. Frequência absoluta dos estádios de maturação gonadal de machos e fêmeas de peixes amostrados durante as campanhas do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024.

ESPÉCIES	FÊMEAS						MACHOS						TOTAL GERAL
	1	2	3	4A	4B	Total	1	2	3	4A	4B	Total	
<i>Apareiodon piracicabae</i>	1					1	1					1	2
<i>Astyanax cf. schubarti</i>	1	1	3			5							5
<i>Astyanax lacustris</i>	13	26	52			91	18	15	10			43	134
<i>Coptodon rendalli</i>	7	4				11	4	2	1			7	18
<i>Crenicichla britskii</i>			1			1		1				1	2
<i>Geophagus brasiliensis</i>	4	3				7	1	5	1			7	14
<i>Hoplias intermedius</i>	4	1	2	1		8	1					1	9
<i>Hoplias sp.2</i>	3	4	2			9	1					1	10
<i>Hypostomus commersoni</i>								1				1	1
<i>Leporinus friderici</i>	1	1				2							2
<i>Megaleporinus elongatus</i>										1		1	1
<i>Oligosarcus paranensis</i>	5	10	32			47	7	1	2			10	57
<i>Plagiocion squamosissimus</i>	36	6	5			47	19	26	2			47	94
<i>Prochilodus lineatus</i>	1					1							1
<i>Psalidodon fasciatus</i>	10	7	19			36	10	2	3			15	51
<i>Rhamdia quelen</i>		1	1			2		3	3			6	8
<i>Salminus brasiliensis</i>	1					1							1
TOTAL GERAL	87	64	117	1	0	269	61	57	22	1	0	141	410

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

Tratando-se dos ovários das fêmeas, 32,3% do total encontravam-se em repouso (F1), enquanto 67,7% apresentavam características de atividade reprodutiva (F2 e F3). Para machos, a proporção foi de 43,3% dos testículos em repouso (M1) e 56,7% em algum estágio de atividade (M2, M3, M4A) (Gráfico 15).

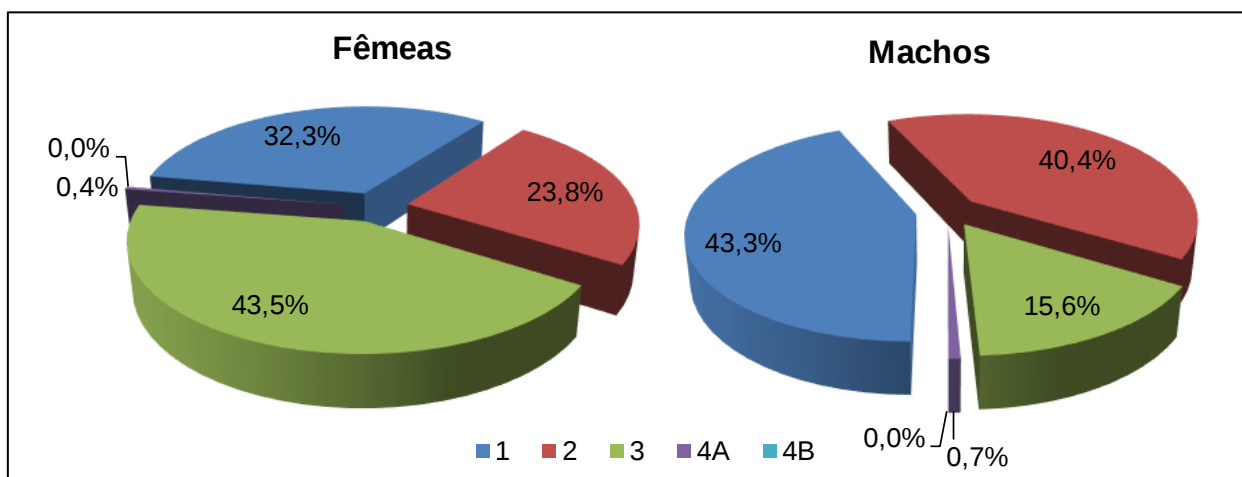


Gráfico 15. Frequência relativa dos estádios de maturação gonadal de fêmeas e machos das espécies de peixes analisadas durante as campanhas do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024. 1 = Repouso reprodutivo; 2 = Em maturação; 3 = Maduro; 4A = Parcialmente desovado/espermiado; 4B = Totalmente desovado/espermiado.

O alto número de indivíduos de ambos os sexos em atividade reprodutiva se deve ao período de realização das campanhas, uma vez que a maioria das gônadas em atividade reprodutiva foi observada no período chuvoso da região (Gráficos 16 a 17). 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 de grandes 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).

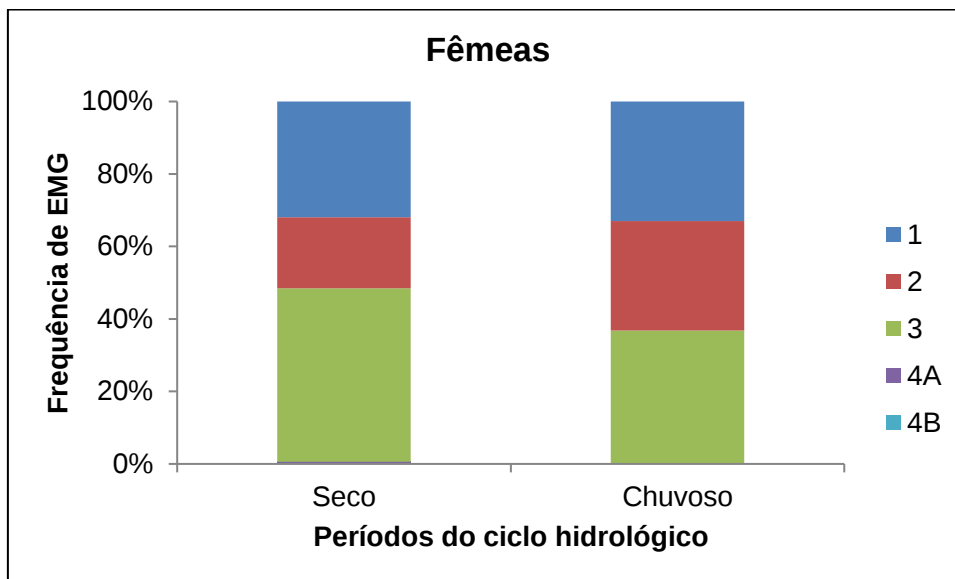


Gráfico 16. Frequência relativa dos estádios de maturação gonadal de fêmeas das espécies de peixes analisadas por períodos do ciclo hidrológico durante as campanhas do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024. 1 = Repouso reprodutivo; 2 = Em maturação; 3 = Maduro; 4A = Parcialmente desovado/espermiado; 4B = Totalmente desovado/espermiado.

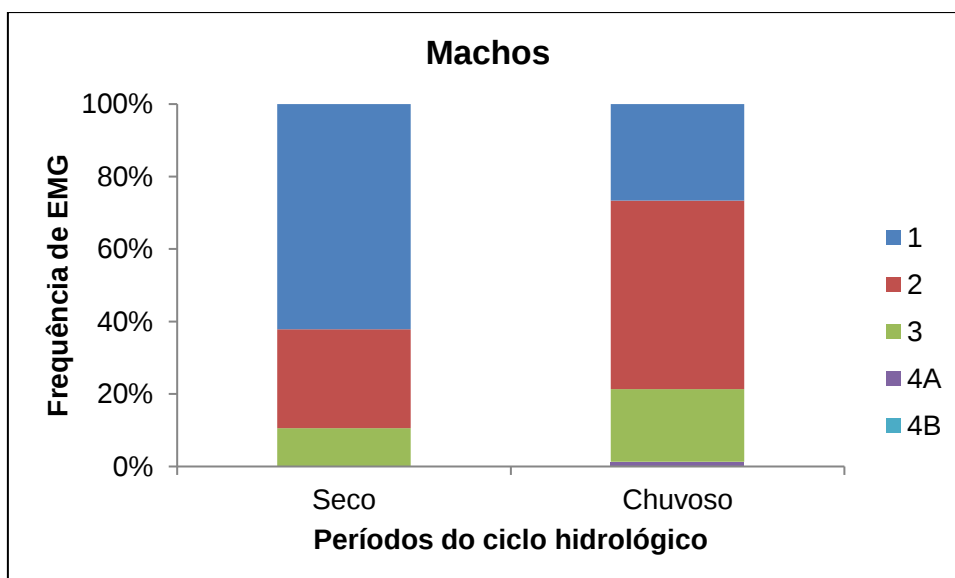


Gráfico 17. Frequência relativa dos estádios de maturação gonadal de machos das espécies de peixes analisadas por períodos do ciclo hidrológico durante as campanhas do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024. 1 = Repouso reprodutivo; 2 = Em maturação; 3 = Maduro; 4A = Parcialmente desovado/espermiado; 4B = Totalmente desovado/espermiado.

6.9 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 quatro campanhas da nova malha amostral não atingiu o número de espécies estimadas, representando um total de 90,6%, demonstrando tendência clara de estabilização. A riqueza observada na área de influência da PCH Mourão foi de 28 espécies, enquanto a riqueza estimada foi de ~31 espécies (Gráfico 18). É esperado que o número de espécies aumente com a realização das próximas campanhas amostrais.

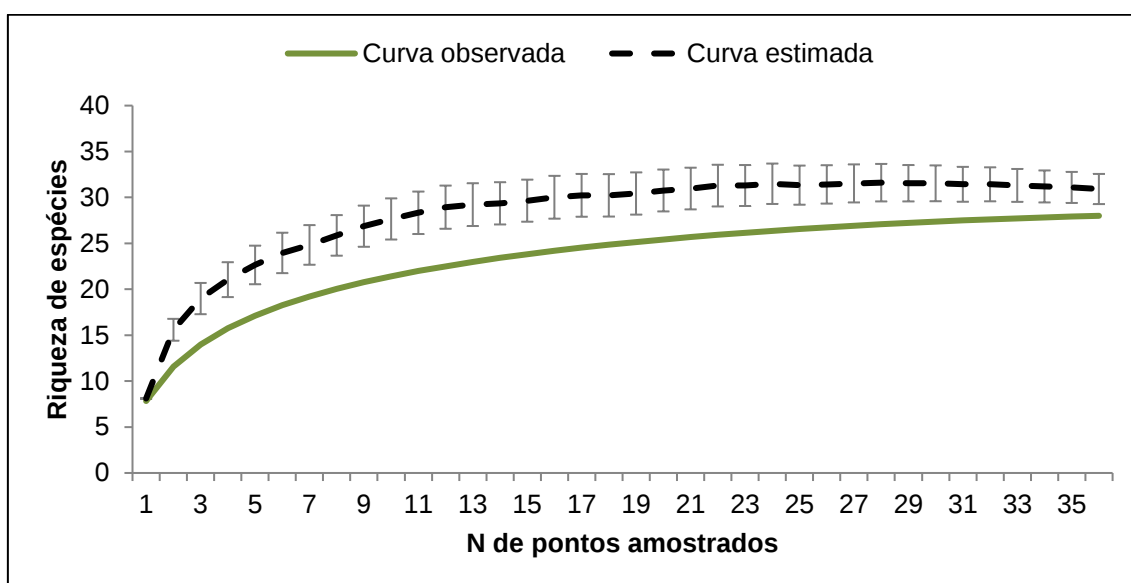


Gráfico 18. Curva rarefeita de acumulação de espécies durante as campanhas do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024.

6.10 Destinação dos peixes

Do total de 6.847 peixes amostrados nas quatro campanhas da nova malha amostral do monitoramento da ictiofauna na área de influência da PCH Mourão, 5.568 foram soltos vivos no mesmo local de captura, após identificação e biometria, 81,3% do total. Foram fixados em formol e levados à laboratório um total de 805 peixes para identificação taxonômica e composição da coleção de referência do presente projeto, representando 11,8%. Os demais foram utilizados para análises reprodutivas e alimentares, e posteriormente devidamente descartados em vala sanitária (Gráfico 19).

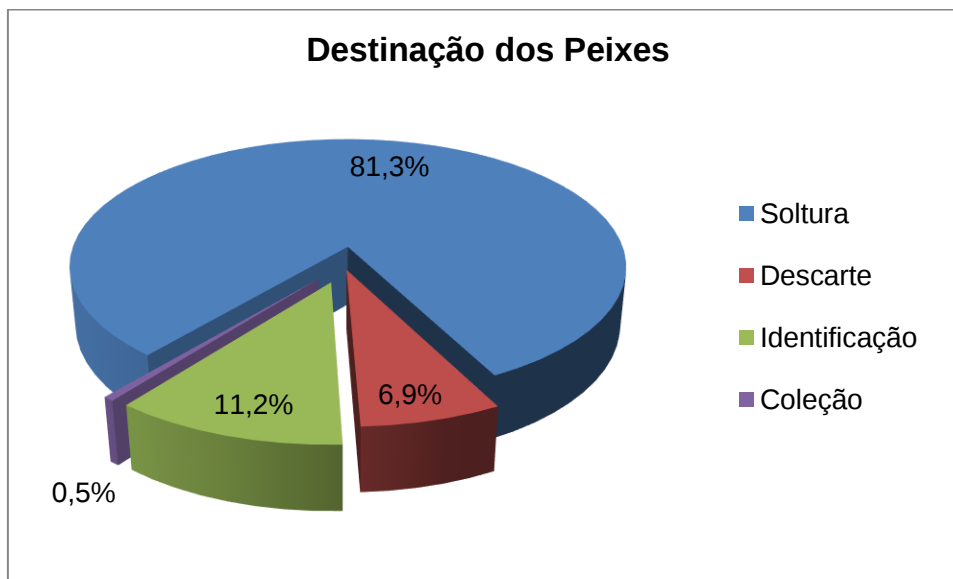


Gráfico 19. Frequência relativa da destinação dos peixes capturados nas amostragens do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024.

6.11 Parâmetros abióticos da água

Os valores dos parâmetros abióticos da água nos nove pontos amostrais do monitoramento da ictiofauna estiveram dentro dos níveis permitidos pela resolução CONAMA Nº357/2005 (Quadros 10 e 11) durante as campanhas dos períodos seco e chuvoso dos anos de 2023 e 2024.

Quadro 10. Valores mínimos, médios e máximos dos parâmetros abióticos da água por ponto amostral durante as campanhas do Monitoramento da Ictiofauna na área de influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024.

PONTO	O.D. (mg/l)			TEMP. (°C)			pH			C.E. (µS/cm)			TRANSP. (cm)		
	Mín	Méd	Máx	Mín	Méd	Máx	Mín	Méd	Máx	Mín	Méd	Máx	Mín	Méd	Máx
P01	5,5	7,4	9,2	20,0	24,3	29,6	6,3	7,0	7,7	19,4	21,7	26,7	35	95	150
P02	5,0	7,0	8,7	19,8	23,4	28,1	6,4	7,1	8,3	15,5	20,2	25,2	35	94	150
P03	5,3	7,0	8,5	20,7	24,7	29,9	6,1	7,1	8,2	19,1	22,0	26,5	35	94	145
P04	5,6	7,1	9,1	19,9	24,5	30,2	6,4	7,0	7,8	19,0	22,9	26,8	40	96	150
P05	5,9	6,7	8,3	20,1	22,5	27,1	7,1	7,8	8,4	19,5	21,9	23,5	35	96	180
P06	6,0	6,6	8,4	18,3	23,4	26,7	6,5	7,4	8,4	19,4	28,0	36,7	35	93	155
P07	5,5	6,5	8,7	18,3	23,3	26,7	6,6	7,5	8,5	18,7	27,7	36,3	20	85	150
P08	6,1	7,1	8,1	17,6	21,6	27,1	6,7	7,8	8,5	19,7	22,8	26,8	15	74	150
P09	5,4	6,8	8,0	17,6	21,6	27,1	6,7	7,7	8,3	19,7	22,8	26,6	15	74	150

TEMP. = Temperatura (°C); O.D. = Oxigênio Dissolvido (mg/l); C.E. = Condutividade Elétrica (µS/cm); pH = Potencial Hidrognênico; TRANSP. = Transparência (cm).

Quadro 11. Valores médios e desvio padrão dos parâmetros abióticos da água por ponto amostral durante as campanhas do Monitoramento da Ictiofauna na área de influência da PCH Mourão, julho de 2023 a novembro de 2024.

PONTO	O.D. (mg/l)		TEMP. (°C)		pH		C.E. (µS/cm)		TRANSP. (cm)	
	Méd.	DP	Méd.	DP	Méd.	DP	Méd.	DP	Méd.	DP
P01	7,4	1,6	24,3	4,6	7,0	0,6	21,7	3,4	95,0	56,1
P02	7,0	1,8	23,4	4,1	7,1	0,8	20,2	4,0	93,8	57,2
P03	7,0	1,4	24,7	4,5	7,1	1,0	22,0	3,2	93,8	54,5
P04	7,1	1,7	24,5	5,1	7,0	0,6	22,9	3,2	96,3	59,4
P05	6,7	1,1	22,5	3,2	7,8	0,6	21,9	1,7	96,3	67,0
P06	6,6	1,2	23,4	3,9	7,4	1,0	28,0	7,2	92,5	54,8
P07	6,5	1,5	23,3	3,9	7,5	1,1	27,7	7,4	85,0	60,3
P08	7,1	0,8	21,6	4,3	7,8	0,8	22,8	3,1	73,8	67,0
P09	6,8	1,1	21,6	4,3	7,7	0,8	22,8	3,0	73,8	67,0

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

De modo geral, a condição da qualidade da água apresentou-se favorável à ictiofauna nos ambientes estudados. Durante as campanhas, as coletas de peixes foram realizadas com ocorrência de chuvas constantes, influenciando diretamente nos parâmetros físico-químicos da água e, conseqüentemente, podendo influenciar os processos biológicos dos peixes.

7 CONSIDERAÇÕES

- A ictiofauna do rio Mourão na área de influência da PCH Mourão é diversificada. Durante a primeira campanha da nova malha amostral, fase de operação do empreendimento, realizadas nos períodos seco e chuvoso dos anos de 2023 e 2024, foram registradas 28 espécies de peixes, distribuídas em nove famílias e cinco ordens. Characiformes, Cichliformes e Siluriformes foram as ordens mais representativas;
- Foram registradas espécies de pequeno, médio e grande porte de diferentes estratégias reprodutivas, inclusive espécies consideradas migradoras de longas distâncias;

- Embora apresente particularidades próprias, a comunidade de peixes da área de influência do empreendimento segue o mesmo padrão já descrito para outras regiões Neotropicais;
- Análises de captura por unidade de esforço (CPUE) resultaram em altos valores em número de indivíduos para redes de malhas pequenas e de espécies de menor porte, indicando predominância dessas espécies na área amostrada. Foi observada alta abundância, riqueza, diversidade, com baixa equitabilidade da comunidade íctica ao longo de toda a área de estudos, com baixa similaridade entre os pontos amostrais;
- Fatores ambientais têm grande influência nas atividades reprodutivas e alimentares das espécies. Foi observado alta atividade reprodutiva para as espécies, principalmente de comportamento sedentário, ao longo das campanhas dos períodos seco e chuvoso;
- Em relação à ecologia trófica, os piscívoros, carnívoros e onívoros foram predominantes com maior número de estômagos cheios;
- O número de espécies observadas após a realização das quatro primeiras campanhas da nova malha amostral não atingiu o número de espécies estimadas, porém foi relevante com uma alta riqueza e representando 90,6% do total estimado;
- Os parâmetros abióticos da água se encontraram em conformidade em todos os pontos amostrais ao longo das campanhas;
- A realização de campanhas de campo de monitoramento com frequência semestral, abrangendo as estações seca e chuvosa da região Neotropical, permitem avaliação da dinâmica ecológica e biológica da comunidade de peixes diretamente afetada pela operação da PCH Mourão.

8 EQUIPE TÉCNICA

Quadro 12. Equipe técnica responsável pelo desenvolvimento das atividades das campanhas do Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da PCH Mourão.

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 Técnica	80165/04-D
Walquíria Campos Rodrigues	Bióloga	Ictióloga/Amostragens de campo	93740/04-D

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL
Tatiana Matioli Souza	Bióloga	Ictióloga/Amostragens de campo	37396/04-D

A equipe foi composta ainda por auxiliar de campo e barqueiro.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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,

BAUMGARTNER, G.; PAVANELLI, C.S.; BAUMGARTNER, D.; BIFI, A.G.; DEBONA, T.; FRANA, V.A. 2012. Peixes do baixo rio Iguaçu. Scielo Books, 203p.

BAZZOLI, N. 2003. Parâmetros reprodutivos de peixes de interesse comercial do rio São Francisco na região de Pirapora. In: Águas, peixes e pesca no rio São Francisco das Minas Gerais. GODINHO, H.P.; GODINHO, A.L. (eds). Belo Horizonte: Editora PUC Minas – CNPq/PADCT, p. 273-288.

BRITSKI, H.A.; GARAVELLO, J.C. 1993 Descrição de duas espécies novas de *Leporinus* da bacia do Tapajós (Pisces, Characiformes). *Com Mus Ciênc PUCRS* 6:29-40.

BUCKUP, P.A.; MENEZES, N.A.; GHAZZI, M.S.A. 2007. Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil, Museu Nacional, Rio de Janeiro. 195 p.

CAMARGO, M.; GIARRIZZO, T.; CARVALHO JR, J. 2005. Levantamento Ecológico Rápido da Fauna Ictica de Tributários do Médio-Baixo Tapajós e Curuá. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi* 2:229-247.

CARVALHO, T.P. & BERTACO, V.A. 2006. Two new species of *Hyphessobrycon* (Teleostei: Characidae) from upper rio Tapajós basin on Chapada dos Parecis, central Brazil. *Neotropical Ichthyology* 4:301-308.

CASTRO, R.M.C. & CASATTI, L. 1997. The fish fauna from a small forest stream of the upper Paraná River basin, Southeastern Brasil. *Ichthyol. Explor. Freshwaters* v. 7, p. 337-352.

DAJOZ, R. 1983. *Ecologia geral*. Petrópolis: Vozes, 472p.

FERREIRA, K.M. 2007. Análise filogenética e revisão taxonômica do gênero *Knodus* Eigenmann, 1911 (Characiformes: Characidae). Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto. 559 p.

FRICKE, R.; ESCHMEYER, W.N.; VAN DER LAAN, R. 2024. Catalog of Fishes. Disponível em: <https://www.calacademy.org/scientists/projects/catalog-of-fishes>.

FROESE, R. & PAULY, D. (Eds.). 2024. FishBase - World Wide Web electronic publication. Disponível em: www.fishbase.org.

GARUTTI, V. & BRITSKI, H.A. 2000. Descrição de uma espécie nova de *Astyanax* (Teleostei: Characidae) da bacia do alto rio Paraná e considerações sobre as demais espécies do gênero na bacia. *Comun. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS. Sér. Zool.*, v. 13, p. 65-88.

GÉRY, J. 1977. *Characoids of the World*, Tropical Fish Hobbyist Publications, Neptune City, NJ. 672 p.

GOULDING, M.; CARVALHO, M.L.; FERREIRA, E.G. 1988. Rio Negro, rich life in poor water: Amazonian diversity and food-chain ecology as seen through fish communities. The Hague: SPB Academic Publishing, 200p.

GULLAND, J.A. 1969. Manual of methods for fish stock assessment. Part I: fish population analysis. FAO, *Manuals in Fisheries Science*, v. 4, 158p.

HOEINGHAUS, D.J.; AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C.; PELICICE, F.M.; OKADA, E.K.; LATINI, J.D.; KASHIWAQUI, E.A.L.; WINEMILLER, K.O. 2009. Effects of river impoundment on ecosystem services of large tropical rivers: embodied energy and market value of artisanal fisheries. *Conserv Biol.*; 23(5):1222-31.

ICMBio – Instituto Chico Mendes. 2016. *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 76p.

IUCN – International Union for Conservation of Nature. 2022. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-3. <https://www.iucnredlist.org>.

KING, M. 1995. *Fisheries biology, assessment and management*. Oxford: Blackwell Science Ltd. 341p.

KULLANDER, S.O. 1995. Three new cichlid species from southern Amazonia: *Aequidens gercillae*, *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. 1999. Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. São Paulo, EDUSP, 584p.
- LUCENA, C.A. & MENEZES, N.A. 1998. A phylogenetic analysis of *Roestes* Gunther and *Gilbertolus* Eigenmann with a hypothesis on the relationships of the Cynodontidae and Acestrorhynchidae (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes). p. 261-278. In: MALABARBA, L.; VARI, R.; REIS, R.; LUCENA, Z.M.; LUCENA, C.A. (eds.). Phylogeny and classification of Neotropical Fishes. Porto Alegre: EDIPUCRS, 603p.
- MAGURRAN, A.E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton: Princeton University, 179p.
- MAGURRAN, A.E. 2004. Measuring biological diversity, Oxford: Blackwell Science, 384p.
- MATTOX, G.M.T.; TOLEDO-PIZA, M.; OYAKAWA, O.T.; ARMBRUSTER, J.W. 2006. Taxonomic Study of *Hoplias Aimara* (Valenciennes, 1846) and *Hoplias macrophthalmus* (Pellegrin, 1907) (Ostariophysi, Characiformes, Erythrinidae). Copeia 5:16-528.
- MAZZONI, R. 1998. Estrutura da comunidades e produção de peixes de um sistema fluvial costeiro de Mata Atlântica, Rio de Janeiro. Universidade Federal de São Carlos. 100p.
- OTA, R.R.; DEPRÁ, G.C.; GRAÇA, W.J.; PAVANELLI, C.S. 2018. Peixes da planície de inundação do alto rio Paraná e áreas adjacentes: revised, annotated and updated. Neot. Icht 16(2):e170094
- PARANÁ. Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMA. 2010. Bacias hidrográficas do Paraná. SEMA, Curitiba. Disponível em: <<http://www.meioambiente.pr.gov.br>>. Acesso em: setembro de 2021.
- PIELOU, E.C. 1984. The interpretation of ecological data: a primer on classification and ordination New York: John Wiley & Sons, 263p.
- REIS R.E.; KULLANDER, S.O.; FERRARIS, C.J. 2003. Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America. EDIPUCRS, Porto Alegre. 729 p.
- SANCHES, P.V.; NAKATANI, K.; BIALETZKI, A.; BAUMGARTNER, G.; GOMES, L.C.; LUIZ, E.A. 2006. Flow regulation by dams affecting ichthyoplankton: the case of the Porto Primavera dam, Paraná River, Brazil. River Research and Applications, v. 22, p. 555-565.
- SCHARCANSKY, A. & LUCENA, C. 2007. *Caenotropus schizodon*, a new chilodontid fish from the Rio Tapajos drainage, Brazil (Ostariophysi: Characiformes: Chilodontidae). Zootaxa 1557:59-66.

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

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

SOARES, M.R.G.J.; OKA-FIORI, C.; SILVEIRA, C.T.; KAVISKI, E. 2018. Avaliação do método de levantamento morfométrico em bacias hidrográficas através da estatística multivariada. *Geosul*, Florianópolis, v. 33, n. 68, p.83-97.

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

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

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

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

10 ANEXOS

Anexo I – Licença de Operação da Pequena Central Hidrelétrica – PCH Mourão – LO nº 35585 do Instituto Água e Terra (IAT).

Anexo II – Autorização Ambiental nº 58981 – Protocolo nº 182485047 – Diretoria de Controle de Recursos Ambientais do Instituto Água e Terra (IAT).

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.