



PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE COMUNIDADE AQUÁTICA:

**Abrangendo os grupos Fitoplâncton, Bentos,
Ictiofauna e Macrófitas**

**RELATÓRIO TÉCNICO
ANO DE 2023**

CGH CÓRREGO

Hidroelétrica Córrego LTDA.

Chapadão do Sul-MS

Março de 2024



Acari Ambiental Eireli EPP
Rua Padre João Crippa, Bairro Monte Castelo, CEP: 79010-180
(67) 3222-6201 / (67) 98223-6305
atendimento@acariambiental.com.br

ÍNDICE

1. IDENTIFICAÇÃO.....	3
1. APRESENTAÇÃO.....	4
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	4
2.1. ÁREA DE ESTUDO.....	4
2.2. PROCEDIMENTOS DE AMOSTRAGEM.....	6
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
3.1. COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA	11
3.2. COMUNIDADE DE MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS	18
3.3. MACRÓFITAS AQUÁTICAS	26
3.4. ICTIOFAUNA	29
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
6. ANEXOS.....	46

1. IDENTIFICAÇÃO

1.1. CONTRATANTE

CGH Córrego - Hidroelétrica Córrego LTDA.

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

CNPJ: 23.244.469/0001-71

Município: Chapadão do Sul – MS

LO N° 320/2019 - Condicionante específica 3.f.

Processo N° 71/401912/2019

1.2. 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

E-mail: atendimento@acariambiental.com.br Site: acarisustentabilidade.com.br

Tel.: (67) 3222-6201

1.3. RESPONSÁVEIS TÉCNICOS



Kamilla Pereira dos Santos

Fitoplâncton, Zooplâncton e Bentos

Bióloga

CRBio 94466/01-D



Regis Moreira Gomes Yamaciro

Macrófitas e Ictiofauna

Biólogo

CRBio 106877/01-D



1. APRESENTAÇÃO

O presente relatório descreve os resultados obtidos no Monitoramento Aquático realizado nos meses de abril e outubro de 2023 no empreendimento Central Geradora Hidrelétrica (CGH) Córrego, localizado no município de Chapadão do Sul, estado de Mato Grosso do Sul, em atendimento à Licença de Operação N° 320/2019 (Processo N° 71/401912/2019).

O monitoramento aquático tem o objetivo de identificar, acompanhar, avaliar e mitigar os possíveis impactos existentes sobre as comunidades aquáticas (fitoplâncton e macroinvertebrados bentônicos), ictiofauna e macrófitas aquáticas da área de influência do empreendimento.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo compreende a área de influência da CGH Córrego, localizado 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 Córrego está instalada na Fazenda Estância Nossa Sr.^a Aparecida.

O acesso se dá pela rodovia MS-229, no KM 42, via caracterizada por estrada não pavimentada, podendo ser acessada por dois municípios, a oeste por Paraíso das Águas e a nordeste através de Chapadão do Sul, esse último, deve ser utilizado a rodovia MS – 306, direção Sul, para acesso na MS – 229 (Figura 1). Na estrada MS – 229, o acesso a usina CGH Córrego se dá próximo a ponte do Rio Indaiá Grande, local a jusante do empreendimento.



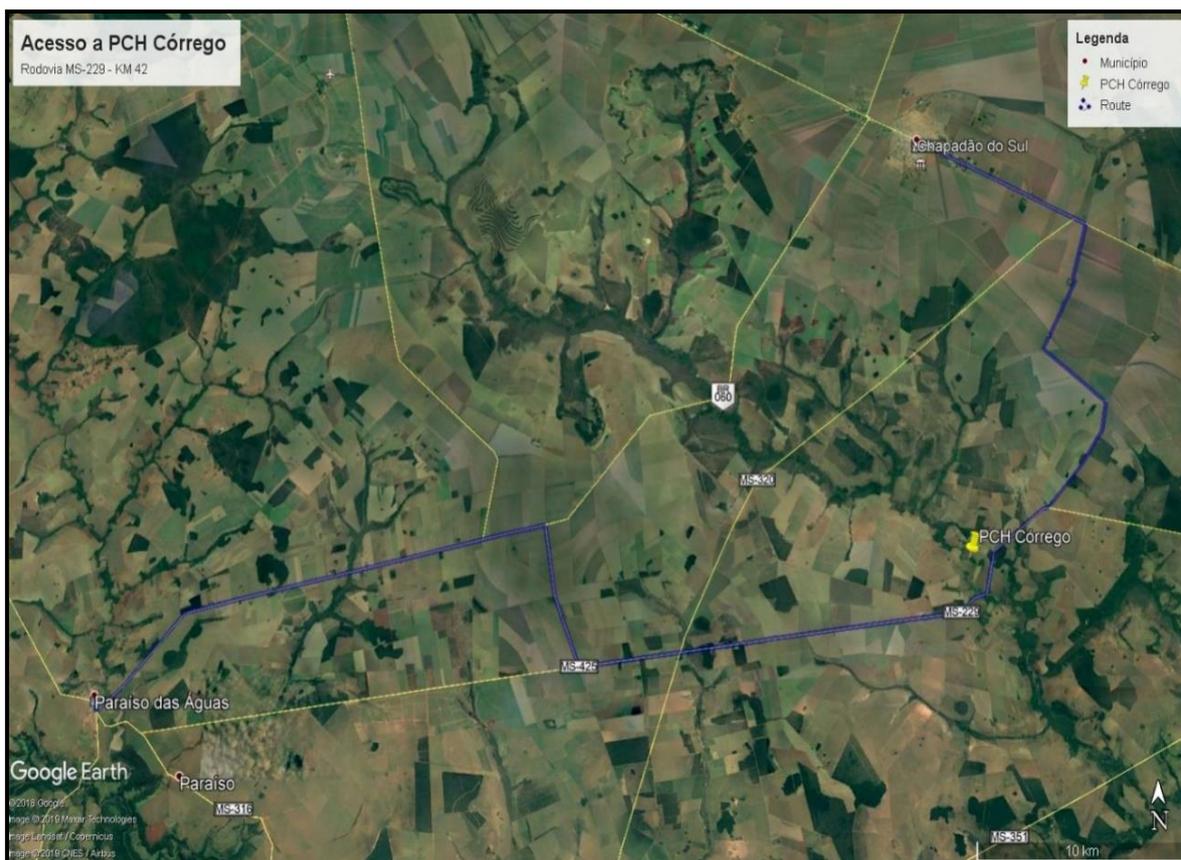


Figura 1. Mapa de localização e vias de acesso da CGH Córrego, Chapadão do Sul/MS.

As amostras foram coletadas em três pontos preestabelecidos pela contratante. A Tabela 1 apresenta a identificação e as coordenadas geográficas dos pontos de amostragem localizados no rio Indaiá Grande, bem como ilustrados na Figura 2.

Tabela 1 - Identificação e coordenadas dos pontos de coleta.

Ponto de Coleta	Identificação	Coordenadas Geográficas
P01	Montante	18°57'52.3"S / 52°36'43.9"W
P02	Reservatório	18°58'07.0"S / 52°36'21.5"W
P03	Jusante	18°58'07.0"S / 52°36'21.5"W



Figura 2. Pontos do monitoramento aquático no rio Indaiá Grande: A: Montante; B: Reservatório; C: Jusante.

2.2. PROCEDIMENTOS DE AMOSTRAGEM

2.2.1. Comunidade Fitoplanctônica

Para a obtenção de amostras quantitativas foi realizada coleta direta, a cerca de 30 cm de profundidade, onde foram utilizados frascos de polietileno com volume de 300 mL e posteriormente preservadas com solução de Lugol Acético (1mL). Para as amostras qualitativas foi utilizada rede de plâncton de 30 μ de porosidade, onde se filtrou aproximadamente 150L de água para cada amostra (Figura 3). O material filtrado foi acondicionado em frascos de polietileno de 300 mL e preservado com Solução de Formol (4%), de acordo com a Norma Técnica CETESB L5.313.



Figura 3. Procedimento de amostragem para análise fitoplanctônica e zooplanctônica qualitativa utilizando rede de plâncton de 30μ e 68μ de porosidade, respectivamente.

As análises qualitativas foram feitas com uso de lâmina e lamínula em microscópio para levantamento da composição florística. Para riqueza de espécies foi considerada o número de espécies presentes nas análises qualitativa e quantitativa.

A densidade fitoplanctônica (análise quantitativa) foi estimada em microscópio invertido após prévia sedimentação em câmaras de Utermöhl. A contagem foi feita em 100 a 150 campos (dependendo da densidade da amostra) aleatórios da câmara e a densidade foi calculada segundo APHA, 2012. Para as identificações foram utilizadas literaturas especializadas, tais como: Tell & Conforti (1986), Bicudo & Menezes (2006), Bourrelly (1981, 1985, 1988), Komárek & Fott (1983), Gonzalez (1995), Komárek & Anagnostidis (1999, 2005), John *et al.* (2003), Sant'anna *et al.* (2006), Castro & Bicudo (2007).

Os índices de Shannon e de equidade foram calculados com uso do software *Biodiversity Pro* (McAleece *et al.*, 1997) com logaritmo natural. A análise de cluster com índice de Bray-Curtis foi usada para relacionar os pontos semelhantes em composição da flora fitoplanctônica considerando-se abundância e presença/ausência.

O volume celular (biovolume) foi calculado pela comparação da forma celular das espécies fitoplanctônicas com figuras geométricas, de acordo com os trabalhos de

Sun & Liu (2003) e Olenina *et al.* (2006). Para estimativa de biomassa específica, o biovolume dos indivíduos foi multiplicado pela densidade fitoplanctônica.

2.2.2. Comunidade Bentônica

Para amostragem da comunidade de macroinvertebrados bentônicos foi utilizado um amostrador Surber, com malha de 0,25 μm e área de 30x30 cm, em triplicata (Figura 4). O material retido foi acondicionado em sacos plásticos e fixado em álcool 70% para posterior triagem dos organismos, de acordo com as normas técnicas da CETESB L5.312.



Figura 4. Procedimento de amostragem para análise da comunidade bentônica na área de monitoramento.

A triagem do material foi realizada no laboratório de comunidades aquáticas da Acari Sustentabilidade – Acari Ambiental Eireli EPP, com o auxílio de uma bandeja transluminada. Os organismos foram identificados até o nível de família, com o auxílio de um estereomicroscópio e por meio de chaves taxonômicas especializadas (SILVEIRA *et al.*, 2004; BENETTI *et al.*, 2006; PEREIRA *et al.*, 2007; SILVA, 2008; SOUZA *et al.*, 2008; LECCI & FROEHLICH, 2008; CALOR, 2008; PINHO, 2008) pois, segundo Corbi & Trivinho–Strixino (2006) o mesmo é adequado para este tipo de investigação.

2.2.3. Macrófitas Aquáticas

Foram realizados percursos a pé e de barco nos pontos de monitoramento, buscando a observação e identificação da riqueza florística de macrófitas aquáticas.

Os exemplares não identificados em campo foram coletados para posterior identificação. A identificação das espécies foi realizada por meio de consulta a bibliografia especializada (KISSMANN, 1977; SCREMIN-DIAS *et al.*, 1999; LORENZI, 2000; POTT & POTT, 2000; AMARAL *et al.*, 2008).

2.2.4. Ictiofauna

Para a amostragem da ictiofauna foram utilizados diferentes petrechos de pesca, configurando métodos passivos e ativos de captura. Como método passivo foram utilizadas redes de espera de diferentes tamanhos de malha, variando entre 4 e 12 cm entre nós opostos. As mesmas permaneceram em imersão durante 48h, com vistorias no final da tarde e no início da manhã (Figura 5). Este período de amostragem visa, basicamente, obter-se uma amostragem da ictiofauna diurna e noturna (CASTRO & ARCIFA, 1987).



Figura 5. Instalação e vistoria das redes de espera.

Métodos ativos de amostragem também foram aplicados (Figura 6). Para tanto, foram utilizadas rede de arrasto manual, realizando-se três arrastos consecutivos, em ambientes rasos e livres de obstáculos físicos como troncos, galhos e rochas; peneira circular por cerca de 30 min nas margens ou próximo a estruturas de refúgio como

macrófitas, rochas e galhos; e tarrafa com cinco lances consecutivos em áreas mais profundas e sem obstáculos físicos. O esforço amostral foi padronizado para corpos d'águas de grandezas semelhantes, possibilitando a comparação dos resultados obtidos.



Figura 6. Aplicação dos métodos ativos de captura com o uso de rede de arrasto e peneira.

Os indivíduos capturados foram soltos após o registro em seus respectivos pontos de captura, a fim de evitar a depleção de peixes na área de estudo (Figura 7).



Figura 7. Indivíduos sendo soltos em seus respectivos pontos de captura.

Os peixes foram fotografados e identificados em campo ao menor nível taxonômico possível, com o auxílio de chaves de identificação contidas em Reis *et al.* (2003) e

Britskii *et al.* (2007), assim como de bancos de dados online especializados - *speciesLink*, *FishBase* e *Catalog of Fishes*.

Para os cálculos dos índices ecológicos - Índices de Diversidade e Equitabilidade de Shannon-Weaver e Índice de Similaridade de Bray-Curtis - foi utilizado o software estatístico *Biodiversity Professional 2.0* (McAleece *et al.*, 1997).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA

A comunidade fitoplanctônica da CGH Córrego nas campanhas de 2023, foi representada pelas classes Bacillariophyceae, Cyanophyceae, Euglenophyceae, Chrysophyceae e Zygnemaphyceae. Entre as classes registrada Zygnemaphyceae e Bacillariophyceae obtiveram os maiores resultados na comunidade (Figura 8).

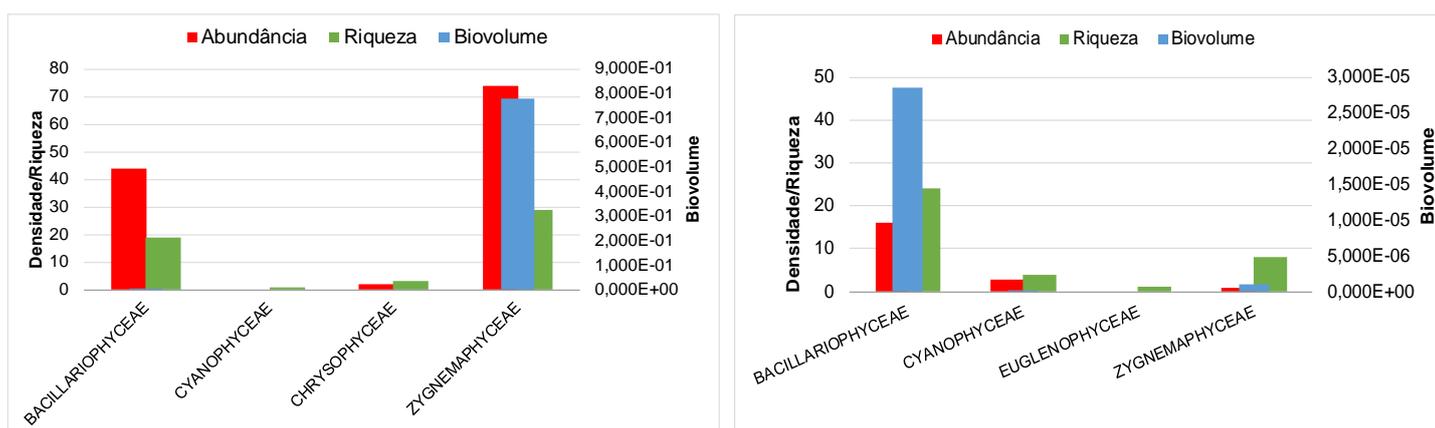


Figura 8. Valores relativos de abundância, biovolume e riqueza das amostras de água superficial coletadas na área de interferência direta da CGH Córrego das campanhas de junho (A) e outubro (B) de 2023.

Durante o levantamento taxonômico, foi registrado nas presentes campanhas 89 táxons fitoplanctônicos. Entre as classes registradas, Bacillariophyceae foi a mais rica com 46 táxons, seguida por Zygnemaphyceae (37 táxons), Cyanophyceae (5 táxons) e Chrysophyceae (3 táxons) por fim a classe Euglenophyceae que registrou apenas um táxon (Figura 9, Tabelas 2 e 3).

A mudança na distribuição dos táxons entre as classes, pode estar ligada a mudanças na composição do fitoplâncton, em termos de diversidade e estrutura funcional, causada pela ocorrência de eventos meteorológicos e extremos, devido à

perturbação da coluna d'água, e a estabilidade apresentada no trecho monitorado. Assim, para compreender os aspectos referentes à resiliência da comunidade fitoplanctônica, a continuidade do monitoramento é de extrema importância para que se verifique como a comunidade irá se comportar nos meses subsequentes.

A classe Bacillariophyceae é abundante em água doces, marinhas, solo e pedras úmidas, tendem a decrescer em ambientes eutrofizados, podendo algumas espécies ser bioindicadoras da qualidade da água. São solitárias ou coloniais, a principal característica é a frústula, formada por duas valvas silicosas, epiteca e hipoteca com poros ordenados em padrões característicos (GAZULHA, 2019a).

A classe Zygnemaphyceae é caracterizada por algas unicelulares, formadas por duas semicélulas idênticas, raramente filamentosas, habitam ambientes de água doce, com águas neutras a ácidas (pobres em cálcio) e oligotróficas, (GAZULHA,2019b).

Comparando os pontos amostrados, o ponto do montante (P01) e jusante (P03) foram os mais ricos com 55 *táxons* respectivamente, o ponto do reservatório (P02) teve o menor resultado (38 *táxons*) (Tabelas 2 e 3, Figura 9).

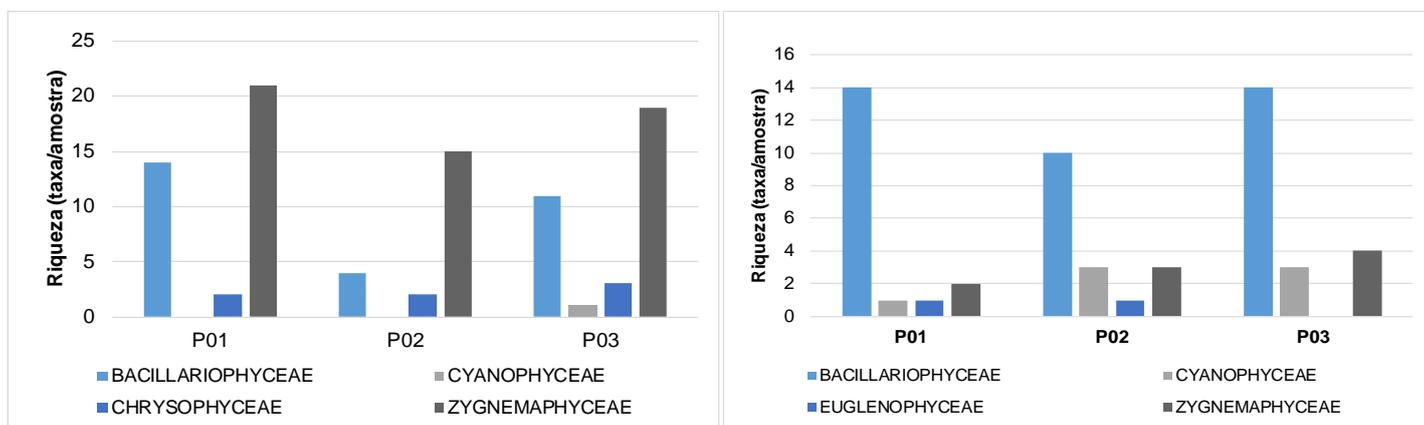


Figura 9. Valores de riqueza das classes encontradas nas amostras de água superficial coletadas nas campanhas de junho (A) e outubro (B) de 2023.

Quanto a densidade registrada na área de influência direta da CGH Córrego, os valores foram baixos assim como já vem sendo registrado, sendo Bacillariophyceae a classe de maior representatividade (Figura 10, Tabelas 2 e 3).

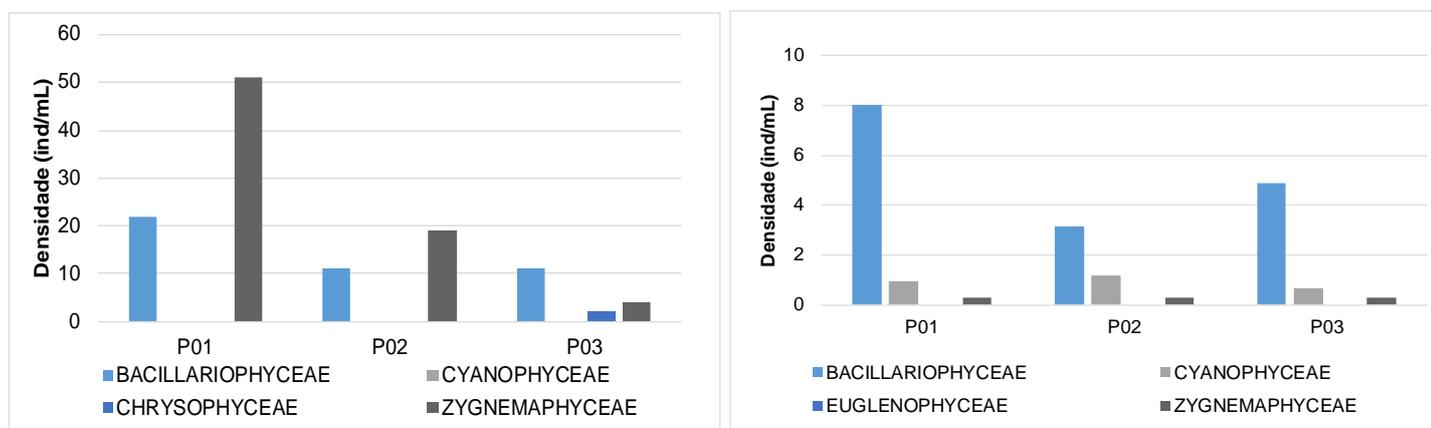


Figura 10. Abundância das classes encontradas nas amostras de água superficial coletadas na área de interferência direta da CGH Córrego nas campanhas de junho (A) e outubro (B) de 2023.

Em conformidade com os resultados de abundância, os valores para o biovolume foram baixíssimos (Figura 12; Tabela 4). Os resultados de biovolume condizem com o pré-estabelecido pela resolução CONAMA 357/2005, que estabelece limite para a classe de cianobactérias (Cyanophyceae), que se encontra em baixíssima densidade (Tabelas 2 e 3).

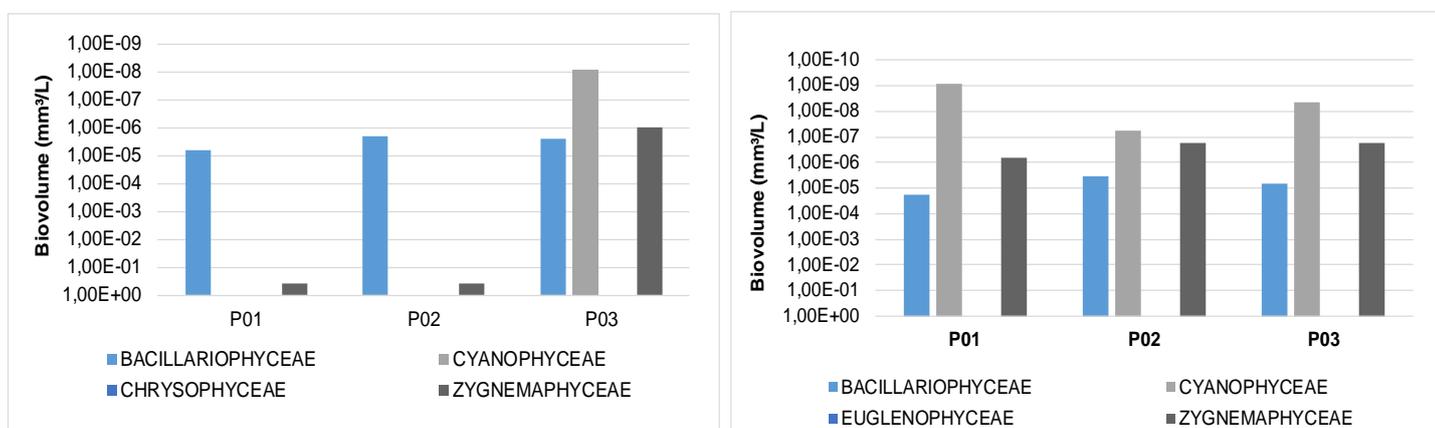


Figura 11. Biovolume das classes encontradas nas amostras de água superficial coletadas na área de interferência direta da CGH Córrego nas campanhas de junho (A) e outubro (B) de 2023.

Referente ao índice de diversidade de Shannon, os valores variaram pouco entre as campanhas amostradas para o ano de 2023, variando de 2,32 bits/ind (campanha de outubro de 2023 mostrado pelo ponto 02) a 3,637 bits/ind (campanha de junho de 2023, representado pelo ponto 03) (Tabela 4).

Para a equidade (máximo 1), os valores foram altos, variando de 0,81 J' valor este que é representado pelo ponto 02 da campanha de outubro de 2023, sendo que para a representação dos maiores valores foram na campanha de junho de 2023, especialmente no ponto 02 (0,98 J'), mostrando que não há dominância de espécies na área monitorada (Tabela 4).

A similaridade apresentada entre os pontos monitorados para as campanhas de 2023, foi mediana, e registrou baixa, com maior similaridade entre P02 e P03 das campanhas para o ano de 2023. Sendo que a que obteve a maior similaridade se encontra na campanha de outubro (62%) e a campanha de junho representou menor similaridade entre os indivíduos (58%) (Figura 12).

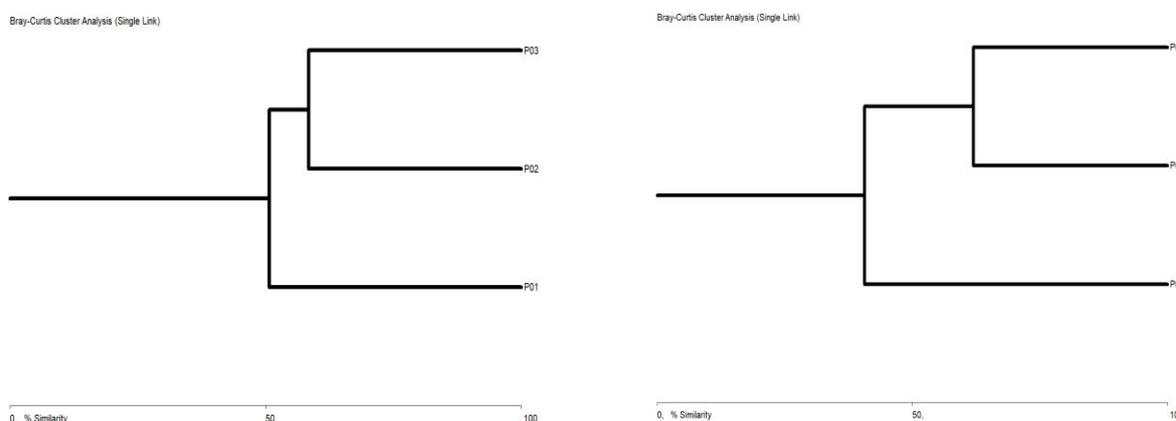


Figura 12. Dendrograma de similaridade considerando-se abundância e composição das espécies na área de interferência direta da CGH Córrego nas campanhas de junho (A) e outubro (B) de 2023.

A classe Cyanophyceae foi representada pelos gêneros *Anabaena* sp., *Planktothrix* sp., *Limnothrix* sp., *Oscillatoria* sp., *Phormidium* sp. e *Merismopedia* sp., (Tabelas 2 e 3). No entanto a densidade é baixíssima, não sendo detectada a classe nas análises quantitativas. Contudo, o constante monitoramento dessa classe fitoplanctônica é de grande importância, uma vez que apresentam potencial tóxico e capacidade de formar florações ou grandes populações caso as condições do ambiente tornem-se favoráveis por impactos na qualidade da água, podendo ocorrer intoxicação de animais por toxinas.

Tabela 2 - Densidade (valor numérico- ind/ml), ocorrência (x), riqueza das espécies por classes fitoplanctônicas, nos pontos de coleta, na campanha de monitoramento de junho de 2023. –CGH Córrego.

TAXA	Junho de 2023
------	---------------



BACILLARIOPHYCEAE	P01	P02	P03	TOTAL
<i>Achnanthes taeniata</i>		x	x	
Achnanthes sp.	x	x	x	
Actinella sp.			x	
Eunotia sp.	2	4	x	
<i>Eunotia bilunaris</i>	2			
<i>Eunotia formica</i>	x			
<i>Eunotia pectinalis</i>	7	7	9	
<i>Gomphonema gracille</i>	2		2	
<i>Gomphonema parvulum</i>	x			
Gomphonema sp.			x	
Meridion sp.	x			
Navicula sp.	3			
Pinnularia sp.	x			
<i>Pinnularia viridis</i>	2			
<i>Surirella biseriata</i>			x	
<i>Surirella linearis</i>	2		x	
Surirella sp.	2		x	
Synedra sp.			x	
<i>Ulnaria ulna</i>	x			
Abundância	22	11	11	44
Riqueza	14	4	11	19
Biovolume	6,15x10⁻⁶	1,89x10⁻⁶	2,37x10⁻⁶	-
CHRYSOPHYCEAE				
Dinobryon sp.			x	
Abundância				
Riqueza	-	-	1	1
Biovolume	-	-	-	-
CYANOPHYCEAE				
Limnothrix sp.	x	x	x	
Oscillatoria sp.	x		2	
Planktothrix sp.		x	x	
Abundância	-	-	2	2
Riqueza	2	2	3	3
Biovolume	-	-	8,06x10 ⁻⁹	-
ZYGNEMAPHYCEAE				
<i>Bambusina brebissonii</i>			x	
<i>Closterium acerosum</i>	x			
<i>Closterium acutum</i>	x			
<i>Closterium angustatum</i>	x		x	
<i>Closterium braunii</i>		x	x	

<i>Closterium closterioides</i>	x			
<i>Closterium cornu</i>			x	
<i>Closterium jennerii</i>			x	
<i>Closterium kuetzingii</i>	x		x	
<i>Closterium navicula</i>	x			
<i>Closterium setaceum</i>		x	x	
Closterium sp.	4	2	2	
Cosmarium sp.		x	x	
<i>Desmidium quadratum</i>	12	2	x	
Desmidium sp.	2	x	x	
Euastrum sp.	x	x		
<i>Gonatozygon kinahani</i>	8	x	x	
<i>Gonatozygon monotaenium</i>	17	5	x	
Gonatozygon sp.	3	3	x	
<i>Groenbladia neglecta</i>	x			
Mougeotia sp.	x	2	2	
<i>Netrium digitus</i>	x	x		
Netrium sp.	x			
Penium sp.	x			
Spirogyra sp.	5	5	x	
Spirotaenia sp.			x	
<i>Spondylosium desmidiiforme</i>	x	x		
Spondylosium sp.	x	x	x	
Staurastrum sp.			x	
Abundância	51	19	4	74
Riqueza	21	15	19	29
Biovolume	3,90x10⁻¹	3,90x10⁻¹	9,17x10⁻⁷	-

Tabela 3 - Densidade (valor numérico- ind/ml), ocorrência (x), riqueza das espécies por classes fitoplanctônicas, nos pontos de coleta, na campanha de monitoramento de outubro de 2023. –CGH Córrego.

TAXA	Outubro de 2023			
	P01	P02	P03	TOTAL
BACILLARIOPHYCEAE				
<i>Achnanthes taeniata</i>	x			
<i>Achnanthes</i> sp.			2	
<i>Actinella brasiliensis</i>	x			
<i>Actinella peronioides</i>		2		
<i>Actinella</i> sp.	7	2	3	
<i>Eunotia</i> sp.		x	3	
<i>Eunotia pectinalis</i>	14	20	22	

<i>Fragillaria</i> sp.		x	3	
<i>Frustulia saxônica</i>			x	
<i>Gomphonema gracille</i>	x		2	
<i>Gomphonema hawaiiense</i>	x			
<i>Gomphonema</i> sp.	2			
<i>Luticula cristinae</i>			2	
<i>Navicula</i> sp.		x	x	
<i>Neidium</i> sp.	3			
<i>Nitzschia recta</i>	4	x		
<i>Pinnularia</i> sp.			x	
<i>Pinnularia brauniana</i>		x		
<i>Pinnularia similis</i>	x			
<i>Pinnularia viridis</i>	5	x	x	
<i>Sellaphora ventraloconfusa</i>			x	
<i>Surirella linearis</i>	24			
<i>Surirella</i> sp.	2	x	x	
<i>Stenopterobia</i> sp.	x		x	
Abundância	61	24	37	122
Riqueza	14	10	14	24
Biovolume	1,85x10⁻⁵	3,58x10⁻⁶	6,42x10⁻⁶	-
CYANOPHYCEAE				
<i>Anabaena</i> sp.		2		
<i>Merismopedia</i> sp.	7	5	2	
<i>Oscillatoria</i> sp.		2	3	
<i>Phormidium</i> sp.			x	
Abundância	7	9	5	21
Riqueza	1	3	3	4
Biovolume	8,29x10⁻¹⁰	5,72x10⁻⁸	4,58x10⁻⁹	-
EUGLENOPHYCEAE				
<i>Euglena</i> sp.	x	x		
Abundância	-	-	-	-
Riqueza	1	1	0	1
Biovolume				
ZYGNEMAPHYCEAE				
<i>Closterium closterioides</i>			2	
<i>Closterium kuetzingii</i>		x		
<i>Closterium</i> sp.		2		

<i>Cosmarium pseudoconnatum</i>			x	
Cosmarium sp.	x		x	
<i>Desmidium quadratum</i>	2			
<i>Netrium digitus</i>			x	
<i>Tetmemorus</i> sp.			x	
Abundância	2	2	2	6
Riqueza	2	3	4	8
Biovolume	1,91x10⁻⁵	3,82x10⁻⁶	6,60x10⁻⁶	-

Tabela 4 - Valores dos atributos da comunidade fitoplanctônica e biovolume nos pontos de coleta durante as campanhas de monitoramento de nas campanhas de junho e outubro de 2023. – CGH

Atributos	Junho de 2023				Outubro de 2023			
	P01	P02	P03	TOTAL	P01	P02	P03	TOTAL
Densidade (ind/mL)	9,60	3,94	2,24	15,78	9,21	4,61	5,79	19,60
Riqueza (<i>taxon</i> /amostra)	37	21	34	52	18	17	21	37
Biovolume total (mm ³ /l)	3,90X10 ⁻¹	3,90X10 ⁻¹	3,30X10 ⁻⁶	-	1,91x10 ⁻⁵	3,82x10 ⁻⁶	6,60x10 ⁻⁶	-
Shannon (bits/ind)	3,289	3	3,637	-	2,395	2,32	2,587	-
Equidade (J')	0,911	0,9855	-	-	0,8286	0,8189	0,8497	-

Córrego.

3.2. COMUNIDADE DE MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS

A comunidade de macroinvertebrados bentônicos presentes na área da CGH Córrego nas campanhas do ano de 2023, foram representadas por 42 *táxons* ao todo entre os pontos da montante, reservatório e jusante. Esses *táxons* pertencem às classes Insecta, Clitellata, Arachnida e Entognatha, sendo que a classe Insecta foi a mais abundante nas amostragens desse ano (Figura 13, Tabelas 5 e 6).

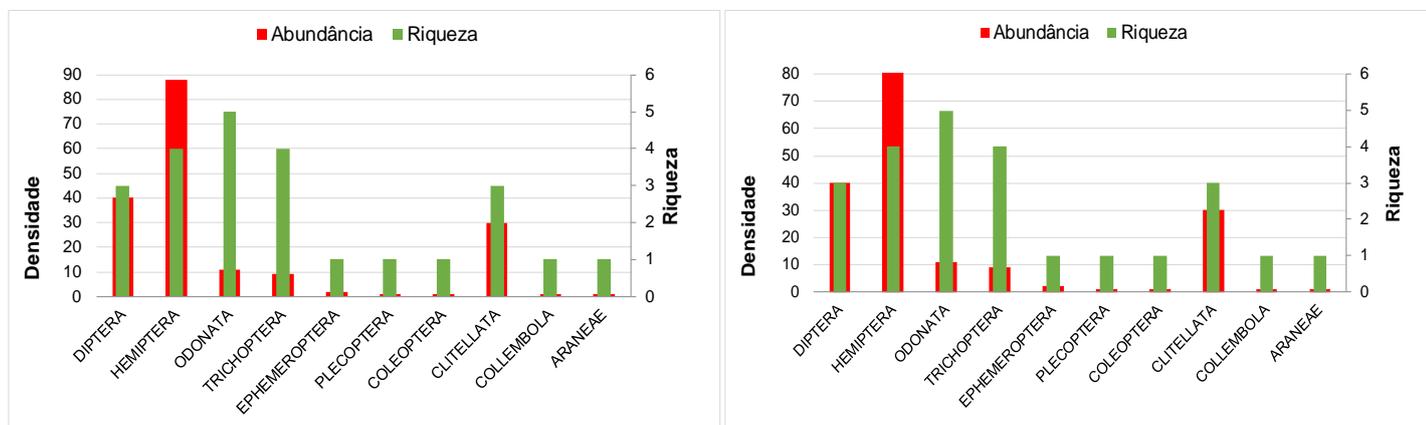


Figura 13. Composição da comunidade de macroinvertebrados bentônicos com valores em porcentagem dos principais grupos registrados na área de influência da CGH Córrego. Campanhas de junho (A) e outubro (B) de 2023.

Classe Insecta – Ordem Diptera

A ordem Diptera compreende as moscas e mosquitos e encontra-se distribuída em todos os continentes, podendo ocupar zonas marinhas, lagos de todas as profundidades, rios, riachos, entre outros (PINHO, 2008). Nas campanhas de 2023 a ordem foi representada pelas famílias Chironomidae, Ceratopogonidae, Psychodidae e Tipulidae e esteve presente na maioria das campanhas do ano de 2023 como pode ser visto nas tabelas 5 e 6.

Família Chironomidae

Os indivíduos dessa família são comumente encontrados em estágio larval e as larvas são considerados indicadores de qualidade ambiental devido à elevada resistência às mudanças tróficas (BOURCHARD, 2006). As larvas dessa família habitam quase todos os ecossistemas aquáticos, exceto mar aberto, e podem atingir elevadas densidades populacionais. São predadas por peixes e insetos, fazendo parte, portanto, da cadeia alimentar nos ambientes aquáticos.

Classe Insecta – Ordem Hemiptera

Com cerca de 38.000 espécies descritas, os heterópteros constituem um dos maiores e mais diversos grupos de insetos com metamorfose incompleta (paurometabolia). A maioria das espécies ocorre no meio aéreo, mas a invasão do meio aquático por seus representantes é expressiva, e pode alcançar 5.000 espécies (POLHEMUS e POLHEMUS, 2008).

Família Notonectidae

Notonectidae é uma das maiores famílias de Nepomorpha, composta por 370 espécies descritas e bem representadas nas áreas temperadas e tropicais (GELL; MASCARENHAS, 1994). Os notonectídeos (Família: Notonectidae) são insetos aquáticos nectônicos, os quais podem ser utilizados como bioindicadores da qualidade da água. Eles são predadores e se alimentam de outros insetos, pequenos



peixes e anfíbios imaturos. Como os insetos fazem parte da dieta destes organismos, eles são importantes agentes de biocontrole de mosquitos. Uma curiosidade é que são excelentes nadadores, conhecidos inclusive como “*backswimmers*”, por nadarem de costas (OLIVEIRA *et al.*, 2017a).

Como os ambientes aquáticos brasileiros possuem um grande histórico de poluição e degradação ambiental, estes organismos estão sujeitos a diferentes impactos ambientais, resultando, por exemplo, em alterações em seu comportamento (de natação, de estratégia de obtenção de alimento e de corte, ou seja, comportamento para atração de fêmea para acasalamento) e em seu ciclo de vida (sobrevivência e fecundidade). Em casos mais graves, o resultado final pode ser a extinção local (OLIVEIRA *et al.*, 2017b).

Classe Clitellata – Ordem Haplotaxida

A ordem ocorre em vastas condições desde águas paradas a correntes, rios, lagos e córregos. Nas espécies mais resistentes a presença de hemoglobina dando-lhes a coloração avermelhada. Alimenta-se de detrito e bactérias presentes no silte e lama. Os Oligochaeta, não possuem nenhum tipo de exigência quanto à diversidade de habitats e microhabitats, sendo assim apontados como organismos de hábito fossorial (GOULART; CALLISTO, 2003).

Abundância, Riqueza e Similaridade

Em relação as análises quantitativas, à densidade total registrada na área de influência da CGH Córrego foi de aproximadamente 1163 indivíduos divididos pelas campanhas amostradas de 2023 (Tabelas 5 e 6). Quando comparadas as campanhas, a que teve a maior representatividade foi a de outubro de 2023, entre os pontos amostrados, o ponto montante (P01) teve o maior resultado, o que teve uma



representação menor foi o ponto do reservatório (P02) com a presença de 60 indivíduos (Figura 14).

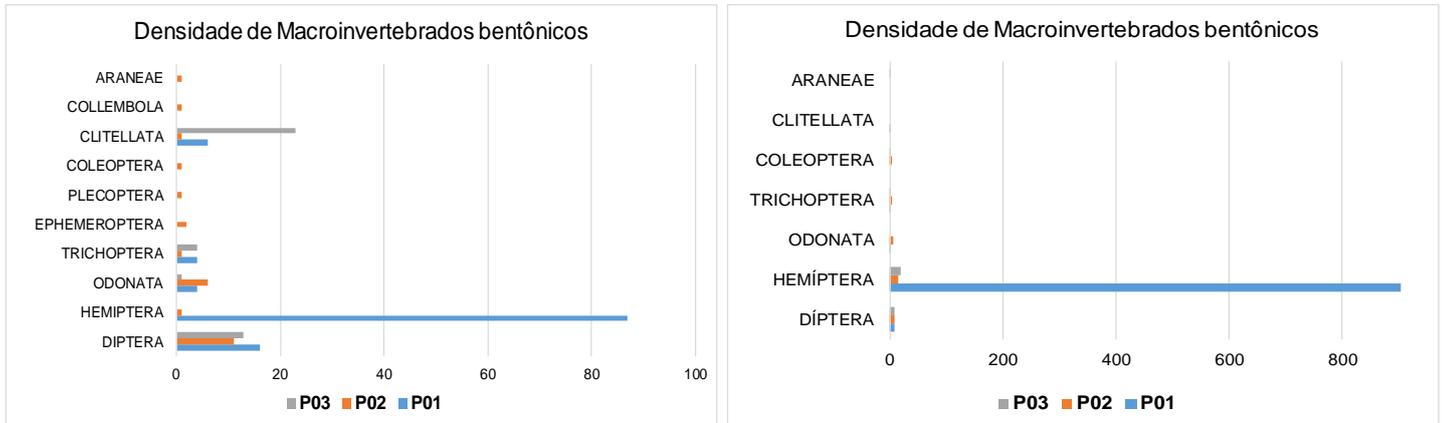


Figura 14. Gráfico representando a densidade (ind/m²) da comunidade de macroinvertebrados bentônicos na área de influência da CGH Córrego. Campanhas de junho (A) e outubro (B) de 2023.

A riqueza taxonômica total registradas na área da CGH Córrego, foi de 4 classes, Insecta, Clitellata, Arachnida e Entognatha. A riqueza entre as campanhas amostradas foi pequena com 42 *táxons* sendo que a campanha de junho de 2023 se mostrou mais rica com 24 *táxons*, enquanto que, a campanha de outubro de 2023 representou 18 *táxons* (Tabelas 5 e 6, Figura 15).

A baixa riqueza e densidade apresentada pela comunidade dificulta a captura dos exemplares, sendo necessário a manutenção do monitoramento para que se conheça melhor a comunidade de macroinvertebrados bentônicos presentes na área. Esta menor riqueza e densidade, decorre também da baixa densidade das outras comunidades presentes na área, visto que, servem de alimento para os macroinvertebrados bentônicos.

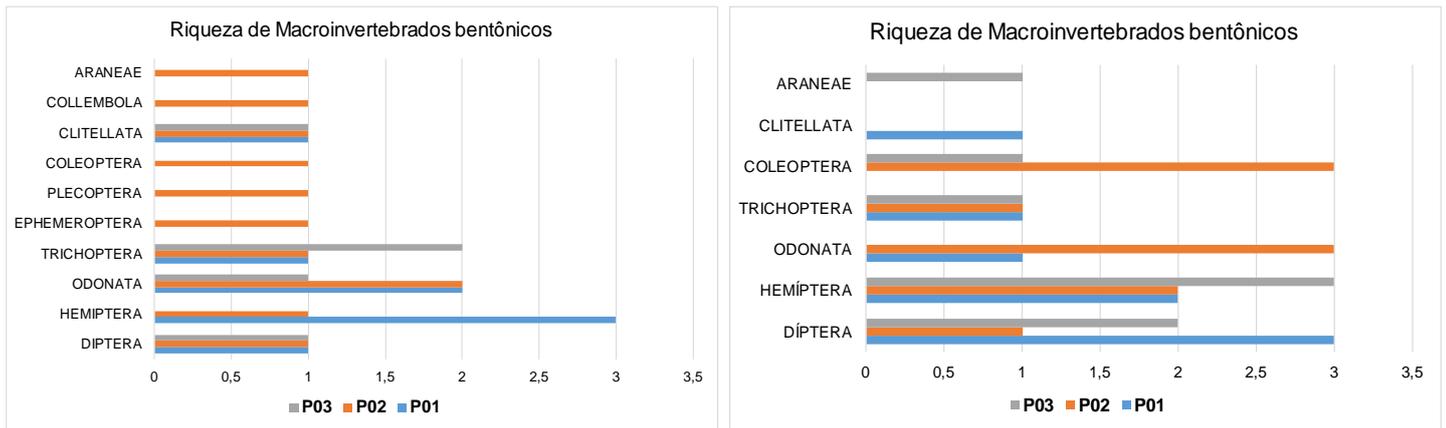


Figura 15. Gráfico representando a riqueza (taxa/amostra) da comunidade de macroinvertebrados bentônicos na área de influência da CGH Córrego. Campanhas de junho (A) e outubro (B) de 2023.

Referente ao índice de diversidade de Shannon (H') os valores foram baixos para as campanhas de amostragem de 2023, com resultados variando de 0,10 (campanha de outubro/23 no ponto 01) a 2,09 H' , sendo maior no ponto 02 da mesma campanha de outubro (Tabela 7).

Para a equitabilidade (J') o valor máximo é 1, e quanto mais próximo de 1 mais bem distribuída à abundância está entre as espécies presentes na amostra. Para este atributo, as campanhas na área de monitoramento para o ano de 2023 o índice variou de 0,04 J' a 0,90 J' , sendo registrados na campanha de outubro/2023 nos pontos da montante e do reservatório, respectivamente (Tabela 7).

No tocante à similaridade entre as campanhas monitoradas, está se mostrou baixa, sendo representada uma maior similaridade entre os pontos 02 e 03, a campanha de outubro de 2023 mostrou-se mais similar, com 50% entre os pontos, e a amostragem de junho de 2023 mostrou 35% de similaridade entre os mesmos pontos (Figura 16).

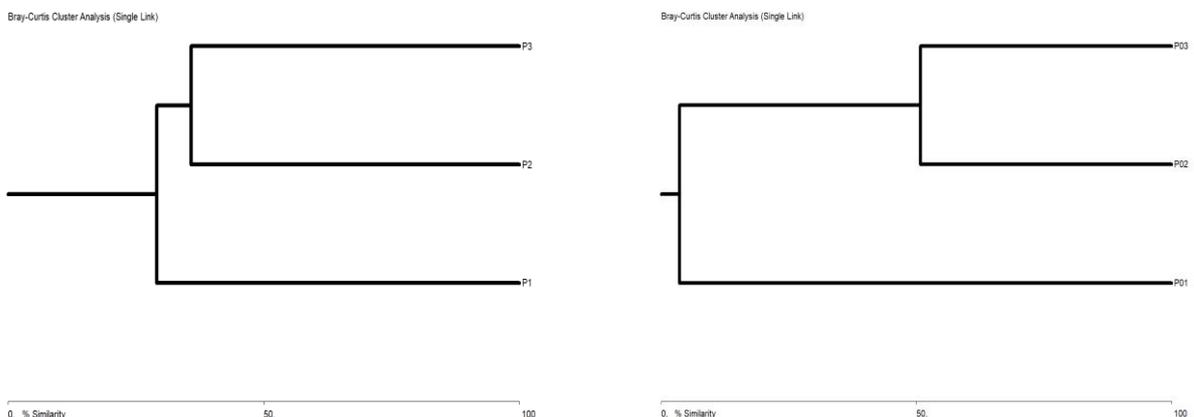


Figura 16. Dendrograma de similaridade considerando-se abundância e composição das espécies na área de interferência direta da CGH Córrego nas campanhas de junho (A) e outubro (B) de 2023.

Os resultados indicam uma composição não homogênea entre os pontos amostrados, contudo, a baixa densidade dificulta a captura das espécies presente na área, visto que apresentam uma aleatoriedade espacial, assim como as diferentes condições biológicas e físico-químicas existentes em cada ponto, resultando em uma diferente composição da comunidade da fauna de macroinvertebrados, visto que cada espécie possui características distintas para seu bom desenvolvimento.

Tabela 5 - Taxa inventariados da comunidade de macroinvertebrados bentônicos nos diferentes pontos amostrados na área de influência da CGH Córrego. Campanha de monitoramento junho de 2023.

TAXA	Junho de 2023			
CLASSE INSECTA				
DIPTERA				
Chironomidae	16	11	13	
Abundância	16	11	13	40
Riqueza	1	1	1	1
HEMIPTERA				
Corixidae	80	1		
Nepidae	1			
Notonectidae	6			
Abundância	87	1		88
Riqueza	3	1	0	3
ODONATA				
Libellulidae	3	5		
Coenagrionidae	1	1	1	
Abundância	4	6	1	11
Riqueza	2	2	1	2
TRICHOPTERA				
Hydroptilidae	4		3	
Lepidostomatidae			1	
Morfoespécie sp1.		1		
Abundância	4	1	4	9
Riqueza	1	1	2	3
EPHEMEROPTERA				
Baetidae		2		
Abundância	0	2	0	2

Riqueza	0	1	0	1
PLECOPTERA				
Leuctridae		1		
Abundância	0	1	0	1
Riqueza	0	1	0	1
COLEOPTERA				
Hirudinea		1		
Abundância	0	1	0	1
Riqueza	0	1	0	1
CLASSE CLITELLATA				
Hirudinea		1		
Oligochaeta	6		23	
Abundância	6	1	23	30
Riqueza	1	1	1	2
CLASSE ENTOGNATHA				
COLLEMBOLA				
Isotomidae		1		
Abundância	0	1	0	1
Riqueza	0	1	0	1
CLASSE ARACHNIDA				
ARANEAE				
Morfoespécie sp2.		1		
Abundância	0	1	0	1
Riqueza	0	1	0	1

Tabela 6 - Taxa inventariados da comunidade de macroinvertebrados bentônicos nos diferentes pontos amostrados na área de influência da CGH Córrego. Campanha de monitoramento outubro de 2023.

TAXA	Outubro de 2023			
CLASSE INSECTA				
DÍPTERA	P01	P02	P03	TOTAL
Ceratopogonidae			2	
Chironomidae	5	8	5	
Psychodidae	1			
Tipulidae	2			
Abundância	8	8	7	23
Riqueza	3	1	2	4
HEMÍPTERA				

Corixidae	1			
Naucoridae		4	1	
Notonectidae	903	10	9	
Veliidae			9	
Abundância	904	14	19	937
Riqueza	2	2	3	4
ODONATA				
Libellulidae		3		
Coenagrionidae		1		
Gomphidae	1	2		
Abundância	1	6	0	7
Riqueza	1	3	0	3
TRICHOPTERA				
Trichoptera 01	1	3	1	
Abundância	1	3	1	5
Riqueza	1	1	1	1
COLEOPTERA				
Dytiscidae		1		
Elmidae		1		
Gyrinidae			1	
Coleoptera sp1.		1		
Abundância	0	3	1	4
Riqueza	0	3	1	4
CLASSE CLITELLATA				
Hirudinea	2			
Abundância	2	0	0	2
Riqueza	1	0	0	1
CLASSE ARACHNIDA				
ARANEAE				
Morfoespécie sp1.			1	
Abundância	0	0	1	1
Riqueza	0	0	1	1

Tabela 7 - Valores dos atributos da comunidade de macroinvertebrados bentônicos nos diferentes pontos amostrados na área de influência da CGH Córrego nas campanhas de junho e outubro de 2023.

Atributos	Campanha de Junho/2023				Campanha de outubro/2023			
	P01	P02	P03	TOTAL	P01	P02	P03	TOTAL
Densidade (ind/m ²)	117	26	41	184	916	34	29	979
Riqueza (taxa/amostra)	8	11	5	24	8	10	8	18
Diversidade (H')	1,157	2,073	1,11	-	0,1029	2,094	1,799	-
Equidade (J')	0,5566	0,8645	0,6895	-	0,04948	0,9096	0,8651	-

3.3. MACRÓFITAS AQUÁTICAS

As macrófitas aquáticas desempenham importante papel nos ecossistemas lênticos e lóticos como produtoras primárias juntamente com as algas, na estocagem e ciclagem de nutrientes, na liberação de detritos orgânicos, como importante local de abrigo e alimentação, assim como na diversificação de habitats para peixes, organismos bentônicos e até mesmo para o perifíton que as utilizam como substrato (POTT & POTT, 2000). São denominadas macrófitas aquáticas as plantas que vivem parcialmente ou totalmente na água, entre elas podemos citar angiospermas, pteridófitas, briófitas e algumas macroalgas.

Em rios e riachos, as macrófitas podem afetar diretamente na sedimentação e retenção de nutrientes, nas características físicas e químicas da água, assim como podem influenciar significativamente, em alguns casos, na velocidade de fluxo da água (PETRACCO, 1995; SCHULZ *et al.*, 2003).

A avaliação da comunidade vegetal aquática é muito importante, à medida que serve para subsidiar a conservação e o manejo da biodiversidade da comunidade de macrófitas aquáticas, fornecendo base de dados para possíveis comparações.

Levando em consideração sua importância para o ecossistema aquático, objetivou-se neste estudo levantar a riqueza de macrófitas aquáticas, e, sobretudo monitorar e diagnosticar possíveis problemas ambientais e potenciais ao corpo hídrico.

O levantamento da comunidade de macrófitas aquáticas revelou uma composição de apenas 08 espécies distribuídas em 06 famílias botânicas. Destas, a família Cyperaceae apresentou a maior riqueza, com 03 espécies, enquanto as demais famílias foram representadas por apenas uma espécie (Tabela 12). Além disso, não

foram observadas variações sazonais significativas na presença das espécies, indicando uma estabilidade na composição específica ao longo dos meses.

Tabela 8 - Espécies registradas para a comunidade de macrófitas aquáticas nos pontos avaliados da área de influência do empreendimento. Legenda: Hábito vegetacional - submersas fixas (SF), submersas livres (SL), flutuantes fixas (FF), epífitas (Ep.) emergentes (E), anfíbias (A) e anfíbias/emergentes (A/E).

Família / Espécie	Nome popular	Hábito Vegetacional	Pontos de amostragem		
			P01	P02	P03
Araceae					
<i>Pistia stratiotes</i>	Alface-d'água	A		x	
Cyperaceae					
<i>Cyperus sp.</i>	Tiririca	A	x	x	
<i>Eleocharis sp.</i>	Cebolinha	A		x	
<i>Eleocharis minima</i>	Lodo	SF			
Lentibulariaceae					
<i>Utricularia sp.</i>	Lodo	SL		x	
Plantaginaceae					
<i>Bacopa sp.</i>	-	A		x	
Onagraceae					
<i>Ludwigia sp.</i>	Florzeiro	A/E	x	x	x
Poaceae					
<i>Urochloa sp.</i>	Braquiária	E	x	x	x

As espécies mais preocupantes em relação à geração de energia são aquelas com alto potencial de infestação, geralmente espécies flutuantes e de fácil propagação. Entre elas, destacam-se a *Pistia stratiotes* (alface d'água) e a *Eleocharis minima* (lodo), encontradas em algumas áreas marginais do reservatório, conforme mostrado na Figura 17. No entanto, sua área de cobertura é relativamente baixa, indicando que não representam um risco significativo de infestação.



Figura 17. Espécies com potencial de infestação em ambientes aquáticos, *Pistia stratiotes* (à esquerda) e *Eleocharis minima* (à direita), registradas no reservatório da CGH Córrego. Fotos de outubro de dezembro/2023, respectivamente.

Em geral, ao longo do ano de 2023, foi constatada uma baixa cobertura vegetal por macrófitas aquáticas nos pontos de monitoramento, conforme ilustrado na Figura 18.



Figura 18. Vista geral dos pontos de monitoramento, destacando a reduzida área de cobertura por macrófitas aquáticas. (A) Montante; (B) Reservatório; (C) Jusante. Fotos de dezembro/2023.

3.4. Ictiofauna

No total, 101 indivíduos foram amostrados nas campanhas de monitoramento da ictiofauna realizadas em junho e novembro de 2020, abril e outubro de 2021, junho e novembro de 2022, e abril e outubro de 2023, pertencentes a 07 espécies, 05 famílias e 03 ordens.

Em 2020, foram amostrados 20 indivíduos de 05 espécies, 04 famílias e 03 ordens.

Em 2021, foram amostrados 22 indivíduos de 05 espécies, 05 famílias e 03 ordens, sendo 07 indivíduos de 04 espécies na campanha de abril e 15 indivíduos de 04 espécies na campanha de outubro.

Em 2022, foram amostrados 36 indivíduos de 05 espécies, 05 famílias e 03 ordens, sendo 11 indivíduos de 03 espécies na campanha de junho e 25 indivíduos de 05 espécies na campanha de novembro.

Em 2023, foram amostrados 24 indivíduos de 05 espécies, 04 famílias e 02 ordens, sendo 07 indivíduos de 03 espécies na campanha de abril e 16 indivíduos de 05 espécies na campanha de outubro.

A Tabela 9 apresenta informações sobre as espécies registradas, incluindo a consolidação da abundância obtida nos anos de 2020 e 2023, distribuída nos pontos de captura, bem como informações sobre tamanho, reprodução e dieta das espécies. A Tabela 10 mostra a distribuição da abundância das espécies nas campanhas realizadas de 2020 a 2023.

Tabela 9. A seguir, apresentamos informações sobre as espécies amostradas nos pontos de captura do rio Indaiá Grande, na área de influência da CGH Córrego. As informações incluem o táxon, nome popular, tamanho, tipo de reprodução, dieta e abundância consolidada a partir das campanhas realizadas em junho e novembro de 2020, abril e outubro de 2021, junho e novembro de 2022, e abril e outubro de 2023.

ORDEM / Família / Espécie	Nome popular	Tamanho	Rep.	Dieta	P01	P02	P03
CHARACIFORMES							
Characidae							
<i>Astyanax lacustris</i> (Lütken, 1875)	Lambari-do-rabo-amarelo	PP	2	oni	7	21	
<i>Serrapinus notomelas</i> (Eigenmann, 1915)	Lambari	PP	2	oni	2		2
Crenuchidae							

<i>Characidium</i> cf. <i>zebra</i> Eigenmann, 1909	Mocinha	PP	2	oni		3	
Erythrinidae							
<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	Traíra	MP	3	pis	6	14	2
SILURIFORMES							
Loricariidae							
<i>Hypostomus regani</i> (Ihering, 1905)	Cascudo	PP	3	ilio			7
CICHLIFORMES							
Cichlidae							
<i>Cichlasoma paranaense</i> Kullander, 1983	Cará	PP	3	oni	12	17	
<i>Laetacara araguaiae</i> Ottoni & Costa, 2009	Carazinho	PP	3	oni		8	

Legenda: **Tamanho:** PP-pequeno porte, MP-médio porte, GP-grande porte. **Dieta:** pis: piscívoro; oni: onívoro; ilio: iliófago; herb: herbívoro; car: carnívoro. **Rep:** reprodução: 1- fecundação externa, migratório e sem cuidado parental; 2- fecundação externa, não migratório e sem cuidado parental; 3- fecundação externa, não migratório e com cuidado parental; 4- fecundação interna, não migratório e sem cuidado parental.

Tabela 10- Táxon, nome popular, tamanho, tipo de reprodução, dieta e abundância das espécies nos pontos de captura do rio Indaiá Grande, na área de influência da CGH Córrego, nas campanhas realizadas nos meses de junho/2020, novembro/2020, abril/2021, outubro/2021, junho/2022, novembro/2022, abril/2023 e outubro/2023.

ORDEM / Família / Espécie	Jun/20			Nov/20			Abril/21			Out/21			Jun/22			Nov/22			Abr/23			Out/23				
	P 1	P 2	P 3	P 1	P 2	P 3	P 1	P 2	P 3	P 1	P 2	P 3	P 1	P 2	P 3	P 1	P 2	P 3	P 1	P 2	P 3	P 1	P 2	P 3		
CHARACIFORMES																										
Characidae																										
<i>Astyanax lacustris</i>		1			3			2			5		2	3		3	7							2		
<i>Serrapinus notomelas</i>				2		2																				
Crenuchidae																										
<i>Characidium</i> cf. <i>zebra</i>								1								1								1		
Erythrinidae																										
<i>Hoplias malabaricus</i>		2		2	3			1		1	2					2	2					1	1	1	3	1
SILURIFORMES																										
Loricariidae																										
<i>Hypostomus regani</i>						1					2			2			2									
CICHLIFORMES																										
Cichlidae																										
<i>Cichlasoma paranaense</i>	1			1	2		3			2	3		1	3		3	5				2		1	2		
<i>Laetacara araguaiae</i>																					3			5		





Figura 19. Exemplos das espécies de peixes registradas no monitoramento realizado em abril e outubro de 2023 na CGH Córrego.

Durante as campanhas realizadas nos anos de 2020 a 2023, a espécie mais abundante foi *Cichlasoma paranaense* (cará) com 29 indivíduos amostrados, representando 28,7% da abundância total, seguida de *Astyanax lacustris* (lambari-do-rabo-amarelo) com 28 indivíduos (27,7%), *Hoplias malabaricus* (traíra) com 22 indivíduos (21,8%), *Laetacara araguaiae* (carazinho) com 08 indivíduos (7,9%), *Hypostomus regani* (cascudo) com 04 indivíduos (4%) e *Characidium cf. zebra* (mocinha) com 03 indivíduos amostrados (3%).

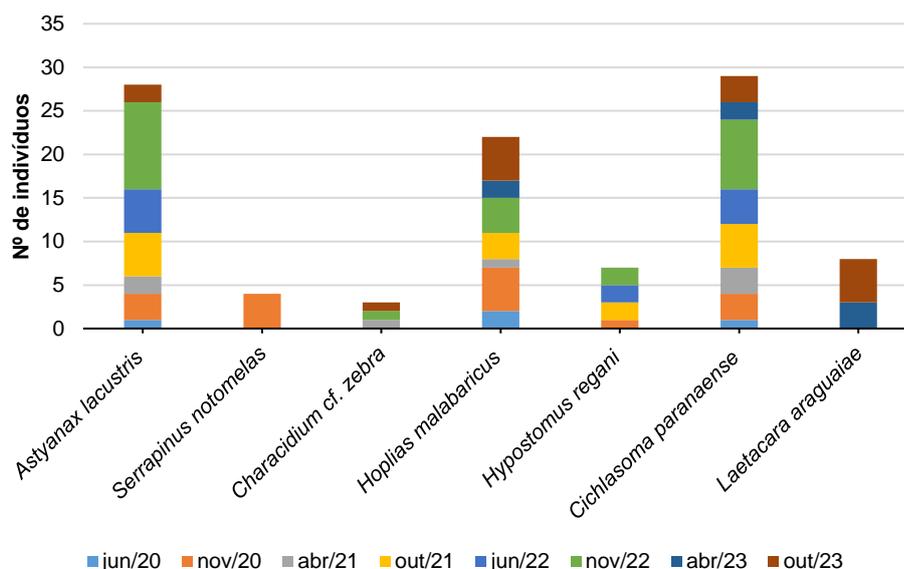


Figura 20. Abundância das espécies capturadas na área de influência da CGH Córrego, durante as campanhas de junho e novembro de 2020, abril e outubro de 2021, junho e novembro de 2022, e abril e outubro de 2023.

O lambari-do-rabo-amarelo (*A. lacustris*) é uma espécie de pequeno porte, com hábitos alimentares onívoros, que apresenta maturação sexual precoce e taxas elevadas de crescimento e desova ao longo do ano, porém com maior sucesso reprodutivo no verão. Essa espécie é considerada oportunista e aceita facilmente alimentação artificial, tendo excelente potencial para aquicultura. Além disso, é muito requisitada como isca viva para pesca esportiva. Esta espécie pode sobreviver naturalmente em ambientes limitantes, como baixa qualidade da água e alta densidade populacional, destacando seu potencial em sistemas de aquicultura intensiva e em aquários, tendo sido utilizada em estudos básicos e aplicados em aquicultura em laboratório (DOS SANTOS *et al.*, 2020).

O cará (*Cichlasoma paranaense*) é uma espécie que ocorre naturalmente na Bacia do Alto Rio Paraná. Apesar de ser onívoro, este peixe tem preferência por se alimentar de larvas de insetos e ainda apresenta comportamento de cuidado parental (WOOD, 2016).

A traíra (*H. malabaricus*) é uma espécie piscívora que apresenta ampla distribuição nas bacias da América do Sul, exhibe diferentes capacidades de adaptação a

ambientes alterados, como hábito sedentário, cuidado parental e tolerância à grandes períodos de inanição (BENELLE, 2010).

Os cascudos do gênero *Hypostomus* são especialistas em se alimentar nos fundos rochosos, raspando o substrato, e tendem a ser peixes bentônicos e sedentários. Essas características podem ser algumas das razões por trás da diversidade de espécies deste gênero, que conta com cerca de 120 espécies nominais na região neotropical (WEBER, 2003). Entre elas, destaca-se o *Hypostomus regani*, que possui uma ampla distribuição geográfica, desde as nascentes da bacia do alto rio Paraná no estado brasileiro de Goiás até a bacia do La Plata, abrangendo partes da Argentina, Brasil e Paraguai, além de ocorrer também na bacia do rio Paraguai (ZAWADZKI *et al.*, 2008).

A maioria das espécies de peixes encontradas na área de influência da CGH Córrego são de pequeno porte, totalizando cerca de 86% do total das espécies registradas. Em relação à reprodução, 57% das espécies são consideradas não migratórias, realizando a fecundação externa e apresentando cuidado parental, enquanto 43% têm a mesma estratégia reprodutiva, porém sem o cuidado parental. Quanto aos hábitos alimentares, a maioria das espécies registradas (72%) apresenta hábitos alimentares onívoros, enquanto as espécies piscívoras e iliófagas correspondem a 14% cada uma (Figura 20).

Os onívoros são oportunistas, sendo uma estratégia importante para o sucesso das espécies em ambientes alterados (RÊGO *et al.*, 2007). Já a estrutura trófica dos peixes iliófagos é altamente complexa e superior à dos peixes piscívoros, o que se deve ao fato de que a substância orgânica do lodo é resultado do acúmulo e transformação de materiais nutritivos provenientes de diversos organismos, representando tipos distintos de níveis tróficos (MORAES *et al.*, 1997).

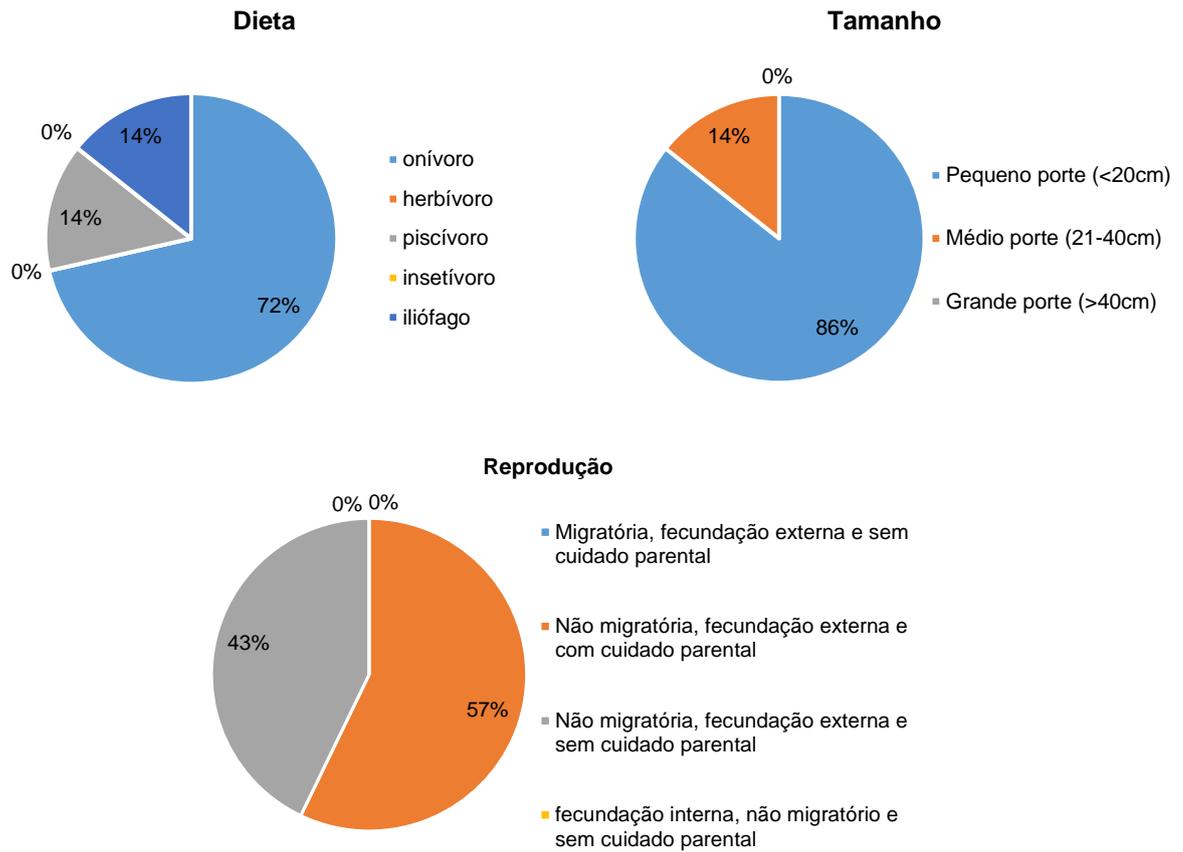


Figura 21. Abundância das espécies capturadas na área de influência da CGH Córrego, consolidado das campanhas de 2020 a 2023.

Com relação aos pontos de captura, durante as campanhas realizadas de 2020 a 2023, o P02 (reservatório) foi o mais abundante, com um total de 63 indivíduos amostrados (62,4%), seguido pelo P01 (montante), com 27 indivíduos (26,7%), e pelo P03 (jusante), com 11 indivíduos (10,9%). Em termos de riqueza de espécies, o ponto P02 apresentou 5 espécies registradas, seguido pelo P01, com 4 espécies, e o P03, representado por 3 espécies (Figura 22).

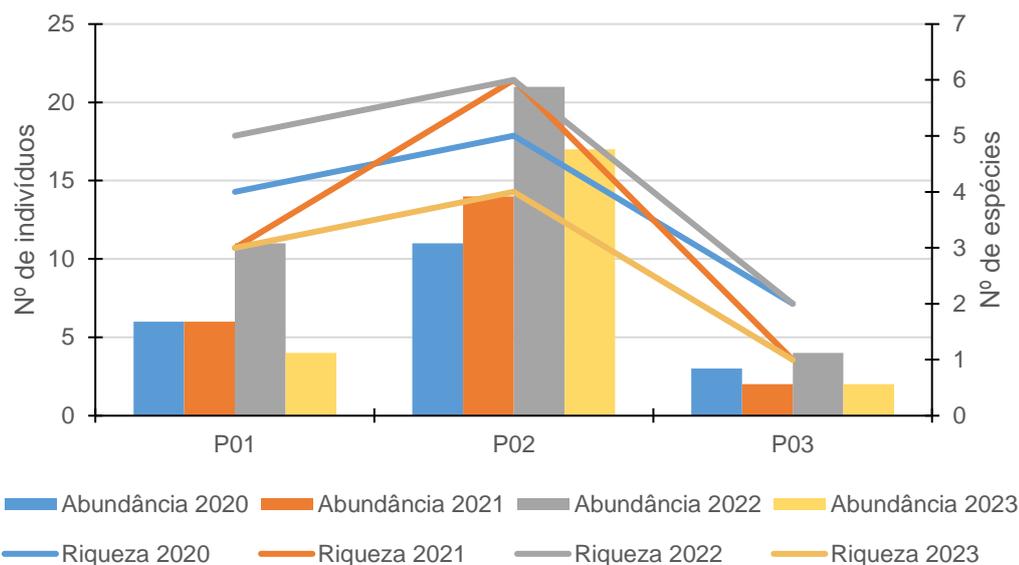


Figura 22. Abundância e riqueza da ictiofauna nos pontos de amostragem da área de influência da CGH Córrego, durante as campanhas de 2020 a 2023.

Uma possível explicação para esse padrão observado é a presença de ambientes lânticos, como o reservatório e certas áreas a montante, que oferecem condições mais propícias para a reprodução e a sobrevivência de algumas espécies de peixes, especialmente aquelas de natureza sedentária, como as registradas neste monitoramento. Águas mais calmas tendem a proporcionar um ambiente mais estável e adequado para o desenvolvimento e a reprodução de certas espécies. Além disso, a criação de um reservatório pode resultar em alterações nas condições hidrológicas locais, criando novos habitats e possibilitando a adaptação de algumas espécies às novas condições ambientais. Esses fatores favoráveis podem contribuir para uma maior diversidade e abundância de espécies de peixes no reservatório, em comparação com os pontos a montante e a jusante (AGOSTINHO et al., 2007).

No que diz respeito ao índice de diversidade entre 2020 e 2023, o valor mais alto foi registrado no ponto P02 (reservatório) com um valor de H' de 0,634 décits/ind., seguido por P01 (montante) com H' de 0,537 décits/ind. e P03 (jusante) com H' de 0,394 décits/ind. (Figura 23).

O Índice de Diversidade de Shannon leva em conta a riqueza absoluta e a abundância relativa das espécies amostradas, assumindo que os indivíduos foram

capturados ao acaso e que todas as espécies estão representadas na amostra (MAGURRAN, 1988). O aumento do número de espécies ou o aumento da uniformidade das abundâncias nas estações de captura aumenta a diversidade. De forma geral, a diversidade da ictiofauna na CGH Córrego pode ser considerada baixa.

Os valores da Equitabilidade de Shannon (J') variam de 0 e 1, ou seja, quanto mais próximo de 1, mais bem distribuída está a abundância entre as espécies amostradas, atingindo valores máximos quando representado pelo mesmo número de indivíduos de cada espécie (MAGURRAN, 2004). Durante as campanhas realizadas entre 2020 e 2023, o ponto P2 obteve a maior equitabilidade (J' de 0,908), seguido por P2 (J' de 0,893) e P3 (J' de 0,826). De acordo com Silva *et al.* (2011), uma equitabilidade acima de 0,5 é considerada alta.

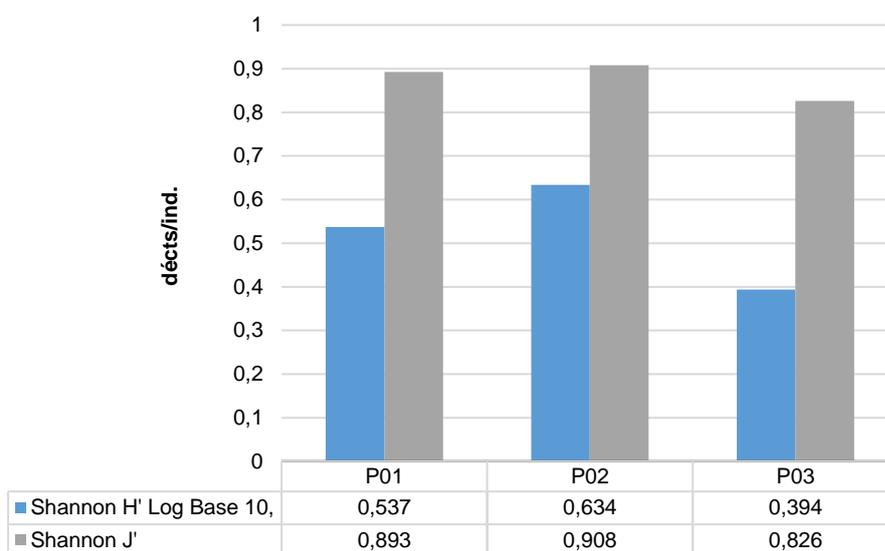


Figura 23 - Índice de Diversidade de Shannon (H') e Equitabilidade (J') dos pontos de amostragem da ictiofauna na área de influência da CGH Córrego, durante as campanhas de junho e novembro de 2020, abril e outubro de 2021, junho e novembro de 2023.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este relatório apresentou os resultados obtidos no monitoramento das comunidades aquáticas (fitoplâncton, macroinvertebrados bentônicos), ictiofauna e macrófitas do rio Indaiá Grande, na área de influência da CGH Córrego, realizado nos meses de abril e outubro de 2023.

A comunidade fitoplanctônica presente na área de influência da CGH Córrego nas campanhas de junho e outubro de 2023 foi representada pelas classes Bacillariophyceae, Cyanophyceae, Euglenophyceae, Chrysophyceae e Zygnemaphyceae, com maior representatividade das classes Bacillariophyceae e Zygnemaphyceae. A variação de riqueza entre os pontos monitorados no decorrer do ano foi pequena, com maior riqueza de espécies na campanha de junho de 2023, com 52 táxons.

A comunidade bentônica, assim como outras comunidades aquáticas, apresentou baixa densidade e riqueza, com pouca variação entre os pontos amostrados. Durante o ano de 2023, foram identificadas um total de 21 famílias pertencentes a 10 ordens e quatro classes. A presença das ordens Ephemeroptera e Tricoptera na comunidade é considerada um indicador positivo de boa qualidade ambiental, uma vez que essas ordens são sensíveis a alterações tróficas. O monitoramento contínuo das comunidades aquáticas é fundamental, pois esses organismos são os primeiros a demonstrar sinais de degradação ambiental, ocupando os níveis iniciais da cadeia alimentar, o que permite um diagnóstico mais rápido dos impactos.

O levantamento florístico das macrófitas aquáticas revelou a presença de 08 espécies, distribuídas em 06 famílias botânicas distintas. A área sob influência da CGH Córrego exibe uma baixa diversidade de espécies e cobertura vegetal. Não foram identificadas macrófitas com potencial de impactar negativamente a operação do empreendimento.

No monitoramento da ictiofauna em 2023, foram identificados 24 indivíduos distribuídos em 05 espécies, pertencentes a 04 famílias e 02 ordens (Characiformes e Cichliformes). Nenhuma das espécies registradas foi classificada como ameaçada de extinção, conforme avaliação do Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (BRASIL, 2018) e da Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2023). Além disso, não foram identificadas espécies migradoras de longa distância. Quanto às espécies introduzidas, apenas o carazinho *Laetacara araguaiae* foi registrado, oriundo da bacia do rio Araguaia, representando uma introdução alóctone à bacia do Alto Paraná, possivelmente relacionada à aquariofilia (OTA *et al.*, 2018). Não foram observados



impactos diretos e imediatos na comunidade íctica local que possam ser atribuídos às atividades desenvolvidas na CGH Córrego.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT – **Associação Brasileira de Normas Técnicas** – Normas para análise físico química e microbiológico em água potável, água naturais, efluentes e água minerais.
- AGOSTINHO A. A.; HAHN N. S.; GOMES L. C. & BINI L. M., 1997. Estrutura trófica. p. 229- 248. In VAZOLLER A. E. A. M.; AGOSTINHO A. A.; HAHN N. S. (editores.) A planície de inundação do rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. Maringá: EDUEM/NUPELIA, 460p.
- AGOSTINHO, A. A. & JÚLIO, H. F., Jr. 1999. Peixes da bacia do alto rio Paraná. In: LOWE-MCCONNELL, R. H. Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. São Paulo, Edusp. p. 374-400.
- AGOSTINHO, A. A., GOMES, L. C., PELICICE F. M. 2007. Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil. Eduem, Maring, 501 p.
- AGOSTINHO, A.A. & M. ZALEWSKI. 1995. The dependence of fish community structure and dynamics on floodplain and riparian ecotone zone in Paraná River, Brazil. *Hydrobiologia* 303: 141-148.
- ALLAN, J. D. 2004. Landscape and riverscapes: the influence of land use on stream ecosystems. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**: 35: 257-284.
- ALLAN, J.D. & CASTILLO, M.M. 2007. **Stream ecology: structure and function of running Waters**. Segundaedição. Netherlands: Springer. 436p.
- ALVES, G. M. *et al.* 2007. New records of testate lobose amoebae (Protozoa, Arcellinida) for the Upper Paraná River floodplain. *Acta Limnol. Bras.* 19 (2): 175-195.
- ANAGNOSTIDIS, K. & KOMAREK, J. 1988. Modern approach to the classification system of Cyanophytes (3 Oscillatoriales). **Algological Studies, Stuttgart**: (80): 327-472.
- AOYAGUI, A. S. M. & BONECKER, C. C. 2004. **Rotifers in different environments of the upper Paraná River floodplain (Brazil): richness, abundance and the relationship with connectivity**. *Hidrobiologia*. 522: 281 – 290.
- APHA (2012). **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 22st Edition.
- ARAÚJO, F. G., I. FICHBERG & S. DUARTE. 1998. Ciclo reprodutivo de *Loricariichthys spixii* (Steindachner, 1882) (Pisces – Loricariidae) na represa de Ribeirão das Lajes, RJ. *Acta Biologica Leopoldensia*, 20(2): 309-318.
- BARBOSA, P. M. M.; BRITO, S.; RIETZLER, A. C. & ESKINAZI-SANT'ANNA, E. M. 2006. Diversidade do zooplâncton de Minas Gerais. *Ciência Hoje*, 38(227): 67-73.
- BENELLE, C. A. 2010. Efeitos de sistemas de operação e condições ambientais na abundância de *Hoplias aff. malabaricus* (Bloch, 1794) em reservatórios neotropicais: um estudo de caso no Rio Iguaçú.



- BENETTI, C. J.; FIORENTIN, G. L.; CUETO, J.A.R.; NEISS, U.G. Chaves de identificação para famílias de coleópteros aquáticos ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil. *Neotropical Biology and Conservation*, v. 1, n.1, p. 24-28, 2006.
- BICUDO, C. E. M.; BICUDO, D. C. Amostragem em Limnologia. Rima: São Carlos – SP, p.346, 2004.
- BICUDO, C.E.M. & MENEZES, M. 2006. **Gêneros de algas continentais do Brasil**. 2ª ed., São Carlos: RIMA. 502p.
- BIZERRIL, C. R. S. F. 1999. A ictiofauna da bacia do rio Paraíba do Sul: biodiversidade e padrões biogeográficos. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 42(2): 233-250.
- BOUCHARD, R.W., Jr. Guide to aquatic macroinvertebrates of the Upper Midwest. Water Resources Center, University of Minnesota, St. Paul, MN, p. 208, 2004.
- BOURRELLY, P. 1988. **Lês algues d'eau douce complements tome I: algues vertes**, Paris: Société nouvelle des éditions Boubée.. 183p.
- BOZELLI, R. L. & HUSZAR, V. L. M. 2003. Comunidades fitoplantônicas e zooplantônicas continentais em tempo de avaliação. *Limnotemas – Sociedade Brasileira de Limnologia*. 32 p.
- BRAGA, F. M. S., 2001. Crescimento e mortalidade de *Leporinus friderici* (Ostariophysi, Anostomidae) na represa de Volta Grande, localizada entre os Estados de Minas Gerais e São Paulo, Brasil.
- BRANDIMARTE, A.L. 1997. **Impactos Limnológicos da construção do reservatório de aproveitamento múltiplo do Rio Mogi-Guaçu (SP, Brasil)**. Tese Instituto de biociências da Universidade de São Paulo. 97p.
- BRASIL. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Peixes. ICMBio/ MMA, Brasília, 2018.
- BRITSKI, H. A.; K. Z. S. SILIMON & B. S. LOPES, 2007. Peixes do Pantanal, 2ª ed. Brasília, Embrapa, 230p.
- CALLISTO, M.; GONÇALVES JR., J. F.; MORENO, P. Invertebrados aquáticos como bioindicadores. In: *Navegando o Rio das Velhas das Minas aos Gerais*. Belo Horizonte : UFMG, v. 1, p. 1-12, 2004.
- CALOR, A. R. Ordem Trichoptera. In: *Guia on-line: Identificação de larvas de insetos aquáticos do Estado de São Paulo*. FROEHLICH, C.G. (org.). 2008.
- CARDOSO, L. S.; RAMOS, J. D.; MELLO, H. O. O. 2008. Composição, densidade e abundância das populações de cladocera, copepoda e rotifera de áreas de Proteção Permanente do rio Uberabinha. *Em Extensão, Uberlândia*, 7 (2): 95-106.
- CETESB L5.309. 2003. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Determinação de Bentos de Água Doce – Macroinvertebrados – Métodos Qualitativos e Quantitativos. **Normas Técnicas – CETESB**. CETESB Editora.
- CETESB L5.312. 2004. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Triagem de organismos bentônicos Marinhos e de Água doce. **Normas Técnicas – CETESB**. CETESB Editora.
- CETESB L5.312. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Triagem de organismos bentônicos Marinhos e de Água doce. **Normas Técnicas – CETESB**, CETESB Editora. 2004.



- CETESB-ANA - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – Agência Nacional de Águas. 2011. **Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras: Água, Sedimento, Comunidades Aquáticas e Efluentes Líquidos.**
- CORBI, J.J.; TRIVINHO-STRIXINO, S. Influência da resolução Taxonômica das comunidades de macroinvertebrados de córregos na avaliação de diferentes usos do solo. *Acta Limnologia Brasiliensia*, v. 18, n. 4, p. 469-475, 2006.
- COSTA, C., IDE, C. & SIMONKA, C. E. 2006. **Insetos Imaturos – Metamorfose e Identificação.** Holos Editora.
- COSTA, L. O. & STRIPARI, N. L. 2008. **Distribuição da comunidade zooplanctônica em um trecho do médio Rio Grande no município de Passos (MG), Brasil.** *Ciências et Paxis* 1 (1): 53-58.
- da ROSA, F. R., & de RESENDE, E. K. 2011. Consequências da monocultura de braquiárias e da invasão de camarazais e algodoais sobre a ictiofauna de alagados no Pantanal. *Embrapa Pantanal-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E).*
- DEL AGUILA, L. M. R. 2001. Gradiente trófico no Rio Sapucaí (Reservatório de Furnas-MG): Relação com a distribuição do zooplâncton e os usos do solo. Dissertação de Mestrado. UFMG - Belo Horizonte. 82p.
- DEVÁI, G.; Ecological background and importance of the change of chironomid fauna in shallow Lake Balaton. *Hidrobiologia*, v.321, p.17-28, 1990.
- DOS SANTOS, J.A., SOARES, C.M. AND BIALETZKI, A., 2020. Early ontogeny of yellowtail tetra fish *Astyanax lacustris* (Characiformes: Characidae). *Aquaculture Research*, 51(10), pp.4030-4042.
- DUARTE ALVES, A.; STERZA JUSTO, J. 2011. Espaço e subjetividade: estudo com ribeirinhos. *Psicologia & Sociedade*, v. 23, n. 1.
- EDMUNDS, G. F.; JENSEN, S.L.; BBERNER, L. The mayflies of North and Central America. University of Minnesota Press, Minneapolis, 1976.
- ELMOOR-LOUREIRO, L. M. A. 1997. Manual de identificação de cladóceros límnicos do Brasil. Editora Universa-UCB, 155 p.
- EPLER, J. H. Identification manual for the larval Chironomidae (Diptera) of north and South Carolina. North Carolina Department of Environment and Natural Resources Division of Water Quality. 2001.
- ESKINAZI – SANT'ANNA, E. M. *et al.* 2007. **Composição da comunidade zooplanctônica em reservatórios eutróficos do semi-árido do Rio Grande do Norte.** *Oecol.Bras.*, 11(3): 410-421.
- ESTEVES, F. A. 1998. Fundamentos de limnologia. 2 ed. Rio de Janeiro: Interciência.
- ESTEVES, F. A.; BOZELLI, R. L.; BRANCO, C.W.C. Comunidade Zooplânctonica. In: Fundamentos de Limnologia. 2011.
- FUKUHARA, H.; SAKAMOTO, M. Ecological significance of bioturbation of zoobenthos community release from bottom sediments in shallow eutrophic lake. *Arch. Hydrobiol.*, v. 113, n. 3, p. 425-445, 1988.
- FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE, 2003. **Cianobactérias tóxicas na água para consumo humano na saúde pública e processos de remoção em água para consumo humano.** Brasília. 56 pg.

- GARDNER, W. S.; NALEPA, T. F.; SLAVENS, D. R.; LAIRD, G. A. Patterns and rates of nitrogen release by benthic Chironomidae and Oligochaeta. *Canadian Journal of Fisheries Aquatic Sciences*, v. 40, p. 259-266, 1983.
- GAZULHA, V. Zooplânctonico límnico: manual ilustrado. Technical Books, 2012.
- GODINHO A. L., KYNARD B. 2006. Migration and spawning of radio-tagged zulega (*Prochilodus argenteus*, Prochilodontidae) in a dammed Brazilian River. *TransAmFishSoc*, v.135, p.811-824,
- GODINHO A. L., POMPEU P. S., 2003. A importância dos ribeirões para os peixes de piracema. In: GODINHO H. P., GODINHO A. L., (Org.). *Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais*. Belo Horizonte: PUC Minas, p.361-372.
- GODOY M. P., 1975. Peixes do Brasil. Franciscana: Piracicaba.
- GONZÁLES, A.C. 1996. **Las Chlococeales dulciacuícolas de Cuba**. Berlim:JCramer. 192p.
- GOULDING, M., 1980. *The fishes and the forest: explorations in Amazonian natural history*. Los Angeles, University of California Press, 280p.
- GRAÇA, W. J. & C. S. PAVANELLI. 2007. Peixes da planície de inundação do alto Rio Paraná e áreas adjacentes. Maringá, EDUEM. 308p.
- GRAY, S. C., S. S. DE SILVA, B. A. INGRAM & G. J. GOOLEY. 2000. Effects of river impoundment on body condition and reproductive performance of the Australian native fish, Macquarie perch (*Macquaria australasica*). *Lakes & Reservoirs: Research and Management*, 5: 281-291.
- HAMMER, O.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. Past: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica*, v. 4, n. 1, p. 9, 178kb. Disponível em: <http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm>, 2001.
- HARDING, J. S., BENFIELD, E. F., BOLSTAD, P. V., HELFMAN, G. S. & JONES, E. B. D. III. 1998. Stream biodiversity: the ghost of land use past. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 95: 14843 – 14847.
- IUCN.2023. IUCN Red list of threatened species. Versão 2023. Disponível em:<<http://www.iucnredlist.org/>>. Acesso em> 26 janeiro 2023.
- JERSABEK, C. D.; SEGERS, H.; MORRIS, P. J. An illustrated online catalog of the rotifera in the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. 2003. <<http://rotifer.acnatsci.org/rotifer.php>> acessado em: 30.05.2010.
- JOHN, D.M.; WHITTON, B.A. & BROOK, A.J. **The Freshwater Algal Flora of the British Isles: An Identification Guide to Freshwater and Terrestrial Algae**. Cambridge: University Press. 702p. 2003.
- JOKO, C. Y. 2011. Taxonomia de rotíferos monogonontas da planície de inundação do alto rio Paraná (MS/PR). Tese de Doutorado. UEM.
- JOSÉ DE PAGGI, S. 1995. Rotífera. Em: Lopretto, E. C. & G. Tell (Eds) *Ecosistemas de águas continentales. Metodologias para su estudio*. II. Ediciones Sur, La Plata. 643-667.
- JUNK, Wolfgang J. & MELLO, J. A. S. Nunes de. 1990. Impactos ecológicos das represas hidrelétricas na bacia amazônica brasileira. *Estud.av. [online]*. Vol.4, n.8, pp. 126-143. ISSN 1806-9592.

- KOMÁREK, J. & AGNOSTIDIS, K. 1999. Cyanoprokaryota (1. Teil: Chroococcales). Bd. 19/1. In: Ettl, H.; Gärtner, G.; Heynig, H.; Mollenhauer, D. (org). **SuBwasserflora von Mitteleuropa**. Jena: Gustav Fischer Verlag.
- KOMÁREK, J. & AGNOSTIDIS, K. 2005. **Cyanoprokariota** (2. Teil: Oscillatoriales). Bd 19/2 In: Büdel, B.; Gärtner, G.; Krienitz, L.; Schagerl, M. (org.) **SuBwasserflora von Mitteleuropa** München: Elsevier GmbH.
- KOMÁREK, J. & FOTT, B. 1983. **Das phytoplankton des Sübwassers**. 7. Teil – Chlorophyceae (Grünalgen) Ordnung: Chlorococcales. In Huber-Pestalozzi, G. (Ed). Stuttgart. E Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. 1044p.
- KUTIKOVA, L. A. 2002. Rotífera. Em: A Guide to Tropical Freshwater Zooplankton Identification, Ecology and Impact in Fisheries. (ed. C. H. Fernando), Backhugs Publishers Leiden. 23-68.
- LAMPERT, W. & SOMMER, U. 2007. **Lymnoecology – The Ecology of Lakes and Streams**. 2ª Edição. New York: Oxford University Press Inc. 324p.
- LANSAC-TÔHA, F. A. et al. 2000. Relatório técnico: A planície alagável do alto Rio Paraná: Estrutura e processos ambientais. Componente biótico: Zooplâncton. UEM-Nupélia/Peld. 113-121.
- LECCI, L. S.; FROEHLICH, C. G. Ordem Plecoptera Burmeister 1839 (Arthropoda: Insecta). In: Guia on-line: Identificação de larvas de insetos aquáticos do Estado de São Paulo. FROEHLICH, C.G. (org.). 2008.
- LOBO, E. & LEIGHTON, G. 1986. Estructuras comunitarias de las fitocenosis planctónicas de los sistemas de desembocaduras de rios y esteros de la zona central de Chile. **Rev. Biol. Mar., Valparaíso 22(1): 1-29**
- LOWE-McCONNELL R. H., 1999. Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. Edusp, São Paulo.
- LUCINDA, L. 2003. Composição de rotífera em corpos d'água da Bacia do Rio Tietê – São Paulo, Brasil. Dissertação do Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais. UFScar, São Carlos – SP. 183 p.
- MACHADO, F. D. A. 2003. História natural de peixes do Pantanal: com destaque em hábitos alimentares e defesa contra predadores.
- MAGURRAN, A.E. 1988. Ecological Diversity and its measurement. Princeton University Press, London. 179p.
- MAGURRAN, A.E. 2004. Measuring biological diversity. Oxford, Blackwell Science, 256p.
- MARQUES, M. G. S. M., FERREIRA, R.L e BARBOSA, F. A. R. A comunidade de macroinvertebrados aquáticos e características limnológicas das Lagoas Carioca e da Barra, Parque Estadual do Rio Doce, MG. Revista Brasileira de Biologia, v. 59, n. 2,p. 203-210, 1999.
- MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos/Instituto de Meio Ambiente Pantanal. Gerência de Recursos Hídricos. Projeto GEF Pantanal/Alto Paraguai - Implementação de Práticas de Gerenciamento Integrado de Bacia Hidrográfica para o Pantanal e Alto Paraguai (ANA/GEF/PNUMA/OEA). Subprojeto 1.6/MS – Gerenciamento de Recursos Hídricos nas Vizinhanças da Cidade de Corumbá (MS). Relatório de Qualidade das Águas Superficiais da Bacia do Alto Paraguai/MS, 2004 - Campo Grande - MS, 2005. 137p.



- MCALEECE, N.; LAMBSHEAD, P.J.D.; PATERSON, G.L.J. & GAGE, J.G. 1997. Biodiversity professional. Beta-Version. London, The Natural History Museum and the Scottish Association for Marine Sciences.
- MCCAFFERTY, W.P. Aquatic entomology. Boston: Ed. Jones and Bartlett Publishers, 1988. 448p.
- MERRITT, R.W.; CUMMINS, K.W. An introduction to the aquatic insects of North America. 3. ed. Dubuque, Iowa: Kendall/Hunt Publishing Company, p. 862, 1996.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE: FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE, 2003. **Cianobactérias tóxicas na água para consumo humano na saúde pública e processos de remoção em água para consumo humano.** Brasília: 56 pg.
- Ministério do Meio Ambiente. Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. Portaria MMA nº 443 de 17 de dezembro de 2014.
- MORAES, M.F.P.G.; I.F. BARBOLA; E.A.C. GUEDES. Alimentação e relações morfológicas com o aparelho digestivo do «curimbatá», *Prochilodus lineatus* (Valenciennes) (Osteichthyes, Prochilodontidae), de uma lagoa do sul do 45 Publ. UEPG Ci. Biol. Saúde, Ponta Grossa, 10 (1): 37-45, mar. 2004 Brasil. Rev. bras. Zool., v. 14, p. 169-180, 1997.
- MOYLE, P. B. & J. J. CECH-JR., 1996. Fishes: an introduction to ichthyology. New Jersey, Prentice-Hall Press, 3ª ed., 590p.
- NEVES, G. P. & SERAFIM-JÚNIOR, M. 2007. Zooplâncton de um trecho do Rio Laranjinha (Bacia do Rio Paranapanema), Estado do Paraná, Brasil. Estud. Biol. 29 (67/69): 257-268.
- NIKOLSKY, G.V. 1969. Theory of fish population dynamics.. Edinburgh, Oliver e Boyd, 323p. ODUM, E. P. (1985). Ecologia. Interamericana. 434p.
- OLENINA, I., *et al.* 2006. **Biovolumes and size-classes of phytoplankton in the Baltic Sea.** HELCOM Balt. Sea Environ. Proc. No. 106, 144pp.
- OLIVEIRA, I. A. D.; FAVERO, S.; OLIVEIRA, A.K.M.; SOUZA, C.C. Levantamento preliminar da entomofauna associada ao filme d'água da Baía do Bacero e Corixo do Pau Seco, Pantanal do Negro. In: Meio Ambiente e Produção Interdisciplinar: Sociedade, Natureza & Desenvolvimento. BRUM, E.; OLIVEIRA, A.K.M.; FAVERO, S. Campo Grande: Ed. UNIDERP, 2006.
- OLIVEIRA, Amanda Aparecida; MALACARNE, Tássia Juliane; DA CONCEIÇÃO BISPO, Pitágoras. A difícil vida dos nadadores de costas: herbicida a base de glifosato afeta a mortalidade de Notonectidae (Insecta: Hemiptera). Aprendendo Ciência (ISSN 2237-8766), v. 7, n. 1, p. 14-19, 2017.
- PENAK, R.W. 1953. Freshwater invertebrates of the United States. New York.
- PEREIRA, D. L. V.; MELO, A. L.; HAMADA, N. Chaves de identificação para famílias e gêneros de Gerromorpha e Nepomorpha (Insecta: Heteroptera) na Amazonia Central. Neotropical Entomology, n. 36, v. 2, p. 210-228, 2007.
- PINHO, L. C. Diptera. In: Guia on-line: Identificação de larvas de insetos aquáticos do Estado de São Paulo. FROEHLICH, C.G. (org.). 2008.
- PINTO, B. C. T., M. G. PEIXOTO & F. G. ARAÚJO. 2006. Effects of the proximity from an industrial plant on fish assemblages in the rio Paraíba do Sul, southeastern Brazil. Neotropical Ichthyology, 4(2): 269-278.



- POMPÊO, M. 2017. Monitoramento e manejo de macrófitas aquáticas em reservatórios tropicais
- PONTIN, R. M. 1978. A key to the British freshwater planktonic rotífera. Freshwater biological association (FBA.) 38p.
- PROJETO PROSAB 2006. **Contribuição ao estudo da remoção cianobactérias e microcontaminantes orgânicos por meio de técnicas tratamento de água para consumo humano.** Valter Lúcio de Pádua (coordenador). Rio de Janeiro. ABES, Sermograf, 504p.
- QUEIROZ, J. F.; TRIVINHO-STRIXINO, S.; NASCIMENTO, V. M. C. 2000. Organismos Bentônicos Bioindicadores da Qualidade das Águas da Bacia do Médio São Francisco. Comunicado Técnico da Embrapa Meio Ambiente, 2000.
- QUEIROZ, L.A. Avaliação das condições tróficas da represa do Lobo (Itirapina-Brotas/SP) através do estudo da comunidade de macroinvertebrados bentônicos. Dissertação-Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente-UNIARA, Araraquara, SP, 2004.
- RÊGO, A. C. L.; PINESE, O. P.; MARTINS, J. M. E.; PINESE, J. P. 2007. Ecologia trófica de peixes do reservatório da UHE - Capim Branco I (Uberlândia/Araguari-MG). Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu - MG.
- REIS, R.E.; O. KULLANDER & C. J. FERRARIS-JR., 2003. Check list of the freshwater fishes of South and Central America. Porto Alegre, EDIPUCRS, 742p.
- RICKLEFS, R. 2003. A Economia da Natureza. 5 ed. Rio de Janeiro.
- ROCHA, O.; TUNDISI, T.M. 1976. Atlas do Zooplâncton (Represa do Broa) UFSCAR.
- ROJO, C.; Cobelas, M.A. & Arauzo, M. 1994. An elementary, structural analysis of river phytoplankton. **Hydrobiologia** 289: 43-55
- ROQUE, F.O.; CORBI, J.; TRIVINHO-STRIXINO, S. Considerações sobre a utilização de larvas de Chironomidae (Diptera) na avaliação da qualidade da água de córregos do Estado de São Paulo. In: Espíndola, E.L.G. (ed.) Resumos do VI Encontro de "Ecotoxicologia e Desenvolvimento Sustentável: perspectivas para o século XXI", III Reunião da SETAC Latino-americana, 575p. 2000.
- ROSENBERG, D. M.; RESH, V. H. Introduction to freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates, p. 1-9. In: D.M. Rosenberg and V.H. Resh (eds.) Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates. Chapman and Hall, New York. 1993.
- SANDIN, L.; JOHNSON, R. K. The statistical power of selected indicator metrics using macroinvertebrates for assessing acidification and eutrophication of running waters. *Hydrobiologia*, v. 422/423, p. 233-243, 2000.
- SANT'ANNA, C.L.; AZEVEDO, M.T.P.; AGUJARO, L.F.; CARVALHO, M.C.; CARVALHO, L.R.; SOUZA, R.C.R. 2006. **Manual Ilustrado para Identificação e Contagem de Cianobactérias Planctônicas de Águas Continentais Brasileiras.** Rio de Janeiro: Ed. Interciência; São Paulo: Sociedade Brasileira de Ficologia. 58p.
- SANTOS, G.M. DOS. 1982. Caracterização, hábitos alimentares e reprodutivos de quatro espécies de "Aracus" e considerações sobre o grupo no lago Janauacá - AM. (Osteichthyes, Characoidei, Anostomidae). *Acta Amazônica*, Manaus, 12 (4): 713-739.
- SANTOS-SILVA, E. N. Revisão das espécies do complexo nordestinus (Wright, 1935) de *Notodiptomus* Kiefer, 1936 (Copepoda: Calanoida: Diaptomidae).



- SHANNON, C.E.; WEAVER, W. The mathematical theory of communication. Urbana, Illinois University Press, p. 177, 1963.
- SILVA, H. S.; FAVERO, S.; SABINO, S.; GARNÉS, S. J. 2011. A. Índices bióticos para a avaliação da qualidade ambiental em trechos do rio Correntoso, Pantanal do Negro, Estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. *Acta Scientiarum (Biological Sciences)*, Maringá, v.33, n. 3, p. 289-299.
- SILVA, R. M. L. Ordem Ephemeroptera (Arthropoda: Insecta). In: Guia on-line: Identificação de larvas de insetos aquáticos do Estado de São Paulo. FROEHLICH, C.G. (org.). 2008.
- SILVA, Valerí Schmidt da *et al* . Potencial fitotóxico de *Dicranopteris flexuosa* (Schrad.) Underw. (Gleicheniaceae). **Acta Bot. Bras.**, Feira de Santana , v. 25, n. 1, p. 95-104, Mar. 2011 .
- SILVEIRA, M. P.; QUEIROZ, J. F.; BOEIRA, R.C. Protocolo de Coleta e Preparação de Amostras de Macroinvertebrados Bentônicos em Riachos. Comunicado Técnico. n. 19. Embrapa Meio Ambiente, 2004.
- SOUZA, L. O. I.; COSTA, J. M.; OLDRINI, B. B. Ordem Odonata Fabricius, 1793 (Arthropoda; Insecta). In: Guia on-line: Identificação de larvas de insetos aquáticos do Estado de São Paulo. FROEHLICH, C.G. (org.). 2008.
- SUN, J. & LIU, D. 2003. Geometric models for calculating cell biovolume and surface area for phytoplankton. **Journal of Plankton Research** 25(11): 1331–1346.
- TELL, G. & CONFORTI, V. 1986. **Euglenophyta Pigmentadas de la Argentina**. Bibliotheca Phycologica. Band 75. Berlin-Stuttgart: Ed. J. Cramer. 301p. **conservation**. Leiden: Backhuys Publishers, p. 103-124.
- TUNDISI, J.G. & MATSUMURA-TUNDISI, M.T. 2008. **Limnologia**. São Paulo: Oficina de Textos. 631p.
- URAMOTO, K.; WALDER, J. M. M.; ZUCCHI, R. A. Análise quantitativa e distribuição de populações de espécies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no campus Luiz de Queiroz, Piracicaba, São Paulo. *Neotropical Entomology*, v. 34, n.1, p. 033-039, 2005.
- VARI, R. P. & L. R. MALABARBA. 1998. Neotropical Ichthyology: an Overview. p. 1-12, in L. R.
- VAZZOLER, A. E. A. M., 1996. Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. Maringá: EDUEM. 169p.
- WELCOME, P.L. 1979. Fisheries ecology of floodplain rivers. New York, Longman Inc. 317p.
- WESTFALL, J.R.; M.J. ODONATA. IN: MERRIT, R.W. & CUMMINS, K.W. (orgs) An introduction to the aquatic insects of North America. Kendall/Hunt, Dubuque, p. 126-176. (2a ed.), 1984.
- WHITE, D.; BRIGHAM, W. Aquatic Coleoptera. In R. Merritt, K. Cummins, eds. *An Introduction to the Aquatic Insects of North America*. Dubuque, Iowa, USA: Kendall/Hunt Publishing Company, p. 399-473, 1996.
- WOOD, K.L., 2016. Estudo das espécies da família Cichlidae na Bacia do Rio Tietê da coleção ictiológica do LISDEBE UFSCar.
- WOOTTON, J.R. 1998. Ecology of teleost fishes. New York, Kluwer Academic Publishers, 2nd ed., 386p.
- ZAVALA-CAMIN. L. A., 1996. Introdução ao estudo sobre alimentação natural em peixes. Maringá: EDUEM, 129p.



ZAWADZKI, C.H., RENESTO, E. AND MATEUS, R.P., 2008. Allozyme analysis of *Hypostomus* (Teleostei: Loricariidae) from the Rio Corumbá, Upper Rio Paraná basin, Brazil. *Biochemical genetics*, 46, pp.755-769

6. ANEXOS

ANEXO 01 – ART-Anotação de Responsabilidade Técnica



**ANEXO 01 –
ART-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: REGIS MOREIRA GOMES YAMACIRO		3.Registro no CRBio: 106877/01-D	
4.CPF: 029.490.961-31	5.E-mail: regisyama@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		
<i>Regis M. G. Yamaciro</i>	<i>Jaqueline Gama</i>		
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.			
Data: / /	Assinatura do Profissional		Data: / / Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante		Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

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

