



PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE COMUNIDADE AQUÁTICA - SUBPROGRAMA ICTIOPLÂNCTON

**RELATÓRIO TÉCNICO
NOVEMBRO DE 2022 A MARÇO 2023**

CGH CÓRREGO

Hidroelétrica Córrego LTDA.

Chapadão do Sul - MS

Março de 2023



**Acari Ambiental Eireli EPP
Rua Padre João Crippa, Bairro Monte Castelo, CEP: 79010-180
(67) 3222-6201 / (67) 99289-7692
atendimento@acariambiental.com.br**

ÍNDICE

1. IDENTIFICAÇÃO.....	3
2. INTRODUÇÃO	4
3. JUSTIFICATIVA	5
4. OBJETIVOS	5
5. ÁREA DE ESTUDO.....	5
6. MATERIAL E MÉTODOS.....	7
7. ANÁLISE EM LABORATÓRIO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	8
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	11
9. INSTITUIÇÃO E RESPONSÁVEL TÉCNICO	12
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	12
11. ANEXOS	13

1. IDENTIFICAÇÃO

CONTRATANTE

HIDROELETRICA CÓRREGO LTDA.

Endereço: Fazenda Estância Nossa Senhora Aparecida Rodovia MS-229, s/n-42 Km

CEP: 79560-000

CNPJ: 23.244.469/0001-71

Município: Chapadão do Sul – MS

CONTRATADA

Acari Sustentabilidade – Acari Ambiental EIRELI EPP

Endereço: Avenida Padre João Crippa, 2552, Monte Castelo, Campo Grande – MS

CEP: 79.010-180

CNPJ: 10.763.667/0001-08

Inscrição Estadual: 28427641-3

Site: acarisustentabilidade.com.br

E-mail: atendimento@acariambiental.com.br

Tel.: (67) 3222-6201



2. INTRODUÇÃO

A instalação de usinas hidrelétricas interfere de forma previsível na integridade ecológica dos ecossistemas de água doce, pois as barragens transformam a continuidade do rio em um sistema fragmentado (WARD & STANFORD, 1995).

Os reservatórios são intermediários entre rios e lagos naturais, modificando o estado lótico para lêntico, provocando alteração no ecossistema principalmente pela alteração das condições da água, surgindo mudanças nas características físicas e químicas da água, culminando com o aparecimento de novos habitats e perda de outros (AGOSTINHO *et al.*, 2007).

Ictioplâncton é o conjunto de ovos, larvas e formas jovens de peixes que ficam à deriva na coluna de água e são arrastados pela corrente a partir do local e desova e/ou eclosão. A probabilidade de sobrevivência de cada indivíduo é muito baixa, sendo que as formas larvais e juvenis dependem de alimento e abrigo bastante específicos, geralmente disponíveis em lagoas e várzeas inundadas às margens dos rios (BAUMGARTNER *et al.*, 2008; BARZOTTO *et al.*, 2015).

O estudo das comunidades ictioplanctônicas é importante para entender a ecologia e a evolução da Ictiofauna, aumentando o conhecimento sobre interações entre espécies e ambiente, estratégia reprodutiva de peixes, sazonalidade de desova, deriva de larvas e tipos de associações de larvas de peixes (MOSER & SMITH, 1993). As espécies-alvo de ictioplâncton em barramentos costumam ser aquelas com maior importância à pesca e reofílicas, que dependem de grandes migrações para efetuar a desova.

Nesse contexto é importante conhecer e monitorar as comunidades de ictioplâncton existentes nos rios. A Lei Federal 9.433/97, prediz a importância de manter uma boa qualidade dos recursos hídricos, além disso, a resolução CONAMA 357 de 17 de março de 2005 afirma que a qualidade dos ambientes aquáticos deve ser avaliada para a condição biológica apropriada, utilizando-se os organismos aquáticos.



3. JUSTIFICATIVA

O Programa de Monitoramento de Comunidade Aquática - Subprograma Ictioplâncton integra a condicionante nº 3f da Licença de Operação N° 320/2019 (Processo N° 71/401912/2019), concedida pelo Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul – IMASUL/MS.

4. OBJETIVOS

O Subprograma de Monitoramento de Ictioplâncton tem por objetivo geral caracterizar a estrutura da comunidade de ictioplâncton do rio Indaiá Grande, na Área de Influência Direta (AID) da CGH Córrego, obtendo informações relevantes sobre a ecologia, locais de desova e zona de berçário das espécies que ali habitam.

5. ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo compreende a área de influência da CGH Córrego, localizada no rio Indaiá Grande, nas coordenadas 18°58'09"S e 52°36'21"W, município de Chapadão do Sul, Mato Grosso do Sul. A CGH está instalada na Fazenda Estância Nossa Sr.^a Aparecida, onde o acesso se dá pela rodovia MS-229, no KM 42.

O monitoramento de ictioplâncton foi realizado em três pontos de amostragem apresentados na Tabela 1 e Figuras 1 e 2.

Tabela 1 - Pontos de monitoramento de ictioplâncton no rio Indaiá Grande, município de Chapadão do Sul, MS.

Pontos de Coleta	Identificação do Ponto	Coordenadas Geográficas
Ponto 01	Montante	18°57'51.34"S / 52°36'43.64"O
Ponto 02	Reservatório	18°58'07.0"S / 52°36'21.5"O
Ponto 03	Jusante	18°58'59.4"S / 52°35'58.1"O

6. MATERIAL E MÉTODOS

A amostragem de ictioplâncton foi realizada no início do período noturno, sendo obtidas três réplicas por ponto de coleta utilizando-se rede de deriva para ictioplâncton com malha de 300 μm , munida de fluxômetro para estimar o volume de água filtrado e permitir a estimativa da densidade do ictioplâncton (indivíduos/ m^3). O material obtido foi acondicionado em frascos etiquetados contendo formol a 4%.

Para cálculo do volume de água filtrada em cada ponto foram utilizados os dados do fluxômetro da rede de ictioplâncton. O volume de água filtrada pela rede foi estimado através da expressão:

$$V = A \cdot \text{rot.} \cdot f$$

Onde:

V = Volume de água filtrada (m^3);

A = Área da boca da rede (m^2);

rot. = nº de rotações do fluxômetro;

f = Fator de calibração do fluxômetro.



Figura 3. Método utilizado para a coleta de ictioplâncton no rio Indaiá Grande na área de influência da CGH Córrego.

Em laboratório, as amostras foram triadas em placas de Petri, através de estereomicroscópio com aumento de 7x. Para a identificação dos organismos, utiliza-se as chaves de Nakatani *et al.* (1997a), Nakatani *et al.* (1998), Borges *et al.* (2000), Nascimento & Araújo-Lima (2000), Nakatani *et al.* (2001) e Souza & Severi (2002).

A densidade de ovos e larvas de ictioplâncton é padronizada em relação a 10 m³, conforme Nakatani *et al.* (1997b; 2001) e Pedreira *et al.* (2008). Para tanto, calcula-se a densidade em função do volume filtrado (pela relação $D=n/V$, onde D é a densidade n é o número de larvas ou ovos na amostra e V é o volume de água filtrada, obtido a partir de fluxômetro) que deve ser multiplicada por dez.

O período reprodutivo dos peixes que ocorrem na região está concentrado na estação chuvosa, desta forma o presente programa prevê amostragens mensais no período entre novembro a março.

7. ANÁLISE EM LABORATÓRIO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Durante as campanhas mensais realizadas entre novembro de 2022 e março de 2023, foram filtrados e coletados em média 14,8 m³ de água no P1, 13,3 m³ no P2 e 16,0 m³ no P3. Os dados obtidos em campo estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Dados de campo da amostragem de ictioplâncton na CGH Córrego durante as campanhas mensais realizadas entre novembro de 2022 e março de 2023.

Dados de campo	Pontos de coleta		
	P1 - Montante	P2 – Reservatório	P3 - Jusante
NOVEMBRO/2022			
Data da coleta	07/11/2022	07/11/2022	07/11/2022
Hora da coleta	18:30	18:48	19:30
Temperatura do ar (°C)	27,8	27,5	26,7
Temperatura da água (°C)	26,3	26,6	26,0
Condições climáticas	Aberto	Aberto	Aberto
Volume filtrado (m ³)	14,5	13,6	16,3
DEZEMBRO/2022			
Data da coleta	13/12/2022	13/12/2022	13/12/2022
Hora da coleta	18:15	18:45	19:20
Temperatura do ar (°C)	28,5	28,0	27,5

Temperatura da água (°C)	26,0	26,5	25,5
Condições climáticas	Aberto	Aberto	Aberto
Volume filtrado (m ³)	15,2	13,4	15,6
JANEIRO/2023			
Data da coleta	12/01/2023	12/01/2023	12/01/2023
Hora da coleta	18:45	18:25	17:50
Temperatura do ar (°C)	27,0	27,4	27,6
Temperatura da água (°C)	25,6	26,0	25,5
Condições climáticas	Aberto	Aberto	Aberto
Volume filtrado (m ³)	14,3	13,1	16,5
FEVEREIRO/2023			
Data da coleta	20/02/2023	20/02/2023	20/02/2023
Hora da coleta	18:30	18:10	17:40
Temperatura do ar (°C)	26,5	26,8	27,3
Temperatura da água (°C)	25,5	26,2	25,0
Condições climáticas	Chuva nas ult. 24h	Chuva nas ult. 24h	Chuva nas ult. 24h
Volume filtrado (m ³)	14,4	12,6	15,2
MARÇO/2023			
Data da coleta	08/03/2023	08/03/2023	08/03/2023
Hora da coleta	17:25	17:50	18:25
Temperatura do ar (°C)	25,8	25,5	25,0
Temperatura da água (°C)	24,4	25,2	24,2
Condições climáticas	Chuva nas ult. 24h	Chuva nas ult. 24h	Chuva nas ult. 24h
Volume filtrado (m ³)	15,6	13,6	16,4

Durante os meses de novembro de 2022 a março de 2023, em todas as coletas mensais realizadas, não foram encontrados ovos ou larvas de qualquer espécie de peixe. Desde a fase de instalação do empreendimento, um total de 24 campanhas de monitoramento do ictioplâncton foram realizadas no rio Indaiá Grande, na área de influência da CGH Córrego, e até o momento, nenhum ovo ou larva de peixe foi detectado nas amostras coletadas.

Os dados obtidos no Plano Básico Ambiental (PBA) da CGH Córrego mostraram que a área estudada não representa um local com abundância reprodutiva de peixes. Além disso, sabe-se que a região de Chapadão do Sul-MS se destaca na produção agrícola de grãos, principalmente na produção da soja, sendo comum o uso de agrotóxicos, o que contribui para a propagação de substâncias tóxicas nos rios por escoamento superficial, como consequência podendo causar sérios danos à ictiofauna do rio Indaiá Grande.

A transferência dos agrotóxicos dos ecossistemas terrestres para os aquáticos é constante, tanto em áreas agrícolas (pelo uso elevado nas pulverizações e alta erosão do solo) quanto em áreas urbanas (na manutenção de gramados, no controle de vegetação indesejada, horticulturas e plantas em viveiros) (BERTI *et al.*, 2009; BORSOI *et al.*, 2014). Nos ambientes aquáticos, os agrotóxicos são os contaminantes mais graves decorrentes das atividades antropogênicas (ARAIIS *et al.*, 2007). Há evidências de efeitos nocivos do uso de agrotóxicos em espécies vegetais, em mamíferos, aves e peixes (AMARANTES JR *et al.*, 2002; SILVA, 2014). Um dos efeitos nocivos dos agrotóxicos é o seu potencial para provocar alterações hormonais e gerar efeitos diretos sobre a reprodução (MESNAGE *et al.*, 2015; ROMANO *et al.*, 2009).

Segundo dados do levantamento da Ictiofauna realizado na área de influência da CGH Córrego, durante estudos iniciais para a implantação do empreendimento, foram registradas apenas sete espécies de peixes na região. Dentre essas, algumas foram encontradas habitando preferencialmente locais mais profundos do rio. Além disso, estudos recentes no rio Indaiá Grande, realizados pela empresa Fibracon (2018), foi registrada baixa densidade ictioplanctônica na área da PCH Areado, localizada a jusante das PCHs Indaiá Grande e Indaiazinho. Estas representam barreiras efetivas à dispersão e migração de peixes pela microbacia do rio Indaiá Grande. A CGH Córrego está localizada a montante dessas barreiras, portanto, em área que não apresenta potencial de ocorrência de espécies reofílicas, o que é corroborado por Rosa/CERNE Ambiental (2013), que registraram apenas espécies não-migradoras a montante da PCH Indaiazinho, enquanto Rosa/ARATER (2009) registraram apenas espécies residentes, de médio e pequeno porte nas cabeceiras do rio Indaiá Grande.

A ictiocenose presente na área, que não conta com a presença de espécies reofílicas, possui diversas estratégias reprodutivas, como a desova em alagados marginais, desova parcelada e cuidado parental. Essas estratégias resultam em menor ou nenhuma deriva de ovos e larvas de peixes, o que evidencia a ausência de ovos e larvas nas campanhas de monitoramento realizadas.

Os peixes sedentários apresentam desova parcelada, liberando um número bem menor de ovócitos maduros por desova ao longo do período reprodutivo e em águas mais calmas e estáveis (lagoas, remansos), se comparados aos peixes de piracema (reofílicos), que liberam seus ovócitos de uma única vez (desova total) no leito dos rios e em quantidade muito maior que os sedentários. Além disso, os peixes de piracema possuem ovos não adesivos e menores que dos peixes sedentários, cujos ovos são adesivos e maiores (PEREIRA, 2007).

Dessa forma, justifica-se que o uso de rede de deriva, que é o método mais comumente utilizado (NAKATANI *et al.*, 2001), é funcional apenas para a coleta de ictioplâncton de espécies reofílicas.

A ausência de larvas de ictioplâncton, especialmente de espécies reofílicas, durante o monitoramento realizado na fase de instalação da CGH Córrego (ANAMBI, 2019), levando em consideração a localização da CGH na microbacia do rio Indaiá Grande, reflete o isolamento biogeográfico (área de cabeceiras) e antrópico (presença de barramentos instalados) das populações de peixes residentes.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os dados secundários e os resultados das campanhas Programa de Monitoramento da Ictiofauna realizadas em 2020 e 2022, foi constatada uma baixa representatividade de peixes no rio Indaiá Grande, com a ocorrência de apenas sete espécies. Durante as campanhas mensais realizadas entre novembro de 2022 e março de 2023, assim como nas campanhas realizadas nas fases de instalação e pré-enchimento do reservatório, a ausência de ovos e larvas de peixes foi verificada nos pontos monitorados da área de influência da CGH Córrego..



A falta de informações sobre ovos e larvas de peixes de água doce destaca a importância dos estudos de ictioplâncton, que são fundamentais para determinar áreas de desova, crescimento e alimentação, bem como para entender a influência do fluxo da água no transporte dos ovos e na migração das larvas para as áreas de desenvolvimento. Esses estudos são essenciais para o manejo sustentável dos recursos pesqueiros e a conservação dos ecossistemas aquáticos.

9. INSTITUIÇÃO E RESPONSÁVEL TÉCNICO

ACARI AMBIENTAL EIRELI EPP – ACARI SUSTENTABILIDADE

Regis M. G. Yamaciro

Regis Moreira Gomes Yamaciro

Biólogo

CRBio 106877/01-D

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – **Associação Brasileira de Normas Técnicas** – Normas para análise físico-química e microbiológica em água potável, águas naturais, efluentes e águas minerais.

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

ANAMBI ANÁLISE AMBIENTAL EIRELI EPP. **Monitoramento de Ictioplâncton - fase de instalação da CGH Córrego**. Chapadão do Sul-MS, 2019. 14 p.

BARZOTTO, E., SANCHES, P. V., BIALETZKI, A., ORVATI, L., & GOMES, L. C. BAUMGARTNER, G., NAKATANI, K., GOMES, L. C., BIALETZKI, A., SANCHES, 2015). **Larvae of migratory fish (Teleostei: Ostariophys) in the lotic remnant of the Paraná River in Brazil**. Zoologia, 32(4). Pp. 270-280.

BORGES, M. E. E.; NAKATANI, K.; BIALETZKI, A. & FELIS, M. E. G. 2000. Diferenciação do número de vértebras de algumas espécies de Characiformes (Osteichthyes) da bacia do Rio Paraná, Brasil. **ActaScientiarum 22(2)**: 539-544 pp.

MOSER, H.G., SMITH, P.E. 1993. **Larval fish assemblages and oceanic boundaries**. Bulletin of Marine Science. 53(2): 283-289.

P. V., & MAKRAKIS, M. C. 2008. **Fish larvae from the upper Paraná River: do abiotic factors affect larval density?** Neotropical Ichthyology, 6(4). Pp. 551-558.



- NAKATANI, K.; AGOSTINHO, A.A.; BAUMGARTNER, G.; SANCHES, P.V.; MAKRAKIS, M.C. & PAVANELLI, C.S. 2001. **Ovos e larvas de peixes de água doce: desenvolvimento e manual de identificação**. Maringá: EDUEM, 378p.
- NAKATANI, K.; BAUMGARTNER, G. & CAVICCHIOLI, M. 1997. **Ecologia de ovos e larvas de peixes**. In: Vazzoler, A. E. A. M.; Agostinho, A. A. & Hahn, N. S. (eds.), A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. EDUEM, Maringá, pp. 281-306.
- NAKATANI, K.; BAUMGARTNER, G. & BAUMGARTNER, M. S. 1997. Larval development of *Plagioscion squamosissimus* Heckel (Perciformes, Sciaenidae) of Itaipu Reservoir (Parana River, Brazil). **Revista Brasileira de Zoologia**, **14(1)**: 35-44pp.
- NAKATANI, K.; BAUMGARTNER, G. & LATINI, J.D. 1998. Morphological description of larvae of the *Hypophthalmus edentatus* Spix (Osteichthyes, Hypophthalmidae) in the Itaipu Reservoir (Parana River, Brazil). **Revista Brasileira de Zoologia**, **15(3)**: 687–696pp.
- NASCIMENTO, F. L. & ARAÚJO LIMA, C. A. R. M. 2000. **Descrição das larvas das principais espécies de peixes utilizadas pela pesca, no Pantanal**. Boletim de Pesquisa Nº19, EMBRAPA-Pantanal, Corumbá, MS. INSS1517-1981. 26p.
- PEDREIRA, M.M.; SANTOS, J.C.E; SAMPAIO, E.V.; SILVA, J.L. & FERREIRA, F.N. 2008. Fontes de erros na mensuração do comprimento e peso de larvas de peixes. **Acta Scientiarum Biol. Sci.** **v30, n.3**, Maringá, 245-251 pp.
- PEREIRA, H., 2007. **Estratégias reprodutivas de peixes aplicadas à aquicultura: bases para o desenvolvimento de tecnologias de produção**. Rev Bras Reprod Anim, 31(3), p.3515360.
- PHILIPPI, JR. A. *et al.* **Curso de Gestão Ambiental**. São Paulo: Manole, 2004.
- ROSA, F. R. / ARATER Consultoria e Projetos LTDA. 2009. **Relatório Parcial de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da Usina de Cana e Açúcar do Centro Oeste – IACO, Fase de Operação**, realizado em novembro de 2009. 9pp.
- ROSA, F. R. / CERNE Ambiental – Soluções Ambientais. 2013. **Programa de Monitoramento da Ictiofauna da PCH Indaiazinho**, Relatório Final, Fase de Operação. 41pp.
- SILVA, W. M. 2011. **Potencial se of Cyclopoida (Crustacea, Copepoda) as trhopic state indicators in tropical reservoirs**. Oecologia australis v. 15, n.3, p. 511 – 521.
- WARD, J. V.; STANFORD, J. A. 1995. **The serial discontinuity concept: extending the model to floodplain rivers**. Regulated Rivers: Research & Management, Chichester, v. 10, no. 2-4, p. 159-168.

11. ANEXOS

ANEXO 01 – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA.



**ANEXO 01 –
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA.**



Serviço Público Federal					
CONSELHO FEDERAL/CRBio - CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA					
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART					1-ART Nº: 2022/11224
CONTRATADO					
2.Nome: REGES MOREIRA GOMES YAMACIRO			3.Registro no CRBio: 106877/01-D		
4.CPF: 029.490.961-31	5.E-mail: regesyama@gmail.com		6.Tel: (67)9232-5437		
7.End.: LUZIANIA 209			8.Compl.:		
9.Bairro: VILA MORUMBI	10.Cidade: CAMPO GRANDE		11.UF: MS	12.CEP: 79052-068	
CONTRATANTE					
13.Nome: ACARI AMBIENTAL EIRELI EPP					
14.Registro Profissional:			15.CPF / CGC / CNPJ: 10.763.667/0001-08		
16.End.: RUA PADRE JOAO CRIPPA 2552					
17.Compl.:		18.Bairro: MONTE CASTELO		19.Cidade: CAMPO GRANDE	
20.UF: MS	21.CEP: 79010-180	22.E-mail/Site: atendimento@acariambiental.com.br / acarisustentabilidade.com.br			
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL					
23.Natureza : 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s) : Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Realização de consultorias/assessorias técnicas; Coordenação/orientação de estudos/projetos de pesquisa e/ou outros;					
24.Identificação : COORDENAR AS ATIVIDADES DOS PROGRAMAS DE MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE E DA ICTIOFAUNA E EXECUTAR O MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA DA CGH CÓRREGO, CHAPADÃO DO SUL/MS.					
25.Município de Realização do Trabalho: CHAPADÃO DO SUL					26.UF: MS
27.Forma de participação: EQUIPE			28.Perfil da equipe: BIÓLOGOS E AUXILIARES DE CAMPO		
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Zoologia;			30.Campo de Atuação: Meio Ambiente		
31.Descrição sumária : COORDENAR AS ATIVIDADES DOS PROGRAMAS DE MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE E DA ICTIOFAUNA E EXECUTAR O MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA DA CGH CÓRREGO, CHAPADÃO DO SUL/MS.					
32.Valor: R\$ 2.500,00		33.Total de horas: 250		34.Início: DEZ/2022	
35.Término: DEZ/2023					
36. ASSINATURAS				37. LOGO DO CRBio	
Declaro serem verdadeiras as informações acima					
Data: 01/11/2022		Data: 01/11/2022			
Assinatura do Profissional		Assinatura e Carimbo do Contratante			
					
					
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO			39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO		
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.					
Assinatura do Profissional		Assinatura do Profissional			
Data: / /			Data: / /		
Assinatura e Carimbo do Contratante		Assinatura e Carimbo do Contratante			
Data: / /			Data: / /		

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 9809.2633.3261.4202

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio01.org.br

